

Transporte y distribución física

INTERNACIONAL

CARTILLA PARA EL AULA



Luis Fernando Álvarez Pareja
Woody Figueroa Peinado

CARTILLA PARA EL AULA

Transporte y distribución física

INTERNACIONAL

LUIS FERNANDO ÁLVAREZ PAREJA

WOODY FIGUEROA PEINADO



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Álvarez Pareja, Luis Fernando

Transporte y distribución física internacional: cartilla para el aula / Luis Fernando Álvarez Pareja y Woody Figueroa. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios. UNIMINUTO, 2021.

ISBN: 879-958-763-464-8

144p. il.

1.Logística en los negocios -- Estudio de casos 2.Distribución física de mercancías
3.Administración de materiales 4.Administración industrial 5.Manejo de mercancías
6.Reparto de mercancías i.Figueroa, Woody

CDD: 658.78 A59t BRGH

Registro Catálogo Uniminuto No. 101090

Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bib101090>

Transporte y distribución física internacional. Cartilla para el aula

Autores

Luis Fernando Álvarez Pareja y Woody Figueroa Peinado

Corrección de estilo

Carlos Manuel Varón Castañeda

Diseño y diagramación

María Cristina Rueda Traslaviña y Wilson Martínez Montoya

Ilustración e imágenes

Free for commercial use WITH ATTRIBUTION license.

www.pixabay.com - www.freepik.com

ISBN: 978-958-763-464-8

Primera edición: julio de 2021

Libro digital

© Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Calle 90 N°. 87 – 69

Bogotá D.C. - Colombia

2021

Este libro está protegido por el Registro de Propiedad Intelectual. Se autoriza su reproducción parcial en cualquier formato, incluido el electrónico, con la condición de que se cite la fuente de forma clara y completa, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales. Los textos son responsabilidad del autor y no comprometen la opinión de UNIMINUTO.

Contenido

Introducción	9
Unidad 1. La cadena de suministro y la logística	11
El transporte dentro de la cadena de suministro y la logística	14
Competencia	18
Caracterización de transporte y distribución de carga. . .	21
Modos y medios de transporte de carga	22
Transporte marítimo	23
Transporte aéreo.	32
Transporte terrestre.	38
Transporte ferroviario	50
Transporte multimodal o intermodal	52
Comparación entre modalidades de transporte de carga internacional	54
Bibliografía recomendada	55
Unidad 2. Distribución física internacional (DFI)	56
Prestadores de servicios	57
Operador logístico	57
Agente de aduana	58
Operador económico autorizado (OEA)	58
Relaciones económicas	59
Contrato de compraventa	59
Documento B/L	61

Certificado de exportación	63
Carta de crédito	64
Seguros	65
Partida arancelaria	66
Régimen aduanero	68
Cadena DFI	70
Preparación	71
Unitarización	72
Manipulación	72
Almacenamiento	72
Seguro de la carga	73
Documentación	73
Gestión y operación aduanera	76
Términos internacionales de comercialización (Incoterms)	76
Definición y finalidad de los Incoterms	76
Importancia de los Incoterms	77
Historia de los Incoterms	78
Clasificación según medio de transporte	80
Costos en los Incoterms	89
Unidad 3. Tecnologías para la distribución física y el transporte	95
Zonas portuarias	97
Hubs logísticos	100
Tecnologías 4.0 aplicadas al transporte	104
Aplicaciones antecesoras 3.0	105
Industria 4.0	108
Aplicaciones 4.0	110
Unidad 4. Movilidad sostenible	116
Ciudades inteligentes (smart cities)	118

Energías alternativas para el transporte	122
Gas licuado de petróleo (GLP).....	122
Gas natural	122
Biocarburantes o biocombustibles	123
Vehículos eléctricos.....	124
Transporte sostenible	126
Aplicación de energías limpias	126
Automatización	127
Tendencias en movilidad sostenible	129
Glosario	134
Referencias	137

Lista de figuras

Figura 1. Tiempos de operación de comercio exterior en Colombia	15
Figura 2. Matriz de reparto modal al 2030	16
Figura 3. Índice de desempeño logístico en Colombia, 2018	19
Figura 4. Histórico de índice de desempeño logístico en Colombia	20
Figura 5. Conceptos de transporte.	22
Figura 6. Transporte marítimo	24
Figura 7. Transporte marítimo en Colombia, 2008-2018.	26
Figura 8. Contenedor estándar de 20 pies	27
Figura 9. Contenedor estándar de 40 pies	29
Figura 10. Transporte aéreo de carga	32
Figura 11. Movimiento de carga aérea nacional (en miles de toneladas).	36
Figura 12. Transporte terrestre de carga	38
Figura 13. Simulador Virtual SICE-TAC	49
Figura 14. Transporte ferroviario de carga	50
Figura 15. Modelo para contrato de compraventa internacional	61
Figura 16. Modelo para formato <i>Bill of Lading</i>	62
Figura 17. Certificado de exportación	63
Figura 18. Carta de crédito	67

Figura 19. Partida arancelaria	67
Figura 20. Incoterms 2020. General modos de transporte.	82
Figura 21. Incoterms 2020. Marítimo	87
Figura 22. Costos en DFI	90
Figura 23. Cotización de flete internacional	92
Figura 24. Cotización de flete internacional - opción de ruta 1	93
Figura 25. Cotización flete internacional - opción de ruta 2	93
Figura 26. Tráfico marítimo de contenedores en TEU.	96
Figura 27. Tráfico aéreo de carga en tonelada por kilómetro.	97
Figura 28. Movimiento marítimo portuario en América Latina y el Caribe, medido en TEU	98
Figura 29. Mapa de la terminal Puerto de Cartagena	100
Figura 30. Hubs logísticos en el ámbito mundial (en millones de m ²)	102
Figura 31. Hubs logísticos a nivel global (en millones de m ²)	102
Figura 32. Modelos industria 3.0 a 4.0.	104
Figura 33. Características de los TMS	106
Figura 34. Aplicaciones disruptivas en TMS	107
Figura 35. Historia de las revoluciones industriales.	109
Figura 36. Arquitectura de una ciudad inteligente.	119
Figura 37. <i>Smart city</i> hipotética	120
Figura 38. Aplicaciones de ITS	130
Figura 39. Modelos de distribución hub and spoke	131

Lista de tablas

Tabla 1. Corredores de importancia estratégica para Colombia.	17
Tabla 2. Especificaciones de contenedor de 20 pies	27
Tabla 3. Especificaciones de contenedor de 40 pies	28
Tabla 4. Especificaciones del contenedor estándar de 40 pies high cube	29
Tabla 5. Características del contenedor LD9/AAP 1.	34
Tabla 6. Características del contenedor LD9/AAP 2.	35
Tabla 7. Configuración de vehículos de carga	40
Tabla 8. Peso máximo por eje en vehículos de transporte de carga (t)	41
Tabla 9. Cuadro comparativo entre modalidades del transporte de carga.	54
Tabla 10. Condiciones generales para elaborar un contrato.	60
Tabla 11. Tipos de riesgo en el manejo de mercancía en DFI	65
Tabla 12. Niveles de responsabilidad vendedor – comprador en la DFI	83
Tabla 13. Escenarios futuros de movilidad sostenible	128

Introducción

“El Transporte es uno de los elementos más críticos e importantes en la Logística y la Cadena de Suministro, pero, a su vez, el menos entendido”.

Williams Urrutia Walther

El transporte es el medio físico que hace posible trasladar algo desde un origen hasta un destino requerido, en aras de hacer llegar los insumos, materiales, productos en proceso y terminados solicitados para la logística óptima en el funcionamiento de una determinada organización (Mauleón, 2013). Para Robussté (2005), “la logística se contempla como envolvente natural del transporte” (p. 13). En otros términos, el transporte se involucra de manera directa en la eficiencia funcional para el cumplimiento de la planeación, programación y control, por cuanto representa su *red* en el flujo utilizado para el movimiento de mercancía en cada una de las formas conocidas (aérea, marítima y terrestre).

El paso del tiempo ha hecho que el transporte se haya acompañado de la sorprendente evolución del comercio y las economías domésticas, para realizar de manera eficaz todas las operaciones físicas de los productos comercializados tomando en cuenta factores como el tipo de producto, distancias, cantidad y el cumplimiento en la entrega al cliente final de manera que sus indicadores de gestión no se vean afectados (Álvarez, 2016). Lo anterior forma parte del objetivo que se busca en la planificación de la demanda; planear el flujo de materiales en todo tipo de transporte sea a nivel nacional o internacional, desde el requerimiento del cliente hasta la entrega de su producto o servicio, de forma tal que le permita a la organización la plena satisfacción de estos requerimientos con los mínimos costos.

Para involucrar a clientes internacionales en el área del transporte es necesario manejar los términos de distribución física internacional (DFI); en la misma línea, las importaciones están regidas por los términos de comercio internacional (Incoterms). El transporte dentro de la cadena de suministro, por su parte, debe dar garantía de cumplimiento al cliente final. En este sentido, y dados los requerimientos que las empresas han ajustado al respecto, debe propenderse a reducir el tiempo de entrega y los costos han de beneficiar a comprador y vendedor.

Visto lo anterior, esta cartilla busca dar a conocer conceptos para el análisis del transporte en la cadena de suministro en materias de planificación, implementación y flujos, a partir de un análisis básico de su estructura en los ámbitos nacional e internacional. En términos más generales, en esta obra se pretende dar a conocer la gran importancia que para las organizaciones reviste la gestión de estos medios de transporte en la cadena de suministro.

La cadena de suministro debe ostentar una operatividad articulada e integral, ya que como lo expresa Mora (2016), el interior de la organización se replica en el exterior. Así entonces, con este material se pretende concienciar a sus lectores sobre el hecho de que el canal de distribución — transporte— es fundamental para la planeación de los recursos con criterios de tiempo, costo y calidad adecuados, de tal modo que se satisfagan a plenitud las necesidades de los clientes.

Esta cartilla consta de una estructura de contenidos definida así: primero, se describirán la cadena de suministro y la logística —visto el transporte como elemento fundamental—; luego, se caracterizará el transporte dentro de la cadena de suministro, punto en el que se incluirán aspectos de competencia, medios y formas. Seguidamente se describirán las cuestiones referidas a carga y tipos de contenedores, para luego comparar las distintas modalidades del transporte de carga en los ámbitos nacional e internacional. Después, se discutirán los elementos requeridos para la operación óptima de la DFI, dentro de lo cual se hará énfasis en los términos del comercio internacional (Incoterms) y la importancia de conocerlos de manera metódica, de tal modo que el lector asuma correctamente una importación o exportación como parte de sus labores logísticas.

La cadena de suministro y la logística

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer la importancia del transporte en la cadena de suministro y su aporte a la competitividad del país.
- Comparar los modos de transporte desde sus características, configuraciones y pesos volumétricos.
- Describir la estructura de costos en el transporte terrestre

Palabras clave:

Contenedor; Capacidad de carga; ULD (*pallet aéreo*); Peso volumétrico; Eje de Camión; peso bruto vehicular.

Se evidencia cada día más el papel fundamental del transporte en la cadena de suministro: en su comienzo resulta clave por cuanto garantiza la existencia de materiales e insumos requeridos para la producción o prestación del servicio.

Ballou (2010) explica lo siguiente con respecto a la logística y la cadena de suministro:

Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística, pero en sentido inverso. (p. 7)

Se evidencia cada día más el papel fundamental del transporte en la cadena de suministro: en su comienzo resulta clave por cuanto garantiza la existencia de materiales e insumos requeridos para la producción o prestación del servicio; y en relación con la logística interna, permite el movimiento de estos materiales e insumos para que se cumplan los requerimientos de servicio y producto a los clientes internos, a fin de garantizar que los productos sean entregados a consumidores finales a tiempo y dentro de los presupuestos financieros.

El transporte constituye un proceso dinámico que exige un elevado nivel de coordinación y toma de decisiones en respuesta a cambios inesperados, no planificados, los cuales evidentemente provocarán presiones, desfases e ineficiencias (que darán lugar, a su turno, a calificaciones negativas para el servicio de transporte). Cipoletta *et al.* (2010) expresan que la infraestructura vial es un rol importantísimo para el desarrollo de los distintos países en materia socioeconómica, por cuanto guarda relación directa con su crecimiento económico. Se espera en este sentido que las conectividades entre las distintas distancias (que logran una óptima articulación e integración de las regiones de los países, incluido el comercio internacional) den lugar a un avance sustancial en la economía.

Los servicios de transporte, además, poseen un papel centralizado para el desarrollo de las economías, el cual permite el buen desplazamiento de la población, sus materias primas y productos terminados a través de sus redes; estas deben contar con un diseño de despachos en tiempo y en forma con un costo mínimo en todos los ámbitos —local, nacional e internacional— (Cipoletta *et al.*, 2010). Por esta razón debe ser considerado el transporte en la coordinación y planificación de la cadena de suministro, de manera que facilite y mantenga el control sobre los flujos, y sea posible reaccionar a los cambios rápidos en la demanda.

La cadena de suministros es un poco más grande que la logística: la primera comprende desde el punto de la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final —incluidos todos los vendedores, proveedores de servicios, clientes e intermediarios—; la segunda, en cambio, solo abarca desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Por cuanto lo expresa claramente Sangri (2014),

(...) la utilidad de las compras está determinada en gran medida, por la efectividad de la administración de los bienes adquiridos, esto se basa en que se deben de negociar los mejores precios, al máximo tiempo de pago, y sobre todo la pronta utilización de lo adquirido. (p. 6)

Además, se debe de tener muy claro que no se requieren más de tres proveedores en el caso de las materias primas y los componentes más importantes para el proceso de producto o servicio; mientras que para otros insumos, serán aquellos que se consideren necesarios (Sangri, 2014).

Otro punto importante es el canal inverso de la logística, existente en algunas empresas. Es de comprender que la vida de un producto en materia logística no termina con la entrega al cliente: el producto puede volver a su lugar de origen por fallas técnicas o imperfectos de fábrica. Además, existen productos o empaques que son reutilizables. El canal inverso de la logística puede utilizar todo o una parte del canal directo de la misma, o puede requerir un diseño por separado y debe considerarse dentro del alcance de la planeación y del control de la logística (Ballou, 2010).

El transporte dentro de la cadena de suministro y la logística

En el contexto colombiano, la logística y el transporte representan un factor crucial de competitividad del país y el desarrollo de las regiones. Es así como el gobierno nacional, en el contexto del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNALCeI), ha impulsado la Política Nacional Logística a través del documento Conpes 3547 de 2008, de tal forma que ha definido los lineamientos para promover el sistema logístico nacional, el transporte para la productividad del sector empresarial y el desarrollo de las comunidades desde los entornos local y regional, así como la inserción de Colombia en el contexto internacional.

La Política Nacional Logística define la misión y visión colombiana en este campo: prepara el entorno institucional; promueve el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC); fomenta la provisión de servicios de calidad en logística y transporte; prepara la infraestructura física; y promueve la diversificación de la oferta de servicios logísticos y de transporte, entre otras acciones encaminadas a facilitar la inserción de Colombia en el contexto internacional.

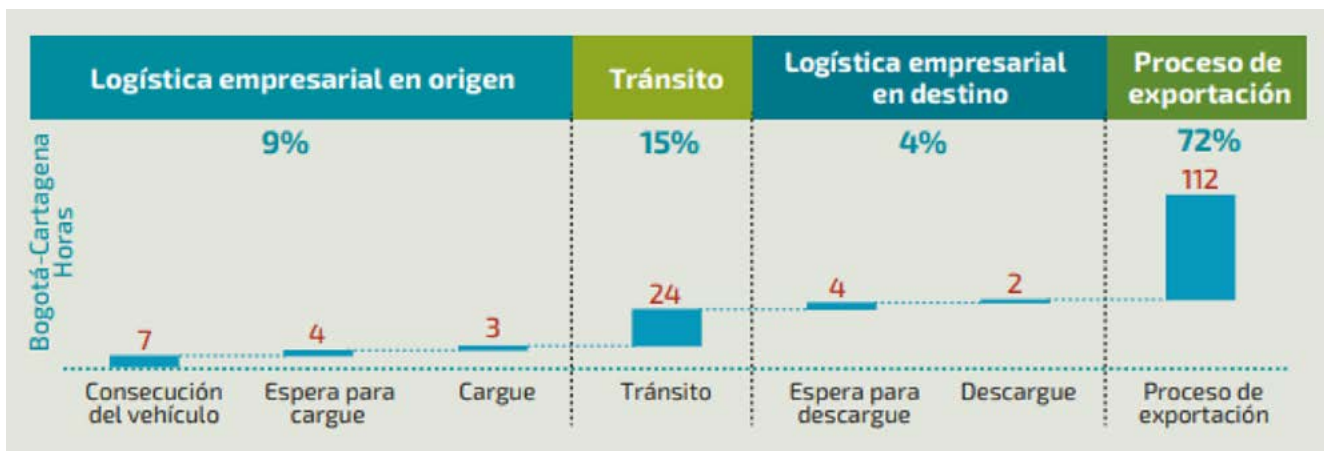
En 2016, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) definió la Misión de Logística y Comercio Exterior con el compendio de lineamientos y acciones necesarias desde el marco institucional y gubernamental para fortalecer la cadena logística en Colombia hacia el 2030. Se planteó como objetivo llevar el costo logístico en Colombia al 12 % sobre las ventas para el año 2030, es decir, bajar en 2,97 puntos para lograr el estándar actual de Europa (Dirección Nacional de Planeación, Misión de Logística y Comercio Exterior, 2016). La estrategia para lograrlo está centrada en la reducción de costos, el desarrollo de la infraestructura, la ampliación de la oferta de servicios logísticos especializados acorde con las necesidades regionales, y la agilidad y facilitación de los procesos de comercio exterior y aduanas.

Los ejes temáticos de la Misión Logística están enfocados hacia el mejoramiento de la infraestructura logística, la facilitación del comercio exterior, la consolidación de sistemas de información en logística, el mejoramiento del desempeño de las empresas y el desarrollo del capital humano desde la

regulación y la definición de políticas que favorezcan estas acciones. Los ejes centrales del componente de transporte radican en promover la intermodalidad y facilitar el comercio; y los ejes transversales corresponden al fortalecimiento de la institucionalidad, el acceso a la información y uso de TIC, y la promoción del capital humano calificado.

En la Encuesta Nacional Logística del 2018, Colombia concentra el movimiento de carga nacional en el modo terrestre (73,5 %) y en el transporte internacional tarda 4,5 días en el proceso de exportación, superior a otros países de la región como Chile (2,5 días) y Perú (2 días) (DNP, 2018).

Figura 1. Tiempos de operación de comercio exterior en Colombia

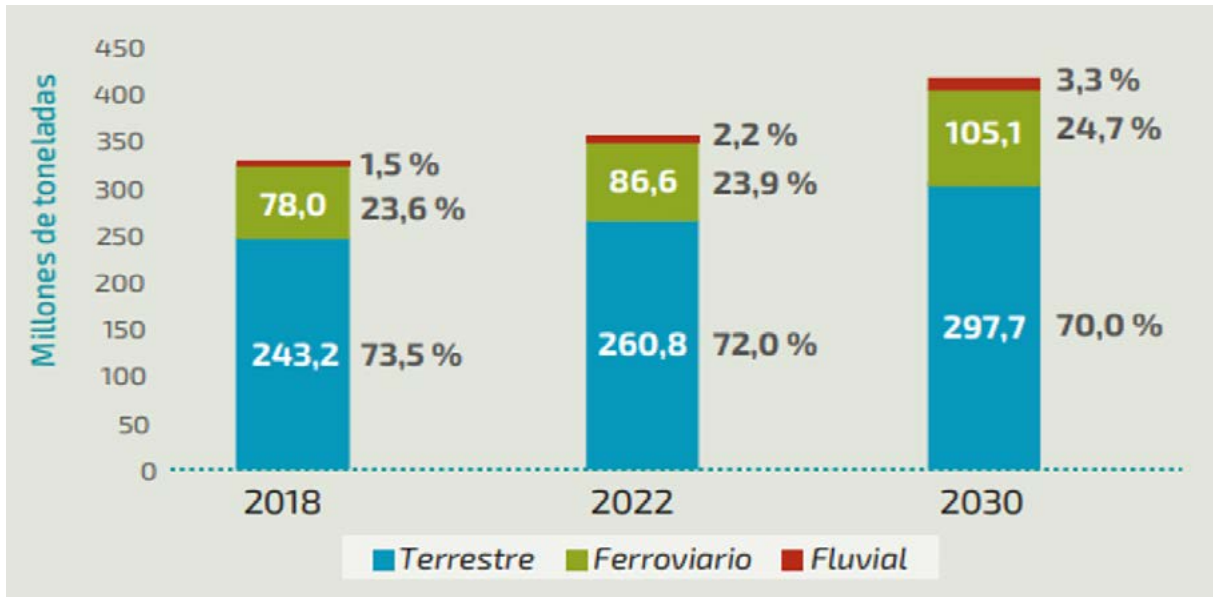


Fuente: Encuesta Nacional Logística 2018, citada por DNP (2018).

La meta para el reparto modal en Colombia hacia el 2030 es incrementar la carga movilizada en el transporte férreo y fluvial mediante la reducción de los costos de transporte hasta en 30 % y 50 %, respectivamente.

Entre las estrategias definidas para lograr las metas desde el componente de transporte se encuentran la generación de condiciones para el desarrollo de un sistema de transporte intermodal eficiente, la modernización de los servicios de transporte de carga, la optimización de la oferta de la infraestructura en terminales de comercio exterior y la reducción de trámites de importaciones y exportaciones.

Figura 2. Matriz de reparto modal al 2030



Fuente: DNP (2018).

Dentro de las medidas de facilitación del comercio para la reducción de costos y tiempos de exportación se establecen los lineamientos para el desarrollo de corredores logísticos mediante el Decreto 1478 de 2014, los cuales se definen como

Aquellos medios físicos que facilitan el intercambio y el desarrollo del comercio en general, por los cuales se moviliza la carga tanto de comercio exterior como del comercio interno, permitiendo la vinculación entre los nodos de producción y consumo junto con sus áreas de influencia, sea en tramos urbanos, suburbanos y rurales, así como los medios físicos que los conecten con las infraestructuras de servicios regionales, nacionales e internacionales. Un corredor logístico articula de manera integral, como una unidad, uno o varios orígenes y destinos en aspectos físicos y funcionales como la infraestructura de transporte, los flujos de información y comunicaciones, las prácticas comerciales y todas aquellas actividades orientadas a la facilitación del comercio.

El desarrollo de corredores logísticos incluye la reglamentación sobre tipos de flujos, volúmenes de tráfico de carga y tipología vehicular y de carga. Los corredores de importancia estratégica para Colombia se definen según los modos de transporte (terrestre, férreo, fluvial y aéreo) como se indica en la tabla 1.

Tabla 1. Corredores de importancia estratégica para Colombia

Modo	Corredores
Terrestre	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bogotá – Cali (Bogotá – Granada – Melgar – Girardot – Gualanday – Ibagué – Cajamarca – Calarcá – Armenia – Quimbaya – Cartago – Ansermanuevo – La Unión – Mediacanoa – Yumbo – Cali). Incluye ramales. 2) Medellín – Cali (Medellín – La Pintada – Viterbo (Asia) – La Virginia – Ansermanuevo (conecta en Ansermanuevo con el corredor Bogotá-Cali). Incluye ramales. 3) Bogotá – Barranquilla (Bogotá – El Vino – Villeta – Puerto Boyacá – La Lizama – San Alberto – Aguachica – San Roque – Bosconia – El Copey – Tucurínca – Ciénaga – Pueblo Viejo – Barranquilla). Incluye ramales. 4) Bogotá – Bucaramanga (Bogotá – Zipaquirá – Tausa – Sutatausa – Ubaté – Susa – Chiquinquirá – Saboya – Puente Nacional – Barbosa – Vado Real – Oiba – Socorro – San Gil – Piedecuesta – Floridablanca – Bucaramanga). Incluye ramales. 5) Medellín – Bucaramanga (Medellín – Bello – Hatillo – Barbosa – Cisneros – La Floresta – Puerto Berrio (Conecta en Puerto Berrio con corredor Bogotá-Barranquilla y en La Lizama con ramal Barrancabermeja- Bucaramanga) 6) Bogotá – Villavicencio (Bogotá - Chipaque – Cáqueza – Guayabetal – Villavicencio). Incluye ramales. 7) Bogotá – Villavicencio (Bogotá - Chipaque – Cáqueza – Guayabetal – Villavicencio). Incluye ramales. 8) Bogotá - Yopal (Bogotá– Tocancipá – Gachancipá – Chocontá – Villapinzón – Ventaquemada - Tunja – Paipa – Duitama – Tibasosa - Sogamoso – El Crucero – Toquilla - Aguazul –Yopal). Conecta en Agua Clara con el ramal Bogotá-Villavicencio a Yopal. Incluye ramales.
Fluvial	<ol style="list-style-type: none"> 1) Río Magdalena: entre Puerto Salgar – Barranquilla y Barranquilla – Cartagena (por el Canal del Dique). 2) Río Putumayo: entre Puerto Asís – Puerto Leguizamo – Tarapacá. 3) Río Meta: entre Puerto López (Cabuyaro) y Puerto Carreño (desembocadura en el Río Orinoco).
Férreo	<ol style="list-style-type: none"> 1) Red férrea del Atlántico: Chiriguáná – Santa Marta. 2) Red férrea Central: entre Bogotá – La Caro – Tunja – Duitama – Belencito (incluye el ramal La Caro – Zipaquirá – Lenguazaque – Chiquinquirá); Bogotá – Puerto Salgar – La Dorada. 3) Red férrea del Pacífico: Buenaventura – Cali – Cartago – La Felisa – La Tebaida.
Aéreo	<p>Se definen 25 centros nodales: El Dorado (Bogotá D.C), José María Córdova (Rionegro), Fabio Alberto León Bentley (Mitú), Gustavo Rojas Pinilla (San Andrés), Camilo Daza (Cúcuta), Palonegro (Lebrija), Almirante Padilla (Riohacha), Alfonso López Pumarejo (Valledupar), Simón Bolívar (Santa Marta), Vanguardia (Villavicencio), Santiago Pérez Quiroz (Arauca), El Alcaraván (Yopal), Cesar Gaviria Trujillo (Puerto Inírida), Antonio Nariño (Chachagüí), Germán Olano (Puerto Carreño), Gerardo Tobar López (Buenaventura), Ernesto Cortissoz (Soledad), Alfredo Vásquez Cobo (Leticia), Antonio Roldán Betancourt (Carepa), Los Garzones (Montería), El Caraño (Quibdó), Yariguies (Barrancabermeja), Alfonso Bonilla Aragón (Palmira), Jorge Enrique González (San José del Guaviare), Las Brujas (Corozal).</p>

Fuente: DNP (2018).

Se ha observado que los movimientos constantes de la carga absorben entre uno y dos tercios de los costos totales de la logística.

Por lo general, el transporte representa el elemento individual más importante de los costos de la logística para la mayoría de las empresas. Se ha observado que los movimientos constantes de la carga absorben entre uno y dos tercios de los costos totales de la logística; por ello, los responsables de esta última necesitan saber y comprender con solvencia los temas del transporte (Ballou, 2010). La atención ha de centrarse, en tal medida, en las instalaciones y servicios que constituyen el sistema del transporte, tarifas (costos) y desempeño de los distintos servicios de transporte que un administrador puede seleccionar.

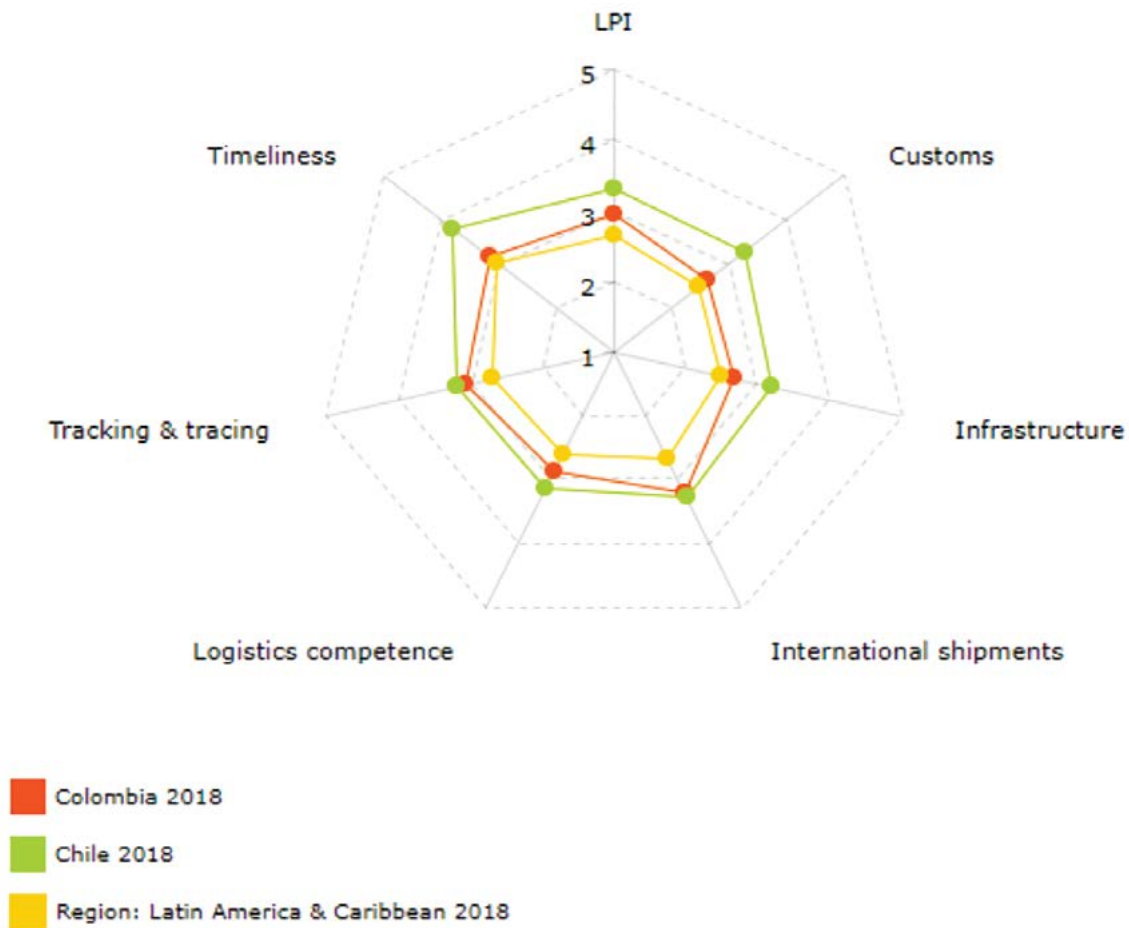
A manera de ilustración, véase el siguiente caso: al tomar la decisión de reducir sus tiempos de ciclo de varios días a varias horas en su planta de Vado (Italia), Exxon Chemical se encontró en determinado momento sin inventario en sus productos terminados. El papel de los procesos logísticos, y en especial el transporte en camión, se hizo esencial, por cuanto en Exxon los costos de distribución representaban la mitad de los costos controlables; así entonces, esta compañía desarrolló una estrategia cooperativa con un solo proveedor de transporte, llamado Nedlloyd, que se encargaría de coordinar un grupo de cinco empresas transportistas. Lo anterior trajo consigo una reducción del 12 % en los costos de distribución (Pires y Carretero, 2007).

Competencia

La logística constituye un factor de competitividad en los mercados locales e internacionales para la generación de redes de valor. En esa medida, el Banco y la Facultad de Economía de Turku publican cada año los resultados de las encuestas que buscan medir el índice de desempeño logístico (IDL, o *Logistic Performance Index - LDI*), en las que se identifica el impacto de la logística en el comercio mundial. El propósito de este indicador es medir la competitividad de los países en el desempeño logístico a través de la medición de seis variables interconectadas: puntualidad o entregas a tiempo de pedidos (*timeliness*); rastreo y seguimiento de pedidos (*tracking and tracing*); calidad en las operaciones logísticas (*logistic competence*); envíos internacionales (*international shipments*); infraestructura (*infrastructure*) y aduanas (*customs*).

Según los resultados de la medición 2018, Colombia ocupa el puesto 58 a nivel mundial con una calificación de 2,94 sobre 5, que lo ubica en el cuarto puesto en América Latina y el Caribe después de Chile (puesto 34, con 3,32), México (puesto 51, con 3,01) y Brasil (puesto 56, con 2,99). El desempeño logístico de Colombia se encuentra por encima del promedio de la región, cuya calificación total asciende a 2,66.

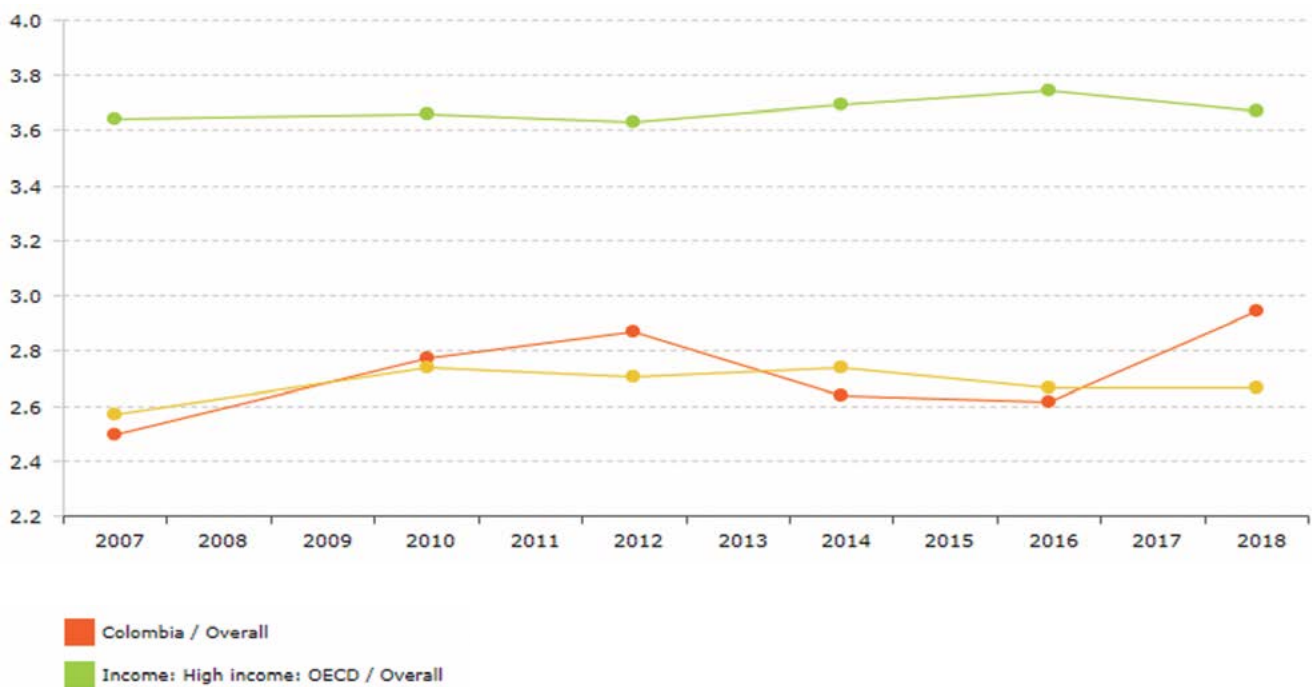
Figura 3. Índice de desempeño logístico en Colombia, 2018



Fuente: Banco Mundial (2018).

Colombia ha hecho avances significativos en cuanto al IDL, aunque aún se encuentra distante de alcanzar el promedio de países OCDE (3,67). Sus mayores oportunidades yacen en la infraestructura física de puertos, carreteras, vías férreas y tecnologías de información y comunicación para la facilitación del comercio y del transporte.

Figura 4. Histórico de índice de desempeño logístico en Colombia



Fuente: Banco Mundial (2018).

En el Informe Nacional 2019-2020 del Consejo Privado de Competitividad para Colombia se realizan algunas recomendaciones para el mejoramiento del transporte y la DFI: implementación de infraestructura logística especializada; reglamentación del uso de básculas electrónicas; interoperabilidad de peajes electrónicos; fortalecimiento de los sistemas de información en los corredores logísticos; seguridad vial; y escalamiento de pilotos de transporte nocturno mediante la adecuación de procesos de cargue y descargue.

El costo de producción bajo compensaría los costos de transporte; sin embargo, con las mejoras en el sistema de transporte, los costos reducidos para los productos en mercados lejanos pueden ser competitivos contra otros que se venden en esos mismos mercados.

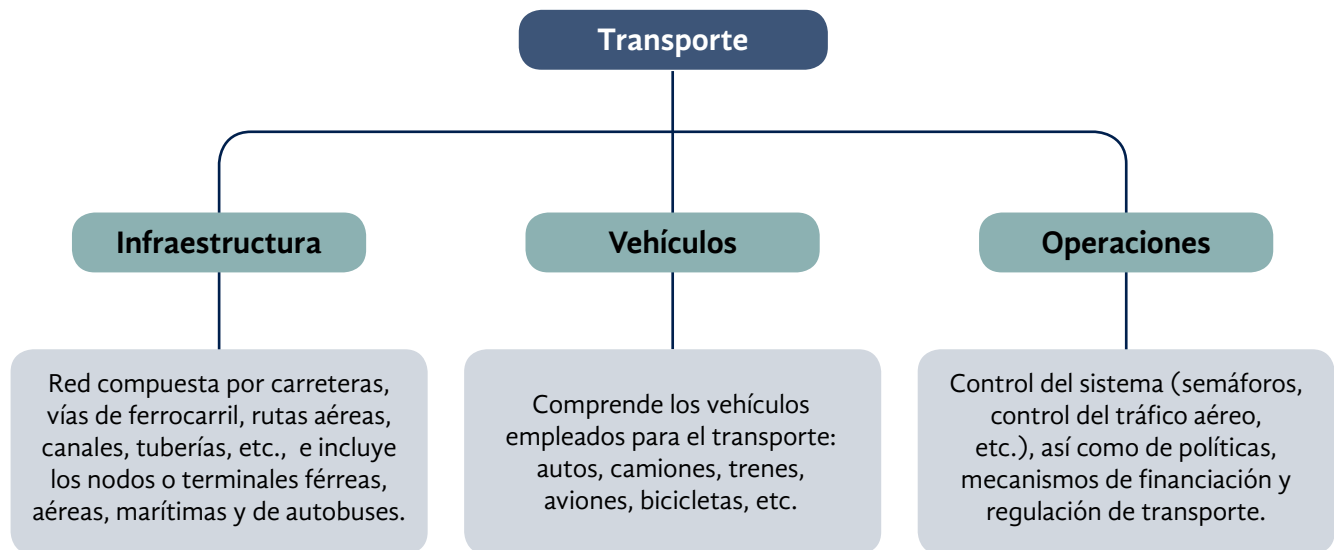
Si la empresa tiene un sistema de transporte poco desarrollado, la amplitud de mercado que va a generar se verá igualmente limitada solo a las áreas aledañas a la empresa, es decir, a las áreas cercanas al punto de producción. En este caso, la empresa dependería de que sus costos de producción sean extremadamente bajos en comparación con la competencia, para que sus productos lleguen a un precio justo en el mercado nacional e internacional. En otras palabras, el costo de producción bajo compensaría los costos de transporte; sin embargo, con las mejoras en el sistema de transporte, los costos reducidos para los productos en mercados lejanos pueden ser competitivos contra otros que se venden en esos mismos mercados.

Castellanos (2009) expresa que la función del transporte permite la extensión de la economía del sector productivo y el aumento de la productividad. En el caso colombiano, lo anterior se hace evidente en empresas norteamericanas y orientales que tienen sus fábricas en el exterior: aun después de cruzar miles de kilómetros para llegar al país, sus productos llegan con precios muy competitivos; en cambio, no son escasas las ocasiones en que empresas colombianas tienen un producto con características similares al importado, pero deben venderlo a un precio superior, aun cuando no incurren en costos de transporte internacional.

Caracterización de transporte y distribución de carga

El usuario de un sistema de transporte tiene una amplia gama de servicios, pero al tiempo el transporte cuenta con componentes relevantes, los cuales se indican en la figura 5.

Figura 5. Conceptos de transporte



Fuente: Mora (2014, p. 5).

Modos y medios de transporte de carga

Con esto se alude a las maneras en que puede efectuarse el traslado físico de mercancías desde el punto de origen hasta el destino. En definitiva, solo existen seis posibilidades —carretera, ferrocarril, aéreo, marítimo, fluvial y oleoducto—, aunque, como se verá, también caben las alternativas intermodal o multimodal (Mora, 2014).

Anaya (2011) define el transporte intermodal como “aquel en el que interviene más de un modo de transporte, generalmente dos, existiendo uno de ellos sobresaliente del servicio, mientras los demás presentan un carácter de accesorio para la atención de necesidades puntuales o estratégicas del principal” (p. 101)¹. El multimodal, por su parte, utiliza varios

¹ De modo concreto, se denomina *intermodal* al transporte de mercancía con dos o más modos (p. ej. el transporte marítimo en contenedores que luego de llegar a puerto es recogido por un medio terrestre para llevarlo a su destino).

modos de transporte que son coordinados por un operador, el cual tiene a su cargo de la búsqueda de la combinación eficiente del transporte en cuanto a tiempos y economías en el servicio (Anaya, 2011). Entre estas opciones de servicio, el usuario elige la que le proporcione el mejor balance entre calidad y costo. “La tarea de elección de opción de servicio no es tan intimidante como parece en un principio, debido a que las circunstancias que rodean una situación particular de envío muchas veces reducen las opciones sólo a unas pocas posibilidades razonables” (Ballou, 2014, p. 167).

De las seis modalidades enunciadas se describirán con más detalle a continuación las cuatro más utilizadas en términos logísticos y en la distribución física internacional (DFI) para la movilización de los productos de una compañía, marco en el que se encuentran modos básicos de transporte que ofrecen sus servicios de forma directa al usuario. Se encuentra a este respecto el concepto *Intermediario de transporte* como un agente que vende servicios de transportación, pero no suele tener (ni siquiera en menor medida) capacidad de desplazamiento de transporte de línea.

De las seis modalidades enunciadas se describirán con más detalle a continuación las cuatro más utilizadas en términos logísticos y en la distribución física internacional (DFI) para la movilización de los productos de una compañía.

Transporte marítimo

El transporte marítimo se compone de sistemas de circulación oceánica y fluvial, definidos por criterios como la profundidad, las corrientes, los vientos (históricamente significativos) y la configuración de las costas y los pasajes. Si bien existe mucho dinamismo en este sector, los transportistas marítimos tienden a ser más anticuados y conservadores que los aéreos (Long, 2015).



Figura 6. Transporte marítimo



Fuente: Imagen de Thanasis Papazacharias en Pixabay

Este modo de transporte ostenta los costos más bajos para la DFI, dada su capacidad de recorrer grandes distancias con grandes volúmenes de carga, a costa de la lentitud (por su alto peso y volumen de manejo) en un medio crítico y, en ocasiones, impredecible. Por lo tanto, los seguros deben ser adecuados al tiempo, distancia y sus frecuencias limitadas (Rozo, 2014).

El transporte marítimo es el sistema logístico de transporte más productivo en la DFI, por cuanto hace posible enviar grandes cantidades de mercancía con costos que, debido a su economía, hacen al usuario más competitivo a nivel comercial; 80 % del comercio internacional de mercancías está aglutinado por este modo de transporte. Castellanos (2009) expresa que el transporte marítimo es el más representativo en la movilización internacional de carga dada su naturaleza; el hecho de que permita una intercomunicación mundial entre los mercados lo convierte en su columna vertebral.

El 80 % del comercio internacional de mercancías se logra a través del transporte marítimo.

Se debe tener presente en este modo de transporte la diferenciación entre los dos tipos principales de carga, a saber:

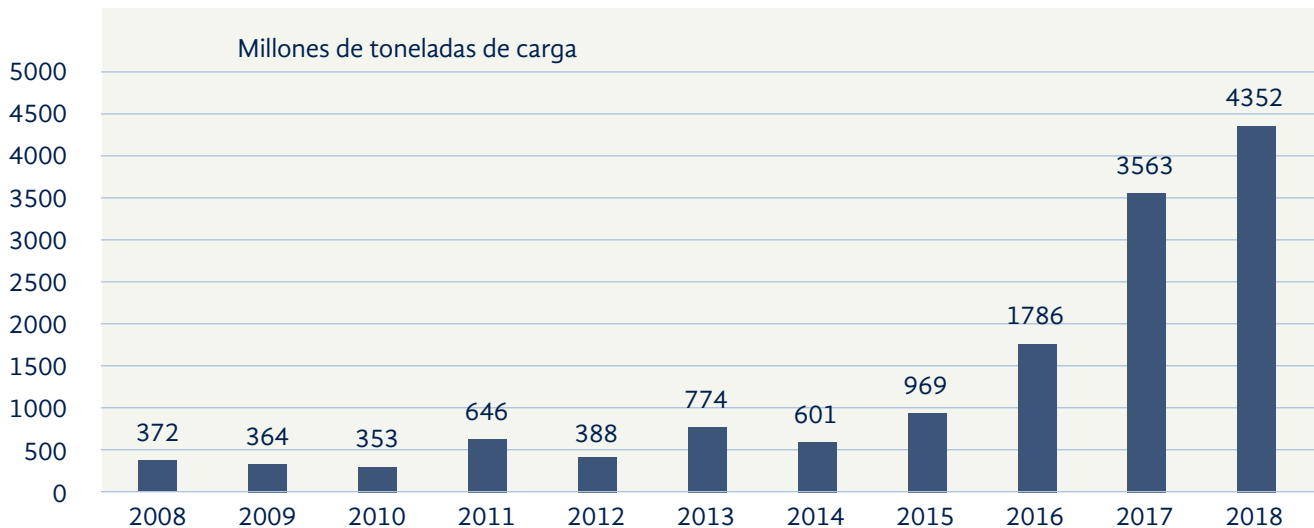
- *Carga a granel:* mercancía —seca o líquida— que se transporta sin empaquetar, sin embalaje alguno. Como tales se encuentran carbón, cemento, granos, arena, petróleo, gas, etc. En este tipo de carga es de distinguir dos tipos de carga.
- *Carga por contenedores:* aquella que se transporta en recipientes de carga para la protección de mercancías, bajo especificaciones de la International Standardization Organization (ISO) y con medidas que cumplen estándares globales en aras de facilitar el embalaje y la manipulación en puertos mundiales.

Mora (2014) apunta las ventajas y desventajas en este tipo de transporte:

- **Ventajas**
 - Capacidad: en tonelaje y volumen, mayor que la de cualquier otro medio de transporte.
 - Fletes: competitividad y bajos costos.
 - Su estabilidad es mayor, pese a las condiciones climáticas que puedan presentarse.
 - Flexibilidad: permite el transporte de sólidos, además de líquidos, petróleo y artículos peligrosos.
- **Desventajas:**
 - Falta de accesibilidad en países con infraestructura limitada, hecho que puede causar inseguridad o pérdida.
 - Frecuencia: se presentan ritmos limitados entre entrada y salida dados por los altos tiempos de descargue-cargue, así como por la revisión estricta que debe hacerse antes de llevar la carga a la mar.
 - Velocidad: muy lenta frente a los demás medios de transporte (solo puede alcanzar 25 km/h).

El documento Conpes (DNP, 2020) señala que el transporte marítimo nacional o de cabotaje se ubica en el cuarto nivel de importancia en Colombia, con un 1,3 %, el modo de transporte marítimo nacional o de cabotaje (transporte marítimo de personas o mercancías a lo largo de un país sin abandonarlo). Nótese al respecto que hubo un incremento del volumen de carga movilizada entre 2008 y 2018 en 1070 %: de 372.000 a 4,3 millones de toneladas de carga (figura 7).

Figura 7. Transporte marítimo en Colombia, 2008-2018



Fuente: DNP (2018).

Dado el alto grado de variación entre productos, empaques y embalajes, existe gran variedad de contenedores para el transporte marítimo. En tal medida, los estándares han evolucionado de tal modo que existe hoy una gran variedad y dimensiones, con las que se busca ajustar los contenedores al comercio internacional. En la actualidad existen, entonces, 12 tipos distintos de contenedores con los que se propende a un comercio seguro, económico y eficiente en la negociación internacional, los cuales se enuncian a continuación (iContainer, 2018).

- Contenedor estándar de 20 pies o *dry van*, también conocido como contenedor estándar de 20 ft *dry container*: es uno de los contenedores de uso más común para el envío de mercancías en transporte marítimo internacional. En su base se pueden transportar hasta 10 pilas de palés estándar —1200 mm x 1000 mm— (iContainer, 2018)

Figura 8. Contenedor estándar de 20 pies



Fuente: Imagen de Pakete en Freepik

Tabla 2. Especificaciones de contenedor de 20 pies

Código de referencia del contenedor 22GP			
Dimensiones del contenedor	Ancho	Alto	Largo
Apertura del contenedor en pies	7' 8 1/8"	7' 6 1/4"	
Apertura del contenedor en metros	2,34 m	2,29 m	
Dimensiones interiores en pies	7' 8 5/8"	7' 6 1/4"	19' 4 1/4"
Dimensiones interiores en metros	2,34 m	2,29 m	5,9 m

Peso del contenedor	Peso bruto máx.	Tara	Carga útil máx.
Peso (lb)	52,831	4,914	47,899
Peso (kg)	23,956	2,229	21,727
Volumen del contenedor*	En CFT	En CBM	
Capacidad de carga	1,172 CFT	33,2 CBM	

* CFT: pies cúbicos. 1 CFT = 0,0283168 CBM (metros cúbicos)

Fuente: iContainers (2018).

- **Contenedor estándar de 40 pies, conocido también como contenedor *dry* de 40 pies, *dry van* de 40 pies o 40 ft *dry container*:** se encuentra entre los más utilizados en el contexto de la distribución física internacional, dado su gran nivel de capacidad de transporte. Esto último brinda flexibilidad y economía tanto al transportador como al cliente del sistema de transporte marítimo cuando los volúmenes o cantidades al exportar o importar son elevados. Su base permite transportar hasta 22 pilas de palés estándar. Al igual que su contraparte de 20 pies, es altamente sensible al agua (iContainer, 2018).

Tabla 3. Especificaciones de contenedor de 40 pies

Código de referencia del contenedor 42GP			
Dimensiones del contenedor	Ancho	Alto	Largo
Apertura del contenedor en pies	7' 8 1/8"	7' 6 1/4"	
Apertura del contenedor en metros	2,34 m	2,29 m	
Dimensiones interiores en pies	7' 8 5/8"	7' 10 1/4"	37' 11 1/4"
Dimensiones interiores en metros	2,352 m	2,395 m	12,01 m

Peso del contenedor	Peso bruto máx.	Tara	Carga útil máx.
Peso en lb	67.199 lb	5220 lb	59.039 lb
Peso en kg	30.481 kg	3701 kg	26.780 kg
Volumen del contenedor	En CFT	En CBM	
Capacidad de carga	2389,75 CFT	67,67 CBM	

Fuente: iContainers (2018).

- **Contenedor estándar de 40 pies *high cube* (cubo alto):** fabricado generalmente en acero o aluminio (iContainer, 2018), sus 2,69 m de altura lo hacen ideal para el transporte de mercancía ligera o voluminosa (figura 9).

Figura 9. Contenedor estándar de 40 pies



Fuente: Imagen de Pakete en Freepik

Tabla 4. Especificaciones del contenedor estándar de 40 pies high cube

Código de referencia del contenedor 40 HC o 40 HQ			
Dimensiones del contenedor	Ancho	Alto	Largo
Apertura del contenedor en pies	7' 8 1/8"	8' 6 1/4"	
Apertura del contenedor en metros	2.34 m	2.56 m	
Dimensiones interiores en pies	7' 8 5/8"	8' 10 1/8"	39' 55/8"
Dimensiones interiores en metros	2.352 m	2.69 m	12,01 m

Peso del contenedor	Peso bruto máx.	Tara	Carga útil máx.
Peso en lb	67,196 lb	8,747 lb	58,448 lb
Peso en kg	30,480 kg	3,968 kg	26,512 kg
Volumen del contenedor	In CFT	In CBM	
Capacidad de carga	2,694 CFT	76,3 CBM	

Fuente: iContainers (2018).

Si bien los tres tipos de contenedores nombrados ostentan la mayor demanda en el comercio internacional, se encuentran otros:

- Contenedor de 20 pies *open top*
- Contenedor de 40 pies *open top*
- Contenedor refrigerado de 20 pies
- Contenedor refrigerado de 40 pies
- Contenedor ventilado de 20 pies
- Contenedor *flat rack* de 20 pies
- Contenedor *flat rack* de 40 pies
- Contenedor tanque de 20 pies
- Contenedor de 45 pies HC (iContainer, 2018)

Las embarcaciones utilizadas para el transporte marítimo son diversas, a saber:

- Buques cisterna: la mayoría de ellos son tanques petroleros, pero también los hay para el transporte de químicos, alimentos líquidos y otros bienes. Un buque cisterna se asemeja a un tanque de grandes dimensiones, con la diferencia de que se divide en compartimientos (Castellanos, 2017).
- A granel seco: “en este la cubierta del barco cuenta con grandes escotillas que pueden ser quitadas y entonces el barco completo es como un gran tazón” (Mayorga, 2017, p. 14).
- Sube rodando/baja rodando: llamado comúnmente ‘roro’ o ‘transportador de autos’, este tipo de navío es considerado un transportador de carga a granel en términos técnicos, pero su carga no se vierte. Transporta cualquier vehículo que pueda subir o bajar rodando, como autos o camiones, así como maquinaria y, en ocasiones, contenedores que se disponen sobre un conjunto de rodillos (Castellanos, 2015, p. 137).
- Refrigerado: “Este es un barco para carga a granel dividido, pero la carga está refrigerada. Este es un nuevo servicio, caro, pero está sacando ventaja del creciente mercado de alimentos frescos” (Castellanos, 2009, p. 87). Los barcos para contenedores también llevan contenedores refrigerados.
- Barcaza: “Un tazón o una plataforma grande y flotante que lleva carga, pero que no tiene motor y es jalado por un remolcador” (Castellanos, 2009, p. 87).

- Mixto: barcos de uso mixto (parte contenedores y parte a granel). Existe una amplia variedad de estos barcos, pero su popularidad ha decaído desde que las economías de escala comenzaron a favorecer barcos con diseño específico (Álvarez, 2016).

Actividad 1: selecciona el tipo de contenedor más adecuado para transporte marítimo de acuerdo con el tipo de carga a movilizar.

Tipo de carga	Tipo de contenedor
a. Bananos	1. Estándar 20 pies
b. Maquinaria pesada	2. Estándar 40 pies <i>high cube</i>
c. Ácido clorhídrico	3. <i>Open top</i> 20 pies
d. Televisores	4. Refrigerado 20 pies
e. Tuberías	5. <i>Flat Rack</i> 20 pies
f. Algodón	6. Tanque 20 pies

Respuestas: a: 4; b: 3; c: 6; d: 1; e: 5; f: 2.

Agentes que participan en el transporte marítimo

Para el transporte marítimo intervienen diversos agentes, cada uno de ellos con funciones y responsabilidades muy distintas:

- **Naviera** (*shipping company*): empresa que gestiona las actividades del buque. Puede ser propietaria o gestionar buques alquilados a otras compañías.
- **Consignatario de buque**: persona física o jurídica que actúa como representante de la naviera gestionando las operaciones de los puertos.
- **Compañía estibadora** (*handling company*): manipula las mercancías traídas o llevadas por los buques que acceden al puerto. Su grado de especialización depende de la mercancía por manipular y los medios mecánicos necesarios para hacerlo (contenedores, automóviles, petróleo y derivados, etc.)
- **Transitario** (*forwarder*): empresa especializada en la coordinación de las operaciones necesarias en el comercio internacional para que las mercancías lleguen a su destino correctamente.

- **Agente de aduanas** (*custom agent*): empresa facultada para realizar ante la aduana, por cuenta de terceros (importadores y exportadores), los trámites necesarios para hacer las declaraciones de las operaciones y las liquidaciones, si proceden (Álvarez, 2016, p. 144).

Transporte aéreo

El transporte aéreo es el ideal para carga de valor y percedera por su rapidez y seguridad, aunque tiene restricciones para ciertos productos; empero, su rapidez reduce los costos de los seguros y la carga va más segura. Sin embargo, la capacidad de envío es más limitada por el espacio disponible en las naves y no esta tan estandarizada la carga como en el sistema marítimo (Cardona, 2016).

Figura 10. Transporte aéreo de carga



Fuente: Imagen de Freepik

Los contenedores aéreos tienen funciones similares al modo marítimo en cuanto a función y propósito. Sin embargo, su geometría debe adaptarse al tipo de avión. Los contenedores aéreos son hechos en aluminio y cuentan con un acceso lateral; pueden adaptarse, además, para el transporte de prendas de vestir.



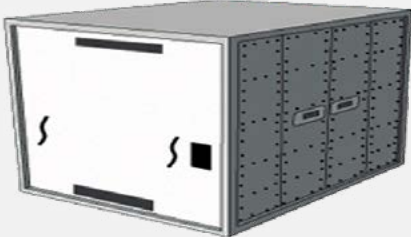
A diferencia de los comerciales, los aviones de carga suelen estar provistos de puertas de mayores dimensiones para facilitar la carga y la descarga. Aunque en muchas ocasiones la carga se transporta en aviones mixtos —aeronaves comerciales que transportan pasajeros y mercancías—, los aviones de carga dedicados de forma exclusiva al transporte de mercancías poseen ciertas características que mejoran su funcionalidad:

- **Fuselaje más ancho** que el de los aviones comerciales o mixtos, diseñado para incrementar el volumen de carga y permitir la entrada de elementos voluminosos.
- **Amplio número de ruedas** para posibilitar el aterrizaje en pistas no preparadas u optimizadas.
- **Ubicación del ala a mayor altura** para permitir la entrada de mercancía por la parte trasera.
- **“Varias puertas de entrada** de mercancías para facilitar su acceso y la disposición de las cargas de forma óptima” (Cardona, 2016).

Los contenedores aéreos tienen funciones similares al modo marítimo en cuanto a función y propósito. Sin embargo, su geometría debe adaptarse al tipo de avión. Los contenedores aéreos son hechos en aluminio y cuentan con un acceso lateral; pueden adaptarse, además, para el transporte de prendas de vestir. Vía aérea suelen transportarse productos perecederos, químicos y farmacéuticos, joyas, obras de arte, flores y animales vivos.



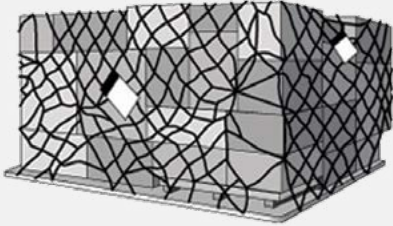

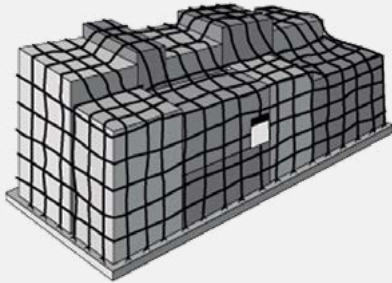
Tabla 5. Características del contenedor LD9/AAP 1

Tipo	Dimensiones internas (cm)	Volumen interno (m3)	Máximo peso bruto (kg)	Compatibilidad con modelos de avión	Prototipo
LD3/AKE /AVE	L = 193 A = 145 H = 155	4,3	1.587	A300, A310, A330, A340, A380, B747, B767, B777, B787, DC-10, IL86/96, L1011, MD-11 <i>Lower Decks</i>	
LD9/AAP	L = 291 A = 206 H = 147	9,1	Cubierta inferior: 1.587. Cubierta superior: 6.000.	Aviones <i>wide body lower deck</i> B747F / B747 / A340 / A330 / B777, excepto el IL86/96.	
M1/AMA	L = 307 A = 229 H = 234	17,5	Cubierta inferior: 1.587 kg Cubierta superior: 6.000 kg	A330F, B747F, B767F, B777F, IL76, L100, MD11F.	

Fuente: Global Transport and Logistics (s. f.)

Los *pallets* aéreos, denominados *unit load devices* (ULD), son superficies metálicas planas construidas, por lo general, en aluminio. Para sujetar la carga a ellas se utilizan redes a fin de adaptarlas a la bodega del avión y, con esto, maximizar el espacio disponible. Los *pallets* más comunes en el transporte aéreo se muestran en la tabla 6.

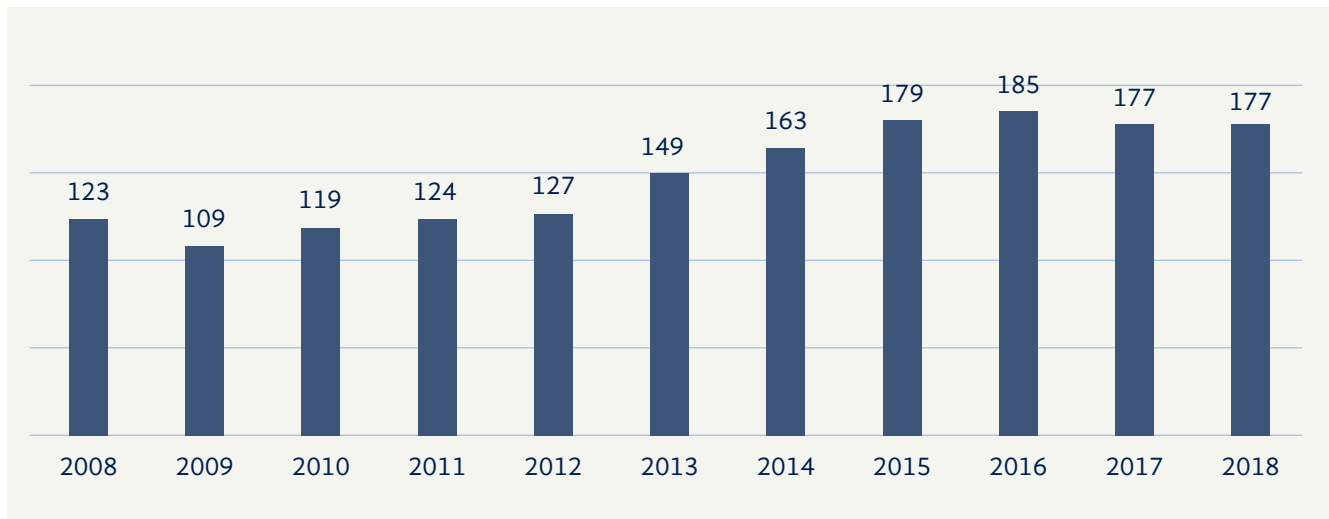
Tabla 6. Características del contenedor LD9/AAP 2

Tipo	Dimensiones internas (cm)	Volumen interno (m3)	Máximo peso bruto (kg)	Compatibilidad con modelos de avión	Prototipo
P1P/PAG	L = 307 A = 213	10,2	Cubierta inferior: 4.626. Cubierta superior: 6.000	A300, A310, B747, BT47, B767, B777, A340	
P6P/PMC	L = 317,5 A = 242,8	11,15	Cubierta inferior: 4.626 Cubierta inferior: 5.035. Cubierta superior: 6.800	Aviones wide body lower deck B747F / B747 / A340 / A330 / B777, excepto el IL86/96.	
PGA	L = 605,8 A = 243,8	33,25	11.300	B747, B747F, A340, A330, B777	

Fuente: Global Transport and Logistics (s. f.)

En el documento Conpes (DNP, 2020) se enuncia que el volumen de carga movilizada a través del sistema de transporte aéreo nacional entre 2008 y 2018 aumentó en 43,7 %: pasó de movilizar 123.000 a 176.700 toneladas de carga, principalmente en lo que atañe a paquetería y correo.

Figura 11. Movimiento de carga aérea nacional (en miles de toneladas)



Fuente: DNP (2018).

Según el documento en cuestión (DNP, 2020), Colombia dispone de 69 aeropuertos en la actualidad, 15 de los cuales se encuentran bajo la figura de concesión por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) para incremento de uso comercial mediante una modernización de su infraestructura aliada con la empresa privada. Los restantes se encuentran operados directamente por la Aeronáutica Civil (Aerocivil).

En el transporte de carga aérea se presentan dos tipos de servicio: 1) regular, que genera tarifas para carga general y tarifas preferenciales, con las cuales se debe pagar en la modalidad de prepago, cobro invertido o pago contra entrega; y 2) arrendado, que se utiliza para flujos intensos de carga (Rojas, 2011).

Características del transporte aéreo

- Sus tarifas casi llegan a duplicar las del transporte terrestre, y superan las del férreo en más de 16 veces.
- Rapidez sin igual: velocidad cercana a 940 km/h.
- Capacidad limitada debido a las dimensiones físicas del espacio de carga.

La elección del transporte aéreo para el envío o recepción de material de una organización debe pasar por conocer sus ventajas y desventajas, hecho que implica valorar la relación costo/beneficio de esta modalidad de transporte frente a la operación comercial de la empresa.

Modalidades de contratación, ventajas y desventajas

Los servicios de carga aérea pueden realizarse de las siguientes formas:

- **Carga completa:** se realiza en aviones completos con una o varias entregas. Estos aviones, denominados ‘cargueros puros’, se dedican exclusivamente al transporte de mercancía (Álvarez, 2016).
- **Carga compartida:** este sistema es similar al grupaje y supone la consolidación de mercancías de varios remitentes para varios destinatarios. En estos casos se pueden utilizar los servicios de líneas regulares de mercancías o líneas regulares de viajeros que presten el servicio de carga de mercancías. En este tipo de servicio las frecuencias e itinerarios son regulares, a diferencia de los de carga completa (Álvarez, 2016).
- **Integradores (courier):** a diferencia de los anteriores, estos son servicios puerta a puerta con un esquema similar a la paquetería que se utiliza en el transporte por carretera (Álvarez, 2016).

Ventajas:

- **Rapidez:** cuando el tiempo es un factor de máxima importancia.
- **No existen barreras físicas:** es posible realizar viajes sin interrupción; se brinda la posibilidad de elegir una ruta más corta y directa.
- **Fácil acceso:** es posible transportar mercancías a áreas que no son fácilmente accesibles por otros modos de transporte.
- Adecuado para el transporte de **mercancías perecederas o de alto valor** a través de largas distancias (Cardona, 2016).

Desventajas:

- Es el modo de transporte **más costoso**.
- **Incierto**: condicionado por el clima. Nieve, lluvia, niebla, etc. pueden causar la cancelación de los vuelos programados y la suspensión del servicio aéreo.
- **No es un modo apto para mercancías baratas y de gran volumen** debido a su limitada capacidad y alto coste.
- Existen **restricciones legales** al transporte aéreo en muchos países, en interés de su propia seguridad (Cardona, 2016).

Transporte terrestre

Figura 12. Transporte terrestre de carga



Fuente: Pixabay.

El transporte terrestre ostenta varias ventajas, la inversión requerida es inferior en comparación con otros modos, así como los costos de la construcción y operativo, y el mantenimiento de las carreteras.








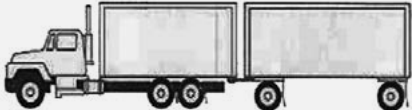


Por *transporte terrestre* hemos de entender el traslado de bienes y personal de un lugar a otro mediante carreteras. Ostenta varias ventajas en comparación con otros medios: la inversión requerida es inferior en comparación con otros modos, así como los costos de la construcción y operativo, y el mantenimiento de las carreteras. El tipo de vehículo que movilizará la carga se elige en función del producto a transportar —carga pequeña, carga por toneladas, tractocamiones para carga a granel, o vehículos que requieren control de temperatura y cadena de frío—. A estos se suman los camiones que transportan otro tipo de vehículos de diferentes dimensiones (Martín, 2011). He aquí los rasgos distintivos de este medio de transporte:

- Realización del servicio “puerta a puerta”
- Flexibilidad y versatilidad
- Capacidad de transporte desde pequeños paquetes hasta volúmenes amplios en todo tipo de carga.
- Facilidad de carga y descarga
- Facilidad de organizar horarios y rutas para urgencias (Cabrera, 2011).

En la Resolución 4100 del 2004, expedida por el Ministerio de Transporte, se definen los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera. Estos se clasifican en dos grupos: automotores, que pueden ser rígidos (camión y camioneta) y tractocamiones; y no automotores, que pueden ser semirremolques, remolques y remolques balanceados.

Los vehículos de carga se clasifican de acuerdo con la clasificación de sus ejes. Así, el primer dígito corresponde al número de ejes; la letra S significa semirremolque; la letra R, remolque; la letra B, remolque balanceado; y el último dígito corresponde al número de ejes del segundo cuerpo, es decir, la parte del vehículo no automotor. Las dimensiones de los vehículos no deben exceder 2,6 m de ancho y 4,40 m de altura, mientras que la longitud puede variar de acuerdo con la configuración del vehículo. El peso bruto vehicular (PBV), a su turno, corresponde al peso máximo legal para el vehículo: incluye carga, tara del camión vacío, tribulación y combustible. La tabla 7 muestra algunas configuraciones de vehículos.

Tabla 7. Configuración de vehículos de carga

Código	Configuración	Descripción	Longitud máxima (m)	PBV (t)
2		Sencillo / 2 ejes	10,80	16
3		Doble troque/ 3 ejes	12,20	28
4		Camión 4 ejes	12,20	32 (ejes delanteros de suspensión independientes)
2S1		Tractocamión de 2 ejes con semirremolque de un eje	18,50 (semirremolque 13)	27
2S3		Tractocamión de 2 ejes con semirremolque de 3 ejes	18,50	45,5
R2		Remolque de 2 ejes	10	16
2R2		Camión de 2 ejes con remolque de 2 ejes	18,50	31
3R2		Camión de 3 ejes doble troque con remolque de 2 ejes	18,50	44
2B1		Camión de 2 ejes con remolque balancín de 1 eje	18,50	25
3B3		Camión de 3 ejes con remolque balancín de 3 ejes	18,50	48

Fuente: Ministerio de Transporte (2004).

El peso máximo por eje para los vehículos de transporte de carga se define según el número de llantas y el tipo de eje, información que se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Peso máximo por eje en vehículos de transporte de carga (t)

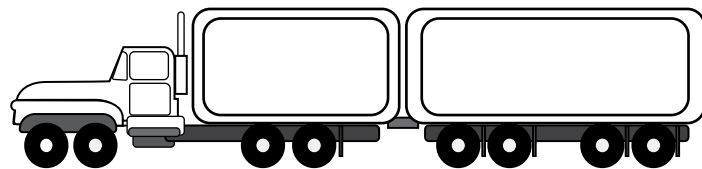
Tipo de eje/ n.º llantas	2	4	6	8	10	12
Sencillo	6	11				
Tándem		11	17	22		
Trídem			16,5	19	21,5	24

Fuente: Ministerio de Transporte (2004).

Actividad 2: indica el código, configuración, longitud y peso bruto máximo para un camión de 4 ejes doble troque con remolque de cuatro ejes (considerar eje sencillo de 4 llantas).

Respuesta:

- Código: 4R4 (4 ejes; Remolque, 4 ejes).
- Configuración:



- Longitud = 18,50 m.
- PBV:
 - Total, ejes = 8
 - Eje sencillo de 2 llantas.
 - Peso máximo por eje: 6 t.
 - PBV = 8 ejes x 6 t = 48 t.

La logística del transporte en Colombia se ha convertido en un tema de relevancia, ya que la economía colombiana es dependiente del sector. A ello se suma el hecho de que una sucesión de gobiernos ha desestimado la importancia de los medios fluvial y ferroviario, que podrían ser alternativas de competitividad para el empresario.

Los costos logísticos asociados a la carga en Colombia están creando una pugna cada vez más grande entre gremios del transporte y el gobierno, sin llegarse aún a un acuerdo que beneficie tanto al transportador como al empresario usuario de sus servicios. Debe observarse a este respecto que los costos de un producto se ven claramente perjudicados por el transporte terrestre, al tiempo que los prestadores de servicio de carga terrestre no ven utilidades que les permitan ofrecer sus servicios de manera generosa. Por tal razón, la logística del transporte en Colombia se ha convertido en un tema de relevancia, ya que la economía colombiana es dependiente del sector. A ello se suma el hecho de que una sucesión de gobiernos ha desestimado la importancia de los medios fluvial y ferroviario, que podrían ser alternativas de competitividad para el empresario; en consecuencia, no se ha hecho esfuerzo alguno por hacerlos más atractivos para la economía de Colombia y sus empresas, de tal suerte que pudiese impulsarse un aumento en producto interno bruto (PIB) para beneficiar el crecimiento de todos los colombianos (Silvera y Mendoza, 2017).

El documento Conpes (DNP, 2020) destaca que los principales centros productivos y de consumo están ubicados en Medellín y Bogotá. Así mismo, los puertos de mayor generación de carga terrestre son Buenaventura en la costa pacífica, y Cartagena y Barranquilla en la costa atlántica. Se indica en este documento, además, que los principales corredores terrestres se encuentran en las vías transversales Bogotá - Cali - Buenaventura y en la Ruta del Sol, que conecta a Bogotá con la costa atlántica. A estas se suman el corredor troncal de occidente, que conecta Medellín con los puertos de la costa atlántica, y la ruta Medellín - Buenaventura.

Enuncia el documento que Colombia se encuentra actualmente en proceso de consolidar una red de infraestructura, en aras de obtener una condición de conectividad y calidad superior entre los polos productivos y de consumo. Según datos del Instituto Nacional de Vías (Invías), en dicho esfuerzo se han invertido más de 23 billones de pesos en los principales proyectos de obra pública en el período 2010-2018, y existe una proyección de 40 billones de pesos al 2025 en proyectos de concesiones —aproximadas en 46 billones, según cifras de la ANI—.

El planteamiento de los costos del transporte terrestre de carga en Colombia por parte de los gremios y el Gobierno deberá

dar un giro: corresponderá en este sentido realizar un análisis minucioso de los costos fijos y variables, así como propender al uso de economías de escala para optimizar la capacidad vehicular, de tal forma que se maximice la eficiencia en el manejo de los costos totales.

He aquí los costos fijos del transporte terrestre de carga en Colombia:

- Salario: dinero asignado al conductor por el manejo del camión – tractocamión en una determinada distancia. Se incluyen aquí, además, las horas extras asignadas, sus prestaciones sociales y viáticos permanentes.
- Seguro vehicular: asignado al pago anual para garantizar la operación del camión – tractocamión.
- Licencia: todo conductor debe poseerla, de tal forma que garantice sus competencias en el manejo del vehículo.
- Gastos generales: se asumen en los parqueaderos y el mantenimiento diario del camión - tractocamión.
- Intereses: los intereses pueden ser reales o constituidos por costo de oportunidad de capital invertido en los vehículos, ya que si se hubieran comprado los vehículos se podría haber invertido la misma cantidad en otras actividades rentables, dependiendo de la marca, modelo y año de fabricación de los vehículos y también de su forma de adquisición. (Mora, 2010, p. 206)
- Amortización: la amortización tiene un componente fijo y otro variable, ya que depende de la antigüedad y la utilización de los vehículos, sin embargo, como se utiliza una amortización financiera en la mayoría de los vehículos este costo se debe incluir dentro de los fijos, además de los vehículos, se deben amortizar los equipos de los parqueaderos e instalaciones de mantenimiento si tienen vida limitada” (Mora L. , 2010, pág. 206).
- Administración: capital humano tramitador de toda actividad del transporte de carga, que se encuentra en las oficinas promotoras de la operación de carga.

Los costos variables de este modo de transporte (calculados por kilómetro recorrido), por su parte, tienden a ser altos, máxime en Colombia por cuanto la construcción y

Un rubro que es considerado para unas empresas como fijo y para otras como variable lo es el mantenimiento, dependiendo del personal y frecuencias utilizadas en la flota.

mantenimiento de la malla vial le es cobrada a los usuarios en forma de impuestos de combustible, peaje e impuesto por la relación de peso/kilometraje. Entre los más significativos se encuentran los siguientes:

- Gasolina: cantidad de combustible consumido.
- Aceite: al igual que la gasolina, el consumo de lubricante se encuentra directamente relacionado con la distancia del trayecto.
- Llantas y neumáticos: como en los dos casos anteriores, su valor se calcula con base en el trayecto realizado.
- Costo de los peajes: es uno de los rubros de los costos variables que causa más descontento en el gremio transportista, por cuanto su cobro no corresponde a las condiciones físicas de ciertos trayectos —que ostentan derrumbes constantes, falta de pavimentación e inseguridad entre otros— (Silvera y Mendoza, 2017, p. 70).

Un rubro que es considerado para unas empresas como fijo y para otras como variable lo es el mantenimiento, dependiendo del personal y frecuencias utilizadas en la flota. El cálculo del costo del flete terrestre se realiza por volumen o peso. El primero se calcula así: **largo (m) x ancho (m) x alto (m)**. Empero, lo anterior depende del modo de transporte usado, por cuanto la relación peso/volumen es diferente.

- Flete aéreo: $1\text{m}^3 = 167\text{ kg}$
- Flete terrestre: $1\text{m}^3 = 333\text{ kg}$
- Flete marítimo: $1\text{m}^3 = 1.000\text{ kg}$



Para un mayor entendimiento, supóngase que se debe realizar un envío por modo terrestre:

- *Pallet*: 1 m alto * 1 m ancho * 1,2 m largo
- Peso del *pallet*: 666 kg
- Costo flete: \$ 50.000

1) Calculamos **volumen**: $1 * 1 * 1,2 = 1,2 \text{ m}^3$

2) Relación peso-volumen: como el peso de un *pallet* es de 666 kg, tenemos entonces que

$$666/333 \text{ kg} = 2 \text{ kg.}$$

3) Con lo realizado más el costo de flete, hallamos el precio:

$$\text{Por volumen: } 1,2 \text{ m}^3 * \$ 50.000 = \$ 60.000$$

$$\text{Por peso: } 2 \text{ kg} * \$ 50.000 = \$ 100.000$$

4) Interpretación: en virtud del costo, resulta más favorable calcular por volumen que por peso.

Actividad 3: compara el peso volumétrico aéreo, marítimo o terrestre para un envío de 100 cajas de artesanías en unidades sueltas. Cada caja pesa 5 kg y sus dimensiones son las siguientes:

- Largo = 80 cm
- Ancho = 40 cm
- Altura = 60 cm

Respuesta:

- Peso unitario = 5 kg
- Total de cajas = 100 unidades
- Peso total de la carga = 500 kg

Peso / volumen	Peso real (kg)	Factor (kg/m ³)	Peso volumétrico (kg)
Aéreo	500	167	2,99
Terrestre	500	333	1,50
Marítimo	500	1.000	0,50

El menor peso volumétrico lo representa para este ejercicio el transporte marítimo. El peso tasable para flete será el menor valor entre el peso real (500 kg) y el peso volumétrico (0,50). En este caso, el peso tasable para negociar el flete se basará en el peso volumétrico. La segunda opción en transporte sería el terrestre; y la tercera, el aéreo. Sin embargo, deberá evaluarse el tiempo máximo permitido para la llegada de la mercancía.

Actividad 4: ejemplo práctico de estimación de costos de transporte de carga terrestre en tractocamión de 5 ejes en la empresa S. A. S., que realiza la ruta permanente durante enero de 2020 entre las ciudades X – Y. Estas son las condiciones:

- Costos:
 - Horas extras de conductores: \$ 1.200.000
 - Seguro anual del vehículo: \$ 1.200.000
 - Licencia del conductor: \$ 600.000
 - Pago de parqueadero mensual: \$ 340.000
 - Administración vehicular: \$ 1.400.000
 - Contrato fijo de mantenimiento: \$ 2.000.000
 - Combustible mensual: \$ 5.000.000
 - Consumo de aceite mensual: \$ 1.000.000
 - Gasto anual de neumáticos y llantas: \$ 8.000.000
 - Contrato de mantenimiento variable: \$ 400.000
 - Otros costos variables: \$ 500.000

De acuerdo con lo especificado, tenemos:

- Costos fijos: \$ 5.110.000
- Costos variables: \$ 7.566.667
- Total de costos de transporte: \$ 12.176.667

- **Ingresos:** por concepto de fletes, \$ 48.000.000 si se realizan 20 trayectos de ida y vuelta, considerándose que las dimensiones del tractocamión son de 6 m * 2,4 m * 2,6 m y las de las cajas que transporta, 0,5 m * 0,3 m * 0,2 m. Cada caja contiene 30 unidades y cada unidad pesa 0,16 kg con tara de empaques primarios de 8 g, tara de empaque secundario de 90 g y tara tractocamión de 12 t.

Corresponde ahora hallar el estado de ingresos y costos del transporte terrestre del tractocamión, cuántas cajas transporta en un viaje y cuál es el peso bruto de las cajas en toneladas que transporta. Para ello se deben tener presentes los costos mensuales, en aras de hallar la utilidad operacional: esta determinará cuán rentable es el tracto mensualmente.

- **Estado de ingresos y costos del transporte terrestre tractocamión**

- **Ingresos operacionales:** \$ 48'000.000
- **Costos operativos**
 - **Fijos:** \$ 5'110.000
 - **Variables:** \$ 7'566.669
- **Total de costos operativos:** \$ 12'666.669
- **Utilidad operacional:** \$ 35'323.333

Corresponde realizar la operación de cubicaje así:

$$6 \text{ mt} / 0,5 \text{ mt} = 12 \quad 2,4 \text{ mt} / 0,3 \text{ mt} = 8,2 \quad 2,6 \text{ mt} / 0,2 \text{ mt} = 13$$

Por lo tanto, $12 * 8,2 * 13 = 1.248$ **cajas por viaje.**

Si se alteran los valores correspondientes de altura y anchura, se obtiene un cubicaje distinto:

$$6 / 0,3 = 20$$

$$2,4 / 0,5 = 4$$

Por lo tanto, $20 * 4 * 13 = 1.040$ **cajas.** Esto indica que **el tractocamión va a transportar 1.248 cajas en arrume negro.**

Como parte de una ola renovadora respecto del transporte de carga, el Ministerio de Transporte ha promulgado directrices encaminadas a permitir libertad de tarifas, de tal forma que mejore la competitividad del sector y, con ello, la eficiencia de las operaciones.

Para el peso bruto de la carga debe hallarse primero el peso bruto de una caja, así:

$$160 \text{ g} + 8 \text{ g} = 168 \text{ g/caja} * 30 \text{ cajas} = 5.040 \text{ g} + 90 \text{ gr} = 5.130 \text{ gr}$$

$$5.130 \text{ g/caja} = 5,13 \text{ kg/caja} \text{ (1 kg} = 1.000 \text{ g)}$$

Dado que con la operación de cubicaje se estableció que se transportarían por trayecto 1248 cajas, tenemos entonces:

$$1.248 \text{ cajas} * 5,13 \text{ kg/caja} = 6.402,24 \text{ kg/carga por trayecto}$$

Puesto que la tara del tractocamión se mide en toneladas, debe hacerse la conversión respectiva:

$$6.402,24 \text{ kg}/1.000 = 6,402 \text{ t} + 12 \text{ t} = 18,402 \text{ t}$$

Como parte de una ola renovadora respecto del transporte de carga, el Ministerio de Transporte ha promulgado directrices encaminadas a permitir libertad de tarifas, de tal forma que mejore la competitividad del sector y, con ello, la eficiencia de las operaciones. Esta corporación pretende propiciar la concertación entre el propietario y el generador de carga, brindar herramientas a los conductores y propietarios en la construcción de costos de su operación, y consolidarse como agente de monitoreo vigilancia y control del buen funcionamiento del mercado. En esa línea surgió el Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor SICE -TAC²: es una herramienta que permite al propietario del vehículo estimar los costos de operación del transporte, con lo cual podrá negociar el flete de acuerdo con la ruta (origen/destino), los tiempos de espera en operaciones de cargue y descargue, el tiempo de trayecto, el tipo de vehículo y el tipo de viaje, entre otros factores (figura 13).

² Disponible en <https://plc.mintransporte.gov.co/Runtime/empresa/ctl/SiceTAC/mid/417>

Figura 13. Simulador Virtual SICE-TAC³

Costos Eficientes

Cuál es la configuración de su vehículo? Tractocamión tres ejes - Tractomula con semiremolque de do

Qué tipo de carga va a transportar?

Qué tipo de unidad de transporte va a emplear?

Donde se origina el viaje?

Cual es el destino?

Horas acordadas para la actividad del cargue? 0 Horas acordadas para la actividad del descargue? 0

Horas de espera en el cargue? Horas de espera en el descargue?

Cuánto es 20 + 13

CALCULAR

Ultima actualización: 2020/07/01

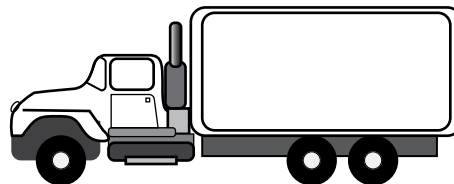
Los precios unitarios indicados en la herramienta son referencia de mercado y se encuentran avalados por la mesa técnica del observatorio de transporte de carga por carretera OTCC.

Fuente: Ministerio de Transporte (s. f.).

Actividad 5: Estime el costo de una ruta de origen Funza (Cundinamarca) y destino Cartagena para transportar un envío de uchuvas en un camión tipo 3, con tiempos de espera en el cargue y descargue de 5 horas (cargue: 3 horas; descargue: 2 horas).

Tipo de carga: refrigerada en Thermo King.

Tipo de vehículo: doble troque de 3 ejes con 31 t de capacidad.



³ El simulador considera los parámetros de distancia, peajes, combustible, desgaste de llantas, lubricantes, filtros, mantenimiento, reparación, lavado y engrase del vehículo.

Origen: Funza.

Destino: Cartagena.

Tiempo espera en cargue: 5 horas. Tiempo de cargue: 3 horas.

Tiempo espera en descargue: 5 horas. Tiempo de descargue: 2 horas.

Ingrese los datos al simulador.

Total de costos operativos de la ruta = \$ 5.199. 456

Costo km/viaje = \$ 5.147,98

Costo tonelada/viaje = \$ 167.724

Transporte ferroviario

Figura 14. Transporte ferroviario de carga



Fuente: Pixabay

Por su gran capacidad, los trenes son competidores en el campo del transporte del mismo calado que la industria naviera; cuentan, en este sentido, con un alto grado de penetración en las grandes empresas para el transporte de mercancías de alto volumen y peso.

Es un transporte muy utilizado a nivel mundial, porque está asegurada su infraestructura con respecto a vías y vehículos. Ofrece diferentes tipos de carros de carga ferroviaria en furgones, góndolas, tolvas, tráiler, tanques, carros, dúplex y tríplex. Los furgones se contratan para transportar productos que requieren protección contra el ambiente, con amortiguadores para transportar carga frágil, sensible a la vibración y a los movimientos bruscos, sin control de temperatura. (Diario del Exportador, 2017, p. 14).

Por su gran capacidad, los trenes son competidores en el campo del transporte del mismo calado que la industria naviera; cuentan, en este sentido, con un alto grado de penetración en las grandes empresas para el transporte de mercancías de alto volumen y peso. Lo anterior se hace evidente en Europa y Estados Unidos, lugares en los que existen largas líneas de trazado en los ferrocarriles, es decir, largas ramas de conectividad incluso desde las mismas líneas de instalaciones de las empresas. Su flexibilidad también es destacable: existen vagones de todo tipo. Además, su seguimiento operativo en el traslado se facilita en virtud de la sofisticación que ostenta su plataforma informática (Garay, 2017).

Hay vehículos para productos perecederos con condiciones y control de temperaturas; las góndolas transportan materiales que no necesitan protección contra el medio ambiente. Los trailers movidos por ferrocarril en carros plataforma reducen los costos de transporte en largas distancias; las tolvas se utilizan para el transporte de productos industriales que no requieren protección contra el medio ambiente, como el carbón y la arena. Las graneleras por su parte transportan productos agroindustriales que no requieren protección contra el medio ambiente, igual que las cementeras los carros tanques son cerrados, y los herméticos que se utilizan para transportar líquidos o gases como la gasolina, hidrogeno u oxigeno liquido; las plataformas se utilizan para el transporte de carga en general o pesada. (Diario del Exportador, 2017, p. 15)

Esta modalidad de transporte se ha convertido en una gran alternativa para el traslado de mercancías debido a dos razones: por un lado, los costos del transporte por carretera han mostrado un incremento paulatino para las empresas generadoras de carga; de otro, la infraestructura ferroviaria ha alcanzado en muchos países el grado de adecuación necesario para asegurar un funcionamiento eficiente. De allí la importancia de que los países rehabiliten la malla férrea,

Los servicios de transporte basados en contenedores son una parte importante del transporte intermodal, y la columna vertebral del comercio internacional (cabe antora que, a diferencia de todos los demás tipos de transporte, en el intermodal toda la operación se realiza bajo un solo contrato).

en especial para el transporte de contenedores, de tal forma que sea posible lograr la integración de este medio con los demás modos de transporte (Mora, 2014)⁴. He aquí los rasgos distintivos de esta alternativa de transporte:

- Se utiliza para transportar materias primas (carbón, madera, químicos) o productos manufacturados de bajo valor (papel).
- Atraviesa largas distancias a baja velocidad (32 km/h).
- La distancia promedio en un día de recorrido asciende a 103 km.
- La mayor parte del tiempo se destina a operaciones de carga y descarga, desplazamiento entre terminales y ensamblado de vagones.
- Se negocia por carro lleno (83 t de capacidad).

Transporte multimodal o intermodal

Con este término se conoce el transporte de una carga desde su origen a su destino por una secuencia de, al menos, dos modos de transporte; la transferencia de un modo al siguiente se realiza en una terminal intermodal. Los servicios de transporte basados en contenedores son una parte importante del transporte intermodal, y la columna vertebral del comercio internacional (cabe antora que, a diferencia de todos los demás tipos de transporte, en el intermodal toda la operación se realiza bajo un solo contrato). Este modo se utiliza a fin de realizar con más rapidez y eficacia las operaciones de trasbordo de materiales y mercancías —entre las que se incluyen contenedores, *pallets* o artículos similares para consolidación de cargas—.

⁴ Desafortunadamente debe decirse que la infraestructura ferroviaria colombiana no es competitiva: en contraste con los avances en materias de diseño, estructuración y materiales vistos en otros países, la ineficiencia y falta completa de atención del Estado colombiano hacia las vías férreas hace imposible que se aprovechen las ventajas de este medio de transporte para la comercialización (importación y exportación), de tal manera que los costos logísticos pudieran resultar más factibles para los mercados mundiales.

La elección del modo y medio de transporte para exportar o importar un producto dependerá de factores como la naturaleza del producto en cuestión de (perecedero, características químicas, fragilidad, peligrosidad, entre otras) el peso, el volumen, el precio, punto de partida u origen y punto de destino, consolidación de carga, empaque, embalaje, rutas, fletes, entre otros. Otro factor a tomar en cuenta son los recursos económicos que posea la empresa. En caso de la exportación, se debe considerar las exigencias del cliente quien evaluara la frecuencia, la rapidez, la disponibilidad y la accesibilidad en los diferentes modos de transporte. (Diario del Exportador, 2017, p. 19)



El transporte intermodal ostenta tres rasgos distintivos:

- Su uso resulta indispensable para la DIF.
- Es utilizado por los llamados OTM (operadores de transporte multimodal).
- Ahorra los costos por contratación del paquete completo y no individual.

Comparación entre modalidades de transporte de carga internacional

Mora (2014) sugiere valorar rasgos de los modos de transporte expuestos mediante una escala de cuatro niveles, marcados con letras (A es la valoración más alta; D, la más baja).

La tabla 9 muestra el resultado de tal valoración.

Tabla 9. Cuadro comparativo entre modalidades del transporte de carga

Estrategias de distribución y transporte				
Factor/Modo	Férreo	Terrestre	Aéreo	Marítimo
Flexibilidad	C	A	B	D
Acceso	C	A	B	D
Rapidez	B	C	A	D
Seguridad	B	A	C	D
Capacidad	B	B	D	A
Tipo de carga	B	B	D	A
Frecuencia	B	B	A	D
Continuidad	B	B	D	A
Costo embalaje	C	B	A	D
Documentación	D	C	A	B
Competitividad	B	C	D	A

Fuente: Mora (2014).

Bibliografía recomendada

Peña, C. (2016). *Manual de Transporte para el comercio internacional: Selección y gestión del transporte para la exportación*. Alfaomega.

Procolombia (2016). *Manual de empaque y embalaje para exportación*. https://procolombia.co/sites/default/files/manual_de_empaque_y_embalaje_para_exportacion.pdf

Murphy, J. y Knemeyer, M. (2015). *Logística contemporánea*. Pearson.



Distribución física internacional (DFI)

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer la tipología y función de las empresas prestadoras de servicios en la DFI.
- Describir la documentación requerida para los procesos en la DFI (importaciones o exportaciones).
- Identificar la partida arancelaria de un producto.
- Comparar los Incoterms 2020 de acuerdo con los costos, riesgos y responsabilidades entre comprador y vendedor.
- Estimar costos de transporte en la DFI.

Palabras clave:

Incoterm; operador económico autorizado; partida arancelaria.

La regla de oro de la DFI es transportar la cantidad requerida del producto adecuado a un lugar acordado y con el menor costo, de tal modo que sea posible satisfacer las necesidades del consumidor del mercado internacional.

Por DFI se entiende el conjunto de operaciones requeridas para el transporte de una mercancía de un punto de destino a otro externo al país de destino. En la realización de estas operaciones intervienen las empresas (exportadora-importadora), a la vez que otros estamentos públicos y privados cuyo concierto hace posible la DFI dentro de las normatividades de cada una de las naciones. Para Castellanos (2015), la regla de oro de la DFI es transportar la cantidad requerida del producto adecuado a un lugar acordado y con el menor costo, de tal modo que sea posible satisfacer las necesidades del consumidor del mercado internacional.

Prestadores de servicios

En las operaciones de DFI intervienen diversos agentes prestadores de servicios, los cuales intervienen en los procesos logísticos, aduaneros y de transporte para asegurar la llegada de la carga a su destino final; se describirán a continuación.

Operador logístico

La Asociación Empresarial de Operadores Logísticos de España (Anadif) y la Consultora Deloitte emplearon una definición que por su claridad y nivel de detalle citan:

Operador logístico es aquella empresa que —por encargo de su cliente— diseña los procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje y distribución e incluso ciertas actividades del proceso productivo) y organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información propios o ajenos, independientemente de que preste o no los servicios con medios propios o subcontratados. En este sentido el operador logístico responde

directamente ante su cliente por los bienes y adicionales acordados en relación con éstos y es su interlocutor directo. (Zona Logística, 2016, p. 5)

Agente de aduana

Este es, quizá, el estamento más importante en la productividad de la DFI, por cuanto corresponde a la persona —profesional o jurídica— facultada en la realización de trámites necesarios para que las mercancías puedan ser despachadas. Forman actividad dentro de la agencia aduanera; las autoridades portuaria, aduanera y sanitaria, estibadores, trabajadores y operarios portuarios. Ésta facultad le permite hacer:

- Por cuenta propia o de terceros.
- Una importación, exportación o tránsito.
- Transporte marítimo o terrestre de mercancías

Funciones del agente de aduanas

- Tiene la potestad de presentar la documentación necesaria ante la aduana para los despachos, a saber: documento único administrativo (DUA), factura comercial, *packing list*, etc.
- En nombre del propietario de la mercancía puede realizar abonos a los impuestos, aranceles, IVA y cuantos devengos integran la deuda aduanera.
- Atiende los requerimientos aduaneros, como en el caso de inspección a contenedor.
- Realiza trámites que figuran en el arancel aduanero.

Operador económico autorizado (OEA)

Con el término que da título a esta sección se conoce una certificación que otorga la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) a las empresas que por sus altos estándares de seguridad en la cadena de suministro facilitan el comercio internacional. Esta certificación representa para la empresa beneficios aduaneros, cambiarios y tributarios, reglamentados en el Decreto 3568 de 2011.

Las relaciones comerciales entre los actores involucrados en los procesos de facilitación del comercio deben definirse de manera formal, mediante el establecimiento de compromisos y obligaciones entre compradores, vendedores y agentes intermediarios.

Según consta en el Decreto mencionado, los principios orientadores del OEA corresponden a confianza, cooperación y transparencia entre las autoridades de control y la empresa interesada en la certificación. A su vez, las autoridades de control para el OEA son la Dian, la Policía Nacional, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Existen dos categorías de certificación: OEA seguridad y facilitación, y OEA seguridad y facilitación fitosanitaria. En ambas se debe asegurar la seguridad en la cadena de suministro internacional de acuerdo con los estándares del Marco Normativo para Asegurar y Facilitar el Comercio Global de la Organización Mundial de Aduanas (OMA); y en el caso particular de la segunda categoría, se deben cumplir requerimientos de protección sanitaria, zoonosanitaria y fitosanitaria que faciliten el intercambio comercial en el contexto internacional.

Relaciones económicas

Las relaciones comerciales entre los actores involucrados en los procesos de facilitación del comercio deben definirse de manera formal, mediante el establecimiento de compromisos y obligaciones entre compradores, vendedores y agentes intermediarios.

Contrato de compraventa

Para Castellanos (2015), el contrato de compraventa representa el factor central de toda transacción comercial y constituye el punto de partida del comercio internacional. En términos concretos, corresponde a la definición de las obligaciones de comprador y vendedor. Puede ser verbal, se basa en la confianza y conocimiento mutuo de las partes y tiene como base o punto de partida una prueba por escrito (orden de compra y factura comercial, fax de compromiso o contrato escrito). Este tipo de contrato debe contener todos los elementos de la operación: cantidad de producto, precio, condiciones de pago, etc. El contrato de compraventa internacional, por su parte, se da con base en el lugar de entrega de la mercancía, el pago y la transmisión de riesgos (Castellanos, 2015).

Las obligaciones del vendedor o exportador son, en primer lugar, la entrega de la mercancía; después transferir la propiedad, hacer entrega de los documentos relacionados con la mercancía tal y como se han establecido en el contrato de compraventa internacional y en la convención de Viena; el transporte si así se ha acordado en el contrato; y la identificación de las mercancías. (EAE, Business School, 2018).

Tabla 10. Condiciones generales para elaborar un contrato

Nombre y dirección de las partes	Licencias y permisos
Producto, normas y características	Condiciones de pago
Cantidad	Medios de pago
Embalaje, etiquetado y marcas	Incumplimiento de contrato
Valor total del contrato	Causas de "fuerza mayor"
Condiciones de entrega	Retraso de entrega o pago
Descuentos y comisiones	Recursos
Impuestos, aranceles y tasas	Arbitraje
Lugares	Idioma
Períodos de entrega o de envío	Jurisdicción
Envío parcial/transbordo/ agrupación del envío	Firma de las partes
Condiciones especiales del transporte	Documentos e inspección
Condiciones especiales de seguro	

Fuente: Castellanos (2015).

Actividad 6: diligencia el formato de compraventa internacional según la plantilla de Global Negotiator⁵.

Respuesta: el estudiante debe diligenciar los espacios en blanco.

⁵ <https://globalnegotiator.com/files/modelo-contrato-compraventa-internacional-ejemplo.pdf>.

Figura 15. Modelo para contrato de compraventa internacional



Descargue ejemplo de Contrato de Compraventa Internacional en formato Word. Rellene los espacios en blanco y elija las cláusulas de este contrato internacional que mejor se adaptan a sus necesidades. El **Contrato** sirve para la compraventa internacional de distintos tipos de productos: materias primas, componentes industriales, bienes de consumo, maquinaria, etc. Disponible también en **Inglés**.

CONTRATO DE COMPRAVENTA INTERNACIONAL

FECHA:

DE UNA PARTE,

..... [denominación social de la empresa], con domicilio en [dirección, ciudad y país] y número de identificación/registro fiscal, representada por [nombre y apellidos, cargo] (en adelante, "el Vendedor"),

Y DE OTRA,

..... [denominación social de la empresa], con domicilio social en [dirección, ciudad y país] y número de identificación/registro fiscal

Fuente: Global Negotiator (s.f.)

Documento B/L

El documento B/L (*Bill of Lading*; en español, formato de conocimiento de embarque), recoge y certifica el contrato de transporte marítimo internacional. En otras palabras, es la escritura privada en la que capitán y cargador reconocen el embarque de las mercancías y expresan las condiciones de transporte convenido. Los consignatarios de buques, como agentes de las navieras o armadores que representan son quienes emiten y firman los B/L.

Esto prueba la existencia del contrato de transporte marítimo internacional; justifica que el cargador ha entregado la mercancía a bordo del buque y es el título de propiedad de dicha mercancía (quien detenta el B/L es propietario de la mercancía). (Castellnos, 2015)

El B/L es uno de los documentos más importantes en una transacción internacional, por cuanto funciona como un contrato de transporte.

Actividad 7: diligencia el formato de conocimiento de embarque según la plantilla de Global Negotiator⁶.

Respuesta: el estudiante debe diligenciar los espacios en blanco.

Figura 16. Modelo para formato *Bill of Lading*

Date: _____		BILL OF LADING		Page _____	
SHIP FROM			Bill of Lading Number: _____ BAR CODE SPACE		
Name: _____ Address: _____ City/State/Zip: _____ SID#: _____ FOB: <input type="checkbox"/>					
SHIP TO			CARRIER NAME: _____ Trailer number: _____ Seal number(s): _____ SCAC: _____ Pro number: _____		
Name: _____ Location #: _____ Address: _____ City/State/Zip: _____ CID#: _____ FOB: <input type="checkbox"/>					
THIRD PARTY FREIGHT CHARGES BILL TO:			BAR CODE SPACE		
Name: _____ Address: _____ City/State/Zip: _____					
SPECIAL INSTRUCTIONS:			Freight Charge Terms: <i>(freight charges are prepaid unless marked otherwise)</i> Prepaid _____ Collect _____ 3 rd Party _____		
			<input type="checkbox"/> Master Bill of Lading: with attached underlying Bills of Lading <small>(check box)</small>		
CUSTOMER ORDER INFORMATION					
CUSTOMER ORDER NUMBER	# PKGS	WEIGHT	PALLET/SLIP <small>(CIRCLE ONE)</small>		ADDITIONAL SHIPPER INFO
			Y	N	
			Y	N	
			Y	N	
			Y	N	
			Y	N	
GRAND TOTAL					

Fuente: Global Negotiator (s.f.)

⁶ <http://www.globalnegotiator.com/files/conocimiento-de-embarque-bl.pdf>

Certificado de exportación

Este documento debe presentarse en la aduana antes de la exportación como mecanismo de control y cobro de tasas impositivas.

Actividad 8: diligencia el formato de certificado de exportación según la plantilla de la Dian⁷.

Respuesta: el estudiante debe diligenciar los espacios en blanco.

Figura 17. Certificado de exportación

REPUBLICA DE COLOMBIA DIAN <small>Directorio de Impuestos y Aduanas Nacionales</small>		Declaración de Exportación				MUSICA <small>Modelo Único de Ingresos, Servicio y Control Automatizado</small>		600		
Espacio reservado para la DIAN					1. Año <input type="text"/>					
					4. Número de formulario					
Exportador		5. Número de Identificación Tributaria (NIT)		6. DV.		11. Apellidos y nombres o razón social				
13. Dirección					15. Teléfono		12. Cód. Admón.	16. Cód. Dpto.	17. Cód. Ciudad/Municipio	
Declarantes		24. Número de identificación tributaria (NIT)		25. DV.		26. Apellidos y nombres o razón social del declarante autorizado			27. Tipo de usuario	28. Código usuario
29. Número documento de identificación				30. Apellidos y nombres de quien suscribe el documento						
31. Clase de exportador	32. Nombre o razón social importador o consignatario									
33. Dirección país de destino				34. Cód. País destino	35. Ciudad del país de destino		36. Autorización de embarque		37. Año Mes Día	
38. Tipo declaración				39. Cód.	40. Cód. lugar de salida	41. Cód. dpto. procedencia	42. Declaración exportación anterior		43. Año Mes Día	
44. Adhesivo declaración de importación anterior				45. Año Mes Día	46. Cód. Modalidad importación	47. Cód. Ofic. Regional Comercio Industria	48. Código moneda de	49. Valor total en moneda de negociación	50. Código modo de transporte	

Fuente: DIAN (s. f.).

⁷ https://www.dian.gov.co/atencionciudadano/formulariosinstructivos/Formularios/2014/Formulario_600_2014.pdf.

Carta de crédito

Según la Cámara Internacional de Comercio, una carta de crédito es

El compromiso de un banco en nombre del comprador (cliente/importador) de pagar al vendedor (beneficiario/exportador) una cantidad especificada de dinero en la moneda acordada, a cambio de que el vendedor entregue los documentos y mercancías requeridos en una fecha determinada. (iContainers, 2020)

Figura 18. Carta de crédito

FORMATO DE CARTA DE CRÉDITO IRREVOCABLE STANDBY

(PAPEL MEMBRETADO DEL BANCO EMISOR)

Fecha de Emisión: [*]

Banco Emisor
[Nombre y domicilio completo]

[Banco Confirmador
[Nombre y domicilio Completo]]¹

Beneficiario
TALOS ENERGY OFFSHORE MEXICO 2, S. de R.L. de C.V.

Carta de Crédito *Standby* No. [*]

Por cuenta y orden de nuestro cliente [NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DE LA PERSONA QUE ASUMIÓ LAS OBLIGACIONES FRENTE A TALOS] (en lo sucesivo, el “Ordenante”), el suscrito Banco Emisor (en lo sucesivo, el “Banco Emisor”) establece por medio de la presente, esta carta de crédito irrevocable *standby* (en lo sucesivo, la “Carta de Crédito”) por la cantidad de **EUAS 1,000,000.00 (un millón de dólares americanos)** (en lo sucesivo, el “Monto Garantizado”) a favor de TALOS ENERGY OFFSHORE MEXICO 2, S. de R.L. de C.V. (en lo sucesivo, el “Beneficiario”), en garantía de las obligaciones a cargo del Ordenante resultantes de la Propuesta de fecha XX/XX/XXX por la Licitación de Servicio

Fuente: g4live (s. f.).

Mediante la carta de crédito el comprador se compromete a pagar al vendedor la factura de compra, según los términos establecidos en el contrato de compraventa y la misma carta.

Actividad 9: diligencia el formato de carta de crédito según la plantilla de Talos Energy⁸.

Respuesta: el estudiante debe diligenciar los espacios en blanco.

Seguros

El proceso de DFI, toda mercancía está expuesta a riesgos que deben ser cubiertas con el fin de evitar situaciones de pérdida de la carga, con su consecuente impacto comercial. Algunos de los riesgos más comunes se indican en la tabla 11.

Tabla 11. Tipos de riesgo en el manejo de mercancía en DFI

Tipos de Riesgos manejo de mercancía en DFI		
Marítimo	Aéreo	Terrestre
Hundimiento	Caída avión	Volcamiento
Accidente en el cargue o descargue	Manipulaciones	Micro sueño conductor o descuido
Movimiento de mercancía en bodega del buque	Colisiones	Colisiones
Caída de contenedores al mar	Accidentes fortuitos	Derrumbe, caída de árboles, postes
Incendio, rayo, explosión	Incendio, rayo, explosión	Incendio, rayo, explosión
Arribadas forzosas	Escalas forzosas	Descarrilamiento del vehículo
Piratería		Piratería

Fuente: Diario del Exportador (2020).

⁸ http://q4live.s22.clientfiles.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/446717946/files/doc_downloads/Rig-Tender/2018/27/ANEXO-7-%E2%80%93-P%C3%B3liza-de-fiel-cumplimiento-de-la-Propuesta.pdf

La partida arancelaria es un código con el que una mercancía se identifica a nivel mundial para los procesos de importaciones o exportaciones: puede interpretarse como el “documento de identidad” de la mercancía, con el cual se identifica en cualquier lugar del mundo en el contexto del comercio internacional.

Para escoger la póliza de seguro deben considerarse su cobertura y duración. A este respecto, y según el Instituto Cargo Clauses (ICC) de Londres, las pólizas más comunes son las de tipo A, que cubren todo tipo de riesgo; sin embargo, se excluyen dolo del asegurado, pérdidas de peso o volumen normales, desgaste, embalaje y acondicionamiento inadecuados, vicio propio, demoras, insolvencias y radioactividad. En el caso de guerras y huelgas, estas deben cubrirse con las cláusulas del Institute War Clauses (IWC) y del Institute Strikes Risk and Civil Conmotions (ISRCC)⁹.

Partida arancelaria

La partida arancelaria es un código de identificación de 10 dígitos con el que una mercancía se identifica a nivel mundial para los procesos de importaciones o exportaciones: puede interpretarse como el “documento de identidad” de la mercancía, con el cual se identifica en cualquier lugar del mundo en el contexto del comercio internacional. Esta codificación es un sistema estandarizado a partir del Sistema Armonizado (SA) que fue desarrollado por la Organización Mundial de Aduanas (OMA).

La partida arancelaria se divide en tres partes: capítulo, partida y subpartida. La nomenclatura está compuesta por 21 capítulos que permiten categorizar la mercancía en función de su origen (animal, vegetal, minerales y productos manufactureros) y segmentada por sector o categoría de producto terminado. En este último caso se detalla el material o componente principal, y el uso o destino del producto.

Para identificar la partida arancelaria debe ingresarse a la página web de la Dian (figura 19) y consultarla por índice alfabético, texto o nomenclatura (en este último caso cuando no se tiene precisión sobre la denominación de la mercancía).

⁹ Para más información sobre la tipología de seguros, véase la sección de bibliografía recomendada.

Figura 19. Partida arancelaria

DIAN - MUISCA - ARANCEL

¿Dónde estoy?: Inicio | Consultas Arancel | Consulta por estructura arancelaria

Consulta por estructura arancelaria

servicios en línea muisca

Código	Designación de mercancías	Notas
SECCIÓN I	Animales vivos y productos del reino animal	
SECCIÓN II	Productos del reino vegetal	
SECCIÓN III	Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	
SECCIÓN IV	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados	
SECCIÓN V	Productos minerales	
SECCIÓN VI	Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	
SECCIÓN VII	Plástico y sus manufacturas; caucho y sus manufacturas	

Fuente: DIAN (s. f.).

Actividad 10: identifica la partida arancelaria para la exportación de fresa congelada con edulcorante

Respuesta:

Ingresa a la página web de la Dian: <https://muisca.dian.gov.co/WebArancel/DefConsultaEstructuraArancelaria.faces#> y realiza la búsqueda por la estructura de nomenclatura. Debe identificarse, primero, en qué sección se encuentra la fresa congelada.

Sección = II - producto del reino vegetal.

Capítulo = 8 - frutas y frutos comestibles.

Código = 0811 - frutas y otros frutos sin cocer o cocidos, congelados, con azúcar o edulcorante.

Subcódigo = 0811.10 fresas (frutillas)

Partida arancelaria = 0811.10. 10. 00 - con adición de azúcar o edulcorante-

La partida arancelaria para la fresa congelada con edulcorante es 0811.10.10.00.

Actividad 11: identifica la partida arancelaria de los siguientes productos

- a) Chocolatina en barra, sin relleno y sin azúcar
- b) Tenis deportivos
- c) Antibióticos

Respuestas:

- a) 1806.32.90.00
- b) 6401.99.00.00
- c) 3003.20.00.00

Régimen aduanero

El Decreto 1165 de 2019 redefinió la legislación aduanera en pro de armonizar las operaciones económicas y tributarias en el marco del comercio exterior para Colombia. Dentro de los lineamientos del régimen aduanero se contemplan las obligaciones de exportador, importador, y aduaneras —en particular, para el operador económico autorizado, las agencias de aduanas—. Así mismo, contempla los servicios informáticos electrónicos y las garantías, entre otros aspectos.



A continuación, se indican algunos elementos relevantes en torno a las operaciones logísticas y de transporte en la DFI.

- **Empresas transportadoras:**

Las empresas transportadoras que se encuentren debidamente inscritas y autorizadas ante la Unidad Administrativa Especial Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) para las operaciones de cabotaje, o que porten el documento de transporte que tengan derecho sobre la mercancía en las operaciones de transbordo pueden operar como declarantes ante las autoridades aduaneras con el objeto de adelantar trámites de importaciones, exportaciones o tránsito aduanero. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2019)

- **Inspección previa de mercancías:**

Se podrá realizar con el objeto de extraer muestras o de verificar la descripción, la cantidad, el peso, la naturaleza y el estado de la mercancía (...). Si con ocasión de la inspección previa se detectan mercancías en exceso o sobrantes respecto de las relacionadas en la factura comercial y demás documentos soporte de la operación comercial, o mercancías diferentes o con un mayor peso, deberá dejarse constancia en el documento que contenga los resultados de la inspección previa. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2019)

- **Depósitos aduaneros:**

lugares autorizados para el almacenamiento de mercancía bajo control aduanero. Pueden ser públicos y privados, transitorios o para la transformación y ensamble, depósitos francos, o centros de distribución logística internacional. Operan bajo una reglamentación definida.

- **Agentes aeroportuarios y terrestres de los transportadores:**

personas jurídicas que actúan mediante contrato, por cuenta y riesgo de las empresas de transporte internacional.

- **Importaciones:**

bajo este término se incluyen, en términos generales, la secuencia de actividades, esto es, arribo del medio de trans-

La cadena DFI es un componente logístico esencial en la cadena de suministros de una organización por cuanto corresponde al manejo de una serie de operaciones en los requerimientos internos o de sus clientes, necesarios para dar viabilidad del traslado de insumos o materias primas desde el origen de sus proveedores.

porte; aviso de arribo del medio de transporte; importación del medio de transporte; medios de transporte averiados; manifiesto de carga; aviso de finalización del descargue; informe de descargue e inconsistencias; reconocimiento de la carga; reexportación del medio de transporte; y entrega al depósito o zona franca.

- **Exportación definitiva:**

se incluye aquí, en términos generales, otra secuencia de actividades, esto es, trámite de la exportación; solicitud de autorización de embarque; autorización y vigencia; traslado e ingreso a zona primaria aduanera; inspección; embarque; certificación de embarque; y declaración de exportación definitiva.

Cadena DFI

Este es un componente logístico esencial en la cadena de suministros de una organización por cuanto corresponde al manejo de una serie de operaciones en los requerimientos internos o de sus clientes, necesarios para dar viabilidad del traslado de insumos o materias primas desde el origen de sus proveedores. Ocurre lo mismo con el traslado de los productos a los mercados internacionales: en ambos casos, la contratación de servicio de transporte de distribución se lleva a cabo, en esencia, a través de los Incoterms.

En los apartados que siguen se mostrarán los pasos que componen la cadena de DFI en términos logísticos. Para que una empresa se introduzca en un mercado exterior, debe plantearse desde el inicio la manera en que va a penetrar en él. La selección de la forma de entrada dependerá, entonces, de los mercados potencialmente interesantes, de los recursos disponibles, de los riesgos que se pueden asumir, del control que quiera ejercerse en las operaciones y del plan de *marketing* (Peña, 2016). En esta línea, ejecutar los pasos que se describirán a continuación permite llevar a cabo la DFI con toda claridad, así como hacer seguimiento o trazabilidad para que la mercancía arribe a su destino a tiempo y ajustada a los presupuestos dados por los actores de la transacción comercial.

Preparación

Este paso comprende dos actividades relacionadas con el embalaje. Primero, el **acondicionamiento del producto a comercializar, en busca de una protección** o agrupación de manera temporal con miras a su manipulación, transporte y almacenamiento, de tal manera que se preserve la calidad de la carga y se la mantiene a salvo en todas las operaciones de la distribución en la que se involucra durante el trayecto entre el exportador y el importador. Y segundo, el marcado, que corresponde en términos concretos al procedimiento que culmina con un producto cuyo embalaje cuenta con la siguiente información para el manejo de la distribución:

- Modo de apilar (esencial para la integridad del bien a comercializar)
- Símbolos de manejo: reciclable, muy frágil (copa de vino), sensible a la humedad (sombrija), “este lado arriba” (2 flechas que lo señalan), etc., según se requiera.
- Logo o fabricante
- Dirección del fabricante
- País de origen
- Dirección del destinatario
- Número de orden
- Pesos bruto y neto, número de caja y sus dimensiones.



Unitarización

Dos procesos forman parte de esta fase. Primero, la **paletización** (a través del uso de una estiba estándar): esta mejora el desempeño en las actividades de cargue, movimiento, almacenamiento y descargue de la mercancía, de tal suerte que se optimizan el uso de recursos y la eficiencia de los procesos entre los integrantes de la cadena de abastecimiento. Y segundo, la **contenedorización**: consiste en cargar los contenedores del lugar de producción al muelle para su posterior traslado al puerto de destino (vía férrea, terrestre); se requiere que la naviera utilice grúas para trasladar los contenedores hacia y desde el lugar de embarque.

Manipulación

Paso correspondiente al levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o el desplazamiento de una determinada unidad de *pallet* o contenedor para su posterior traslado al destino final. Se debe tener claro que esta manipulación está dada en las terminales de carga (marítima, fluvial, férrea o carretera), así como en los lugares de origen y destino de la carga.

Almacenamiento

Paso que corresponde al proceso de colocar en un espacio, de manera ordenada, segura y eficiente, las mercancías que hacen del día a día en una empresa de su cadena de suministro. Las necesidades empresariales determinan la ubicación del almacenamiento (en las locaciones de la empresa, o bien en depósitos privados o públicos).¹⁰

10 Se omite aquí el paso que precede al seguro de carga, esto es, el transporte, puesto que el tema se discute ampliamente en la primera unidad de esta obra.

Seguro de la carga

Este es un paso con el que se busca proteger al propietario de la mercancía, que como tal tiene una inversión en riesgo por factores diversos (climáticos, sociales, medio de transporte, etc.): en caso de que durante su comercialización y transporte ocurra alguna circunstancia adversa, existirá entonces una póliza que permitirá recuperar el capital invertido en la carga desde cualquier lugar del mundo, y así evitar largos litigios entre las partes por la responsabilidad económica de la mercancía.

Documentación

Es el paso de más importancia en el proceso de DFI, por cuanto se incluyen aquí todos los elementos que sustentan la legalidad de una empresa con respecto a la mercancía transportada durante el tiempo de transacción y transporte. Se destacan a continuación los documentos más relevantes:

- *Lista de empaque o de contenidos*: detalla y relaciona la cantidad de mercancía enviada, así como su ubicación en cada unidad de carga (bultos, *pallets*, contenedores, etc.) en un transporte internacional.
- *Documentos de transporte*: expedidos por las empresas de transporte que realizan las operaciones de gestión logística y DFI. Cada uno se ajusta a las condiciones, medio y modo de transporte acordados por las partes para el traslado de las mercaderías del punto de origen al de destino. (Negoincomex, s. f.)
- *Carta de porte internacional por carretera*: constituye la prueba de contrato de transporte por carretera; determina el campo de aplicación y responsabilidad por la operación realizada, e identifica las partes intervinientes y la mercancía que se transporta. (Negoincomex, s. f.)
- *Documento B/L*: véase al respecto el apartado correspondiente de la unidad 1.
- *Carta de porte aéreo (AWB – Air Waybill)*: la carta de porte aéreo, o guía aérea, es un contrato de transporte aéreo. Sirve para determinar la responsabilidad por la operación realizada e identificar a los intervinientes y las mercancías transportadas.

- *Conocimiento de embarque multimodal (FBL - Forwarder Bill of Lading)*: sirve como contrato de transporte marítimo y comprobante fehaciente de que las mercancías se han transportado con la utilización de más de un transporte principal.
- *Albarán de entrega (o “nota de entrega”)*: documento por el cual se acredita la entrega de una mercancía al comprador, que debe firmarlo para dejar la constancia respectiva.
- *Manifiesto de carga (aérea o marítima)*: en él se detallan el consignatario de la mercancía, el número de bultos, el peso bruto, la descripción de la mercancía y el lugar de su entrega —puerto o aeropuerto habilitados por la administración aduanera—. (Negoicomex, s. f.)
- *Documentos de pago y seguros*: constancia o certificación de pagos efectuados por los importes de las mercancías objeto de negociación y transacción comercial a través de entidades financieras y bancarias, que ejercen la función de garantes de los pagos y cobros realizados en las operaciones de comercio internacional.
- *Carta de crédito L/C*: medio de pago y financiación de operaciones de comercio internacional; permite la concordancia entre el momento de realizar el pago y la entrega de la mercancía. Hay conciliación por cuanto el comprador quiere tener la seguridad de que no pagará hasta tener la certeza documental de que el vendedor ha cumplido sus obligaciones contractuales. Y, por su parte, el vendedor quiere tener la seguridad de que recibirá la totalidad del pago en el plazo y la forma convenidos, si cumple con las condiciones establecidas.
- *Garantía bancaria internacional*: es el respaldo que adquiere el comprador ante una entidad financiera internacional que le garantice al vendedor el pago de la obligación de compra-venta.
- *Certificado de seguro de transporte*: Cobertura de riesgos sobre la mercancía y/o la operativa logística en el transcurso de un transporte internacional, a través de una compañía aseguradora, detallando el número de póliza y la cobertura contratada.

- *Póliza de seguro de transporte de mercancías:* Establece la cobertura de riesgos sobre mercancías durante el tránsito internacional y es evidencia del establecimiento del contrato de seguro internacional que adquiere el importador o exportador, según sea el término de comercialización internacional (Incoterm), con una compañía aseguradora con el fin de proteger las mercancías objeto de comercio internacional, de los riesgos asumidos durante las operaciones de logística de traslado y DFI.
- *Certificado de origen:* este documento valida el país de origen de la mercancía a la que alude, es decir, acredita que la mercancía ha sido fabricada en ese país. Se utiliza para exportaciones e importaciones con países que se tengan acuerdos comerciales, de tal forma que los productos puedan acogerse a los regímenes preferenciales y a la aplicación de los aranceles y derechos que les corresponden (Negoincomex, s. f.).
- *Licencias de importación:* expedidas por entidades gubernamentales que regulan el comercio exterior de cada país para la autorización de importación de mercancías. En Colombia están sujetas a la presentación del *formulario único de comercio exterior* las mercancías que requieran determinados tratamientos y autorizaciones, o que se importen bajo regímenes especiales —licencia previa, importaciones temporales, etc.—.
- *Declaraciones aduaneras:* indican el régimen específico aplicable a las mercancías objeto de importación o exportación y suministran los elementos e información que las autoridades aduaneras requieran.
- *Declaraciones cambiarias:* estos documentos, dados por actividades de comercio exterior que impliquen ingreso y salida de divisas, son documentos que suscriben exportadores e importadores. Para Colombia, estos documentos son suscritos ante el Banco de la República y la operación se efectúa por intermedio de una entidad financiera debidamente acreditada para ejercer la función de intermediario del mercado cambiario (Negoincomex, s. f.).

La gestión y operación aduanera suele recaer en una agencia u operador logístico, que es el canal directo con la Dian en tanto fiscalizadora de las mercancías que salen y entran al territorio colombiano.

Gestión y operación aduanera

Este es un paso de gran cuidado y responsabilidad: suele recaer en una agencia u operador logístico, que es el canal directo con la Dian en tanto fiscalizadora de las mercancías que salen y entran al territorio colombiano.

Un operador logístico es una empresa que, por encargo de su cliente, diseña los procesos de una o varias etapas de su cadena de suministro como son el aprovisionamiento, transporte, almacenaje y distribución. Una empresa como operador logístico busca dirigir de manera eficiente la adquisición, el almacenamiento de los productos o mercadería y el control de inventarios, así como todo el flujo de la información. (Ríos, 2015)

Actividad 12: explora en la web al menos cinco de los formatos de documentación vistos y practica cómo diligenciarlos.

Respuesta: el estudiante debe diligenciar formatos, tal como debió hacerse en las actividades 6-10 del presente capítulo.

Términos internacionales de comercialización (Incoterms)

Los Incoterms componen el alma de la DFI. Por tanto, el conocimiento sobre las transacciones internacionales debe sustentarse en ellos.

Definición y finalidad de los Incoterms

Los Incoterms son un conjunto de reglas internacionales creadas por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) que determinan los acuerdos de compradores y vendedores en las operaciones de comercio internacional. También denominados *cláusulas de precio*, están encaminados a proveer un conjunto de reglas para interpretar los términos más usados en el comercio internacional (Álvarez, 2016). Los Incoterms definen, entonces, las responsabilidades y obligaciones entre comprador (importador) y vendedor (exportador) en términos de costos, riesgos y alcance de procesos a cargo.

La economía global ha dado a los negocios un acceso más amplio, jamás conocido, a los mercados de todo el mundo. Las mercancías se venden en más países y cantidades sin dejar el aumento de variedad. Pero a medida que aumenta el volumen y la complejidad de las ventas internacionales, también se incrementan las posibilidades de malentendidos y litigios costosos, cuando los contratos de compraventa no se redactan en forma adecuada. (Castellanos, 2015).

La CCI (Cámara de Comercio Internacional) publicó en 1936 una serie de normas para la interpretación común sobre los términos comerciales, lo cual ha facilitado la conducta del tráfico internacional. Cabe enunciar lo siguiente en relación con estas normas:

- Regulan las condiciones de entrega de la mercancía.
- Regulan la distribución de riesgos entre importador y exportador.
- Regulan la distribución de los costos en la operación de transporte internacional.
- Regulan la distribución de documentos.

Importancia de los Incoterms

El Incoterm bajo el cual exportador e importador determinan la gestión del envío de la mercancía es un factor determinante de éxito en la operación comercial, en tanto evita que durante el proceso de despacho, envío y recepción de la mercancía se presenten problemas de índole fiscal, legal o financiero que, a su turno, den lugar a controversia respecto de la relación entre las partes.

Es importante aclarar que ambas partes deben estar de acuerdo con el Incoterm escogido para la negociación, porque de allí se desprenden las responsabilidades de cada una durante el proceso de compra internacional. Desde luego, cada parte opera siempre en beneficio de sus intereses particulares; así entonces, la escogencia de un determinado Incoterm implica ganancia o pérdida en el comercio internacional.

Durante un proceso de negociación y distribución internacional debe tenerse presente lo siguiente:

- Se debe escoger el Incoterm que menos afecte el precio de compra de las mercancías. El importador siempre definirá un precio de venta acorde al Incoterm escogido en la transacción.
- El Incoterm que se defina en la negociación determinará un mayor control en el flete marítimo, así como en los tiempos y costos de la transacción; ello implicaría la obtención de una mayor capacidad de retrasos, daños en la mercancía o sobrecostos en el proceso de importación-exportación.
- Si alguna de las partes llegara a hacer una reclamación, el tipo de Incoterm utilizado resultaría fundamental para solucionar el desacuerdo.

Historia de los Incoterms

En los albores del siglo XX, la Cámara de Comercio Internacional (CCI) creó las reglas Incoterms con el objetivo de ofrecer una normativa que contribuyera a la normalización, la seguridad jurídica y el entendimiento entre las compraventas internacionales de mercancías. “Hasta ese momento, la heterogeneidad en las normas y costumbres comerciales que regulaban las compraventas en cada país eran fuente de inseguridad jurídica, litigios y problemas de todo tipo que suponían un lastre para el desarrollo del comercio internacional” (Cabrera, 2015).

Se mostrará a continuación el desarrollo de los Incoterms en orden cronológico, con base en los apuntes de iContainers al respecto. En esta línea, se hará una contextualización y se valorará el significado de las normas vigentes para la operación comercial —Incoterms 2010—, para luego brindar una vista prospectiva de los Incoterms que entraron en operación el 1 de enero de 2020.



- **1812** Se introduce la frase *Free on Board (FOB)* en las cortes británicas.
- **1895** Se crea la frase *Cost, Insurance and Freight (CIF)*; en español, *costo, seguro y flete*), dada por la expansión del comercio internacional.
- **1936** Año en el que se constituyen los Incoterms como los conocemos. La ICC publica la primera versión con 6 Incoterms (*FAS, FOB, C y F, CIF, Ex Ship y Ex Quay*) y la respectiva serie de reglas de interpretación. Por primera vez se realiza un esfuerzo global por estandarizar las prácticas del comercio internacional.
- **1953** Primera revisión de los Incoterms tras la II Guerra Mundial. Con el crecimiento del transporte ferroviario se incorporan tres nuevos Incoterms para el transporte no marítimo: *Free on Rail, Free on Truck y Delivered Costs Paid*, y se añade *Ex Work (EXW)*.
- **1976** Se introduce el término *Free on Board Airport (FOB Airport)* para evitar la confusión interpretativa con el FOB aéreo.
- **1980** Con el alto incremento del tránsito de mercancía por contenedores se añaden dos nuevos términos: *FRC*, que luego pasaría a denominarse *Free Carrier (FCA)*, y *FCI*, que hoy se conoce como *Carriage and Insurance Paid to (CIP)*.
- **1990** Debido a la cantidad de cambios presentados se hace una revisión completa a la edición del año 1953, con miras a buscar adaptación al transporte intermodal. Se ajustan cambios con miras a la adaptación al creciente uso del intercambio electrónico de datos (EDI).
- **2000** Se crea formalmente el **manual** con trece Incoterms, con énfasis en que sean fáciles de utilizar y comprender de parte del comercio internacional. Se brinda allí una mejor distribución de las responsabilidades durante el despacho de aduanas (origen-destino).

2010

- Se eliminan cuatro incoterms (**DAF, DES, DEQ y DDU**) de los trece instaurados en el 2010 y se crean dos nuevos —**DAT** y **DAP**—, con lo cual quedan establecidos once términos para el manejo del comercio internacional; además, se añaden modificaciones de obligación a comprador y vendedor, con miras a buscar una mayor cooperación en el intercambio de información como medida de seguridad.

2020

- Esta cartilla no podía terminarse sin dar a conocer los nuevos Incoterms 2020. En esa medida, en los apartados que siguen se relacionarán y definirán con claridad y detalle los términos que se encuentran vigentes en la operación comercial, dados por factores fundamentales de clasificación.

Clasificación según medio de transporte

Cualquier medio de transporte, o multimodal

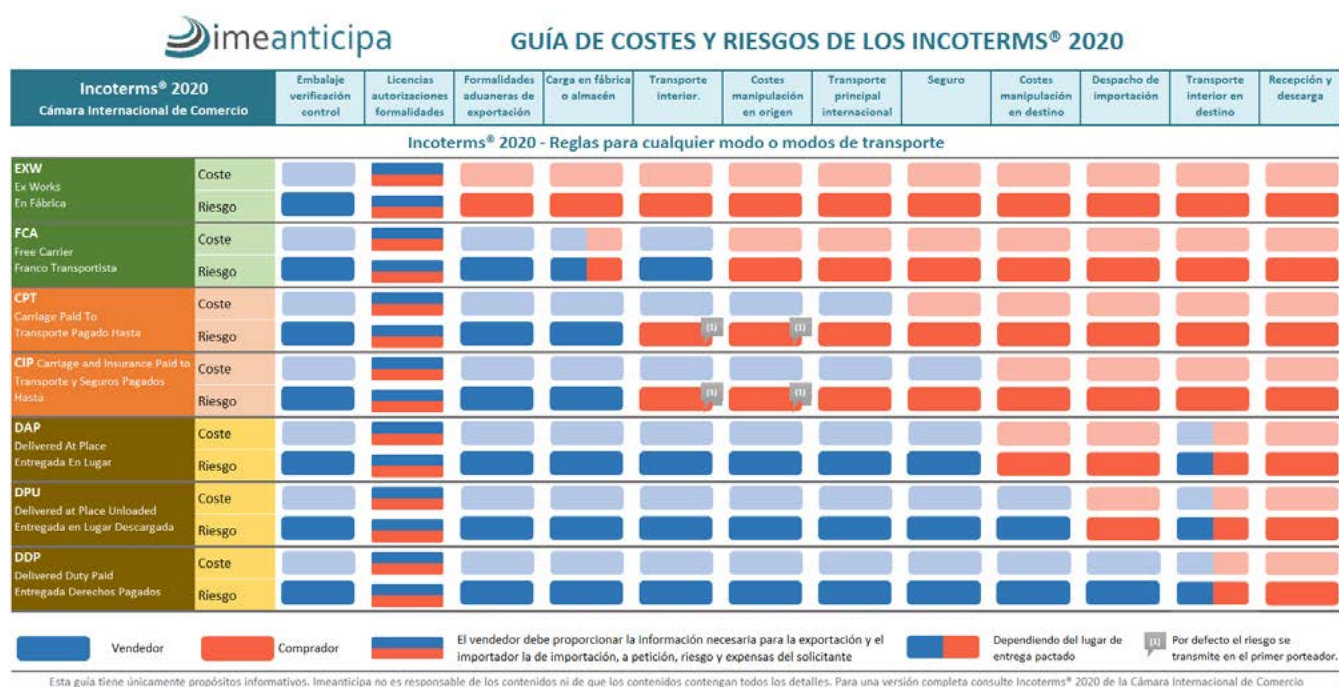
- *Ex Works* (EXW; en español, *en fábrica*): se realiza entrega en el local o instalaciones del vendedor, sin ningún movimiento de carga o transporte. No acarrea ningún costo adicional. Es un término que para el exportador conlleva obligaciones mínimas; pero, por el contrario, implica costes y riesgos máximos para el importador (Incoterms, 2020).
- *Free Carrier* (FCA; en español, *francotransportista*): Por parte del exportador se hace entrega de la mercancía al transporte, transportista o persona indicada por el importador en el lugar que este indica. El cargue se realiza en el medio de transporte provisto por el importador dentro de las instalaciones del exportador, o bien este último dispone al transportista la mercancía preparada para su descarga (Incoterms, 2020).
- *Carriage paid to* (CPT; en español, “transporte pagado hasta...”): el exportador entregará la mercancía al transportista que haya contratado para llevarla desde ese lugar (origen) hasta su destino (Incoterms, 2020).
- *Carriage and Insurance paid to* (CIP; en español, “transporte y seguro pagados hasta...”): además de responsabilizarse

por entregar la mercancía al transportista, el exportador suministrará información al importador sobre las coberturas de seguros (que correrán por cuenta de este último) y le proveerá información para contratar coberturas adicionales (Incoterms, 2020).

- *Delivered at Place* (DAP; en español, “entrega en el lugar acordado”): de emplearse este Incoterm deberá tenerse en cuenta la definición clara del punto de entrega, en aras de evitar malentendidos. Cuando se firma un acuerdo comercial en estos términos, el vendedor se compromete a: 1) asumir gastos de transporte y seguros hasta el lugar fijado para la entrega; 2) hacer entrega de la mercancía en el lugar acordado; y 3) dejar los bienes preparados para su posterior descargue. Ahora bien, se deben incluir empaquetado, embalaje, preparación de la documentación, transporte de mercancía al interior del país de origen y gastos de salida y llegada (Incoterms, 2020).
- *Delivered at Terminal* (DAT; en español, “entregado en terminal”): al descargar la mercancía, su entrega se produce con su puesta a disposición del importador en la terminal designada o en el puerto de destino convenido (cualquier lugar al aire libre o cubierto, p. ej. muelle, almacén, depósito de contenedores). Empero, conviene especificar esto último: debe detallarse, incluso, el punto concreto de entrega dentro de la terminal (Incoterms, 2020).
- *Delivered at Place Unloaded* (DPU; en español, “entregado en el lugar descargado”): el vendedor entrega la mercancía y transmite el riesgo cuando esta se pone a disposición del comprador en el medio de transporte de llegada, descargada por sus medios y en el punto de destino convenido. Es la única regla Incoterm que obliga al vendedor a poner la mercancía en descarga en el lugar convenido. Se trata de un Incoterm diseñado para empresas que quieren darle control a la cadena logística desde el origen hasta el destino por las particularidades de su negocio o mercancía (Incoterms, 2020).
- *Delivered Duty Paid* (DDP; en español, “entregada derechos pagos”): El exportador entrega mercancía poniéndola a disposición del importador, tras realizar los trámites aduaneros de importación (en el país de destino), lista para ser descargada

desde el medio de transporte utilizado, en el lugar / punto de destino acordado. Es el término comercial que conlleva más obligaciones para el vendedor. Es esencial el acuerdo del punto de entrega dentro del lugar de destino convenido. El exportador asumirá los costes y riesgos hasta ese punto, teniendo que satisfacer los costes de descarga de la mercancía en el lugar de destino si así lo recoge el contrato de transporte que ha formalizado; a menos que exportador e importador acuerden otra cosa. (Incoterms, 2020).

Figura 20. Incoterms 2020. General modos de transporte



Fuente: Imeanticipa (s. f.).

La primera fila de la figura 20 indica las etapas involucradas en el proceso de DFI desde el punto de origen (vendedor - color azul) al de destino (comprador - color rojo). Vistas en forma vertical, pueden esquematizarse así:

- **Desde el origen**
 - **Paso 1:** embalaje, verificación y control de la mercancía.
 - **Paso 2:** licencias, autorizaciones y formalidades para la exportación.

- **Paso 3:** formalidades aduaneras para la autorización.
 - **Paso 4:** carga de la mercancía (directamente desde fábrica, o bien desde almacén).
 - **Paso 5:** transporte interno hasta llegar al puerto en el país de origen.
 - **Paso 6:** costos de manipulación de mercancía en el cargue en puerto del país origen.
- **Transporte internacional**
 - **Paso 7:** La mercancía atraviesa fronteras en el transporte internacional hacia el destino.
 - **Paso 8:** seguros de la mercancía en el tránsito internacional.
- **En el destino**
 - **Paso 9:** costos de manipulación una vez la carga llega al puerto de destino.
 - **Paso 10:** proceso de importación en el puerto destino.
 - **Paso 11:** transporte interno desde el puerto hasta el sitio de definido por el cliente en el país destino.
 - **Paso 12:** recepción y descargue de la mercancía en el sitio definido por el cliente.

Tabla 12. Niveles de responsabilidad vendedor - comprador en la DFI

		Responsabilidad											
Pasos DFI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vendedor	-												+
Comprador	+	+											-

Fuente: elaboración propia.

Vista la tabla 12, en la medida en que el vendedor se compromete a llevar la mercancía más cerca del destino aumentan sus costos y responsabilidades por asumir, así como los pasos en la DFI; asume, por tanto, un nivel mayor de riesgo por cubrir. Caso contrario ocurre con el comprador: cuanto más cerca del origen se compromete a recoger la mercancía, mayor será el nivel de riesgo que asuma.

Actividad 13: selecciona el Incoterm que recomendarías en la negociación, de acuerdo con las características del comprador y vendedor. Detalla el impacto de riesgos y costos.

Caso A: el vendedor es un productor de papa orgánica, ubicado en la zona rural del municipio de Chocontá (Depto. de Cundinamarca) que carece de experiencia en exportaciones, así como de infraestructura para las operaciones logísticas y de transporte.

Respuesta: Incoterm EXW. Se recomienda que el vendedor —en este caso, el productor de papa orgánica disponga el producto en su propia finca, y que el comprador se encargue de toda operación de distribución física de la finca hasta el puerto origen, y de allí al lugar de destino. En este caso, los costos y riesgos son asumidos por el comprador. La limitante que puede tener el vendedor es perder margen de ganancia en la exportación.

Caso B: el vendedor es un productor de flores, ubicado en el municipio de La Ceja (Depto. de Antioquia). Aunque no tiene experiencia en procesos de exportación, sí cuenta con el conocimiento y tiene los medios de transporte terrestre para llevar la carga hasta el aeropuerto.

Respuesta: Incoterm FCA. El vendedor asume los costos de llevar la carga de la finca hasta el aeropuerto. A partir de allí, los costos de manipulación en el alistamiento de la carga, su cargue en el avión y el transporte internacional son asumidos por el comprador. La preparación de la carga (embalaje, unitarización) en la finca corresponde a costos que asumen ambas partes, según las características que requiera el comprador.

Caso C: el vendedor es un productor de prendas de vestir, ubicado en el municipio de Itagüí (Depto. de Antioquia), que

ha venido iniciándose en procesos de exportación. Cuenta con una flota vehicular contratada de confianza y trayectoria. El comprador se encuentra en Lima (Perú). La exportación se efectuará vía terrestre.

Respuesta: pueden aplicar dos alternativas de acuerdo con las condiciones de la entrega, dadas por las responsabilidades en relación con los seguros de la carga:

- **Incoterm CPT:** el vendedor asume costos, riesgos y responsabilidades hasta el transporte internacional, que será definido por ambas partes una vez se franquee la frontera internacional. Los seguros, nacionalización de mercancía, manipulación y costos hasta la colocación en el destino son asumidos por el comprador.
- **Incoterm CIP:** el vendedor asume costos, riesgos, responsabilidades y seguros una vez franqueada la frontera internacional. A partir de allí, la nacionalización de mercancía, manipulación y costos hasta la colocación en el destino son asumidos por el comprador.

Caso D: el vendedor es un productor de orfebrería en el municipio de Ciénaga de Oro (Depto. de Córdoba) que cuenta con experiencia en procesos de exportación. Su cliente se encuentra ubicado en Múnich (Alemania). La mercancía va dirigida a una feria internacional del sector.

Respuesta: pueden aplicar varias alternativas, de acuerdo con las condiciones de la entrega:

- **Incoterm DAP:** como ha se ha referido, en el caso de la joyería suele emplearse el transporte aéreo. Si se toma esta alternativa, el vendedor asume todos los costos desde su taller orfebre en Ciénaga de Oro, los diferentes medios de transporte (terrestre - aéreo) y los seguros, hasta disponer la carga en el lugar acordado con el comprador (que podría ser la empresa del comprador, o bien el lugar de la feria). Los costos, riesgos, nacionalización y responsabilidades son asumidos por el comprador.
- **Incoterm DPU:** el vendedor asumiría todo lo anterior, incluso los costos de manipulación para el descargue en el lugar acordado.

- **Incoterm DDP:** además de lo anterior, el vendedor asume los costos de nacionalización en Múnich y el transporte hasta el lugar destino definido por el comprador. La recepción y descarga de la mercancía son asumidas por el comprador.

Transporte marítimo o fluvial


En el transporte marítimo los Incoterms tienen denominaciones específicas de acuerdo con las responsabilidades asumidas entre el comprador y vendedor, como se indica:

- *Free Alongside Ship* (FAS; en español, “franco al costado del buque”): el exportador entrega la mercancía colocándola al costado del buque y punto de carga designado por el importador, dentro del puerto de embarque convenido. Si la mercancía es transportada en contenedor, este término debería reemplazarse por el FCA, por cuanto el exportador suele entregar la mercancía al transportista en la terminal, en lugar de al costado del buque (Incoterms, 2020).
- *Free on Board* (FOB; en español, “franco a bordo”): el exportador entrega la mercancía a bordo del buque designado por el importador en el puerto de embarque convenido (en la forma habitual en dicho puerto). Si la mercancía se transporta en contenedor, este término debería reemplazarse por el FCA, ya que en tal caso el exportador suele entregar la mercancía en la terminal de contenedores antes de que sea embarcada (Incoterms, 2020).
- *Cost and Freight* (CFR; en español, “coste y flete”): como en el caso del término FOB, el exportador entrega la mercancía a bordo del buque designado, de acuerdo con las prácticas del puerto. Es importante que en el contrato se especifique el puerto de embarque de la mercancía y no solo el de destino, ya que es allí donde el exportador transmite el riesgo al importador (Incoterms, 2020).
- *Cost, Insurance and Freight* (CIF; en español, “coste, seguro y flete”): el exportador entrega la mercancía a bordo del buque designado, de acuerdo con las prácticas (operativa) del puerto. También es posible que el exportador obtenga

la mercancía ya entregada en estas condiciones para su transporte hasta destino. Si la mercancía es transportada en contenedor, podría reemplazarse por el CIP ya que, en ese caso, el exportador acostumbra entregar la mercancía en la terminal antes de que sea embarcada (Incoterms, 2020).

Sobre esta modalidad de transporte debe decirse que China, principal proveedor del transporte y DFI, así como generador de empresas exportadoras, ha sido artífice de políticas encaminadas a hacer más ágil y eficaz el manejo de las mercancías en sus exportaciones. Aún más, ese país no desea tener tanta responsabilidad en las mercancías que ya han sido vendidas al exterior, por lo que demanda un nivel de obligaciones menor dentro de sus puertos; tal situación se encuentra aún más acentuada dentro de sus instalaciones manufactureras. Se observa en este sentido un aumento evidente de la intermodalidad y, con ello, la utilización de Incoterms polivalentes, que, como tales, son aplicables a varios modos de transporte, en detrimento de los exclusivamente marítimos. A esto se suman las políticas emanadas desde la Comunidad Económica Europea y los cambios gestados desde el comercio internacional; los nuevos Incoterms pretenden dar respuesta a este ambiente en transformación.

Figura 21. Incoterms 2020. Marítimo

 **GUÍA DE COSTES Y RIESGOS DE LOS INCOTERMS® 2020**

Incoterms® 2020 Cámara Internacional de Comercio		Embalaje verificación control	Licencias autorizaciones formalidades	Formalidades aduaneras de exportación	Carga en fábrica o almacén	Transporte interior.	Costes manipulación en origen	Transporte principal internacional	Seguro	Costes manipulación en destino	Despacho de importación	Transporte interior en destino	Recepción y descarga
Incoterms® 2020 - Reglas para transporte marítimo y vías navegables interiores													
FAS Free Alongside Ship Franco al Costado del Buque	Coste												
	Riesgo												
FOB Free On Board Franco a Bordo	Coste												
	Riesgo												
CFR Cost and Freight Coste y Flete	Coste												
	Riesgo												
CIF Cost, Insurance and Freight Coste, Seguro y Flete	Coste												
	Riesgo												

■ Vendedor
 ■ Comprador
 El vendedor debe proporcionar la información necesaria para la exportación y el importador la de importación, a petición, riesgo y expensas del solicitante
 Dependiendo del lugar de entrega pactado
 ii Por defecto el riesgo se transmite en el primer porteador.

Esta guía tiene únicamente propósitos informativos. Imeanticipa no es responsable de los contenidos ni de que los contenidos contengan todos los detalles. Para una versión completa consulte Incoterms® 2020 de la Cámara Internacional de Comercio

Fuente: Imeanticipa (s. f.).

Actividad 14: selecciona el Incoterm que recomendarías en la negociación, de acuerdo con las características del comprador y vendedor. Describe en detalle el impacto de riesgos y costos.

Caso E: el vendedor es un productor de panela industrializada, ubicado en planta de producción del municipio de Moniquirá (Boyacá), que tiene una experiencia mínima en los procesos de exportación, aunque cuenta con experiencia en entrega de pedidos en el ámbito nacional (dispone de los medios para contratar flota terrestre). La carga se enviará vía marítima desde el puerto de Buenaventura (Depto. del Valle del Cauca).

Respuesta: Incoterm FAS. El vendedor lleva la mercancía vía terrestre desde Moniquirá hasta el puerto de Buenaventura. En el puerto realiza los trámites aduaneros, punto al que llega su responsabilidad; es decir, el cargue de la mercancía en el buque, el transporte internacional y los seguros hasta el destino final son asumidos por el comprador.

Caso F: El vendedor es un productor de fresa uchuvas de Funza (Cundinamarca) con destino a puerto de Cartagena para despachar a Lisboa (Portugal), vía marítima. El vendedor tiene experiencia en los procesos de exportación.

Respuesta: pueden aplicarse varias alternativas, de acuerdo con las condiciones de la entrega:

- **Incoterm FOB:** la responsabilidad del vendedor llega hasta el cargue de la mercancía en el barco. El transporte en aguas internacionales, nacionalización, seguros y llegada a destino son asumidos por el comprador.
- **Incoterm CRF:** el vendedor asume todo lo anterior, incluso el transporte en aguas internacionales; el seguro, las etapas siguientes, nacionalización y llegada a destino son asumidos por el comprador.
- **Incoterm CIF:** el vendedor asume todo lo anterior, incluso el seguro en aguas internacionales; la nacionalización y llegada a destino son asumidas por el comprador.

Costos en los Incoterms

Los costos en la DFI son asumidos por compradores y vendedores según el tipo de Incoterm a utilizar en el proceso de exportación o importación. Existen empresas especializadas en las operaciones asociadas a la DFI: agencia de carga, agendamiento aduanero, servicios de almacenamiento, certificadoras, empresas especializadas en empaque, embalaje, operadores logísticos, servicios informáticos, de manejo de materiales, especialistas en servicios postales, Courier y paquetería, servicios de navegación, terminales portuarias, especialistas en manejo de perecederos y empresas de transporte terrestre, aéreo, marítimo o fluvial y transporte multimodal, entre otros.

En el caso colombiano, Procolombia es la entidad encargada de promover la inversión extranjera directa y las exportaciones de empresas manufactureras de todos los renglones, salvo el minero-energético. Desde el componente de DFI, esta entidad cuenta con un directorio de afiliados detallado por categoría, servicios ofrecidos y ubicación geográfica, hecho que brinda confianza a los empresarios colombianos interesados en exportar o importar.

Actividad 15: explora el directorio de DFI de ProColombia e identifica los proveedores de servicios con los que podrías contar en tu región, por categoría.

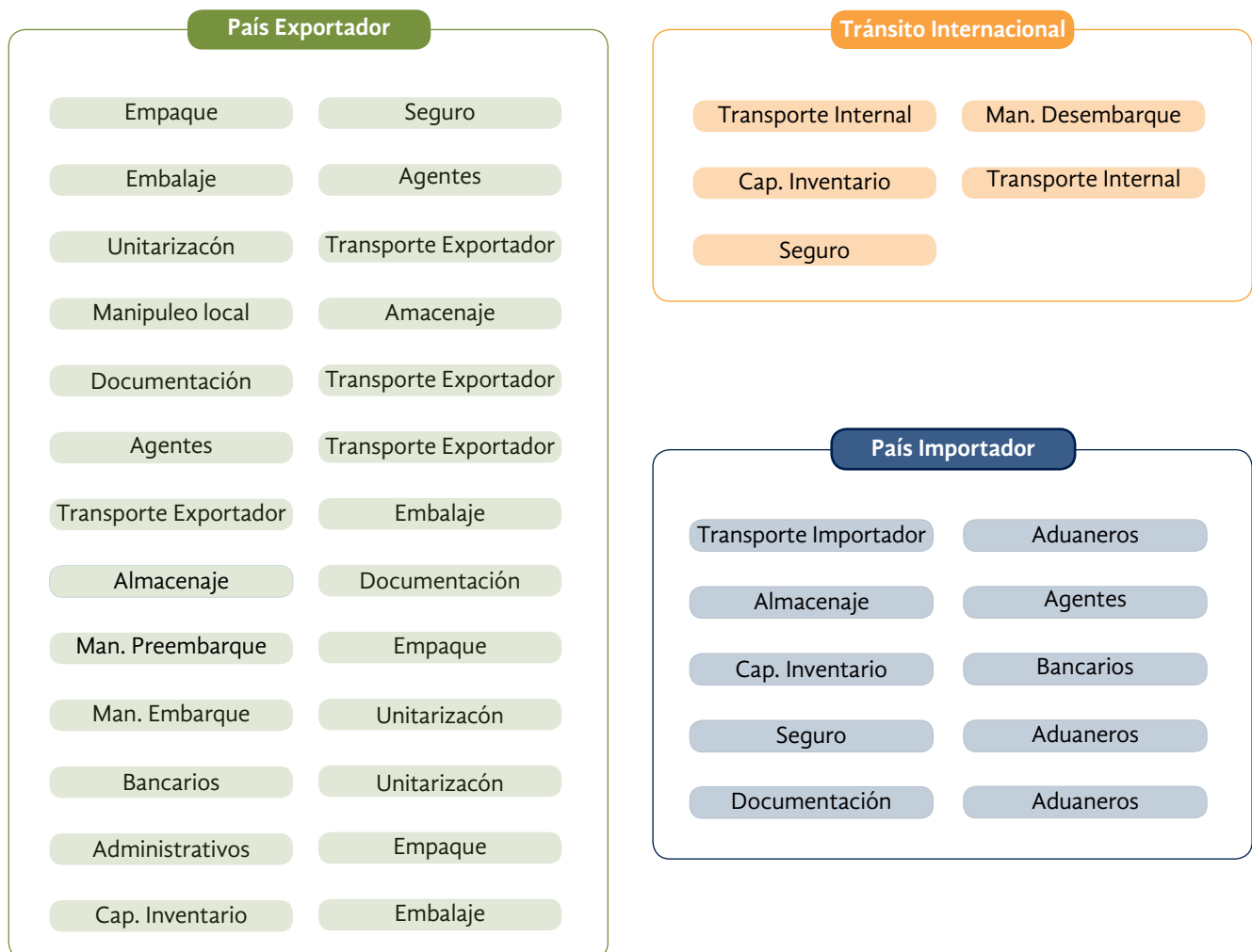
Respuesta: el estudiante debe ingresar al enlace <https://dfi.procolombia.co/> y hacer la exploración filtrando los datos por región y categoría de servicios. En el caso de transporte marítimo, los proveedores se denominan navieras; algunas de las más reconocidas a nivel mundial son Maersk, Hamburg Sud, Mediterranean Shipping, Evergreen Line y Cosco Shipping, entre otras.

Actividad 16: revisa cuáles son las navieras que prestan operaciones en los puertos colombianos de Cartagena, Buenaventura y Santa Marta.

Respuesta: el estudiante debe ingresar a los portales web de los puertos indicados y revisar la información para completar la actividad.

La estructura de costos en DFI comprende el proceso logístico y transporte desde el país de origen al de destino; el tránsito internacional hasta llegar al destino final. La estimación de los costos de las operaciones debe incluir preparación de la carga, empaque, embalaje, unitarización, transporte origen-destino, costos por certificaciones y permisos, agenciamiento aduanero y costos de servicios financieros¹¹.

Figura 22. Costos en DFI



Fuente: ProColombia (s. f.).

¹¹ Procolombia dispone de un simulador de costos guiado que permite hacer una estimación de costos del proceso de distribución física internacional. Para lo cual debe registrarse. Se encuentra disponible en <http://simuladordecostos.procolombia.co/>

Actividad 17: estima el costo de transporte para la exportación del caso de productor de uchuvas siendo el Incoterm CRF. Carga a movilizar: 25 t. Para el ejercicio, asumir tiempos de espera y cargue en Funza de 3 horas cada uno, y tiempos de descargue espera y descargue en Cartagena de seis horas cada uno.

Respuesta: en este ejercicio se debe considerar el transporte desde la finca en Funza hasta el puerto de Cartagena, y el transporte internacional hasta Lisboa.

- **Alternativa 1:** el cálculo de la ruta Funza - Cartagena se realiza con base en la estimación de costos SICE-TAC, disponible en <https://plc.mintransporte.gov.co/Runtime/empresa/ctl/SiceTAC/mid/417>. Vehículo a utilizarse: tractomula con semirremolque de 2 ejes. Carga refrigerada.

Costo estimado: \$ 5.360.000

El cálculo de la ruta Cartagena - Lisboa se realiza con una estimación de costos de simulador de fletes internacionales. Para este ejercicio se utiliza World Freight Rates¹², disponible en <https://www.worldfreightrates.com/es/freight>. Para la carga de 25 t puede utilizarse un contenedor de 20 pies. Carga completa y refrigerada. Para el Incoterm seleccionado, el vendedor no asume el costo del seguro en el pago del flete.

Se asume una tasa representativa del mercado TRM de \$ 3.900/USD.

El costo total estimado en transporte es de \$ 5.360.000 + \$ 3.900/USD* (3.857 – 4.263). Oscila, entonces, entre \$ 20.402.300 y \$ 21.985.700.

- **Alternativa 2:** utilizar el simulador ProColombia, en tanto es detallado y entrega todos los costos de la operación.
- **Alternativa 3:** cotizar directamente con empresas transportadores nacionales y navieras.

¹² Existen, desde luego, otros simuladores, tales como el de iContainers (<https://www.icontainers.com/es/>).

Figura 23. Cotización de flete internacional



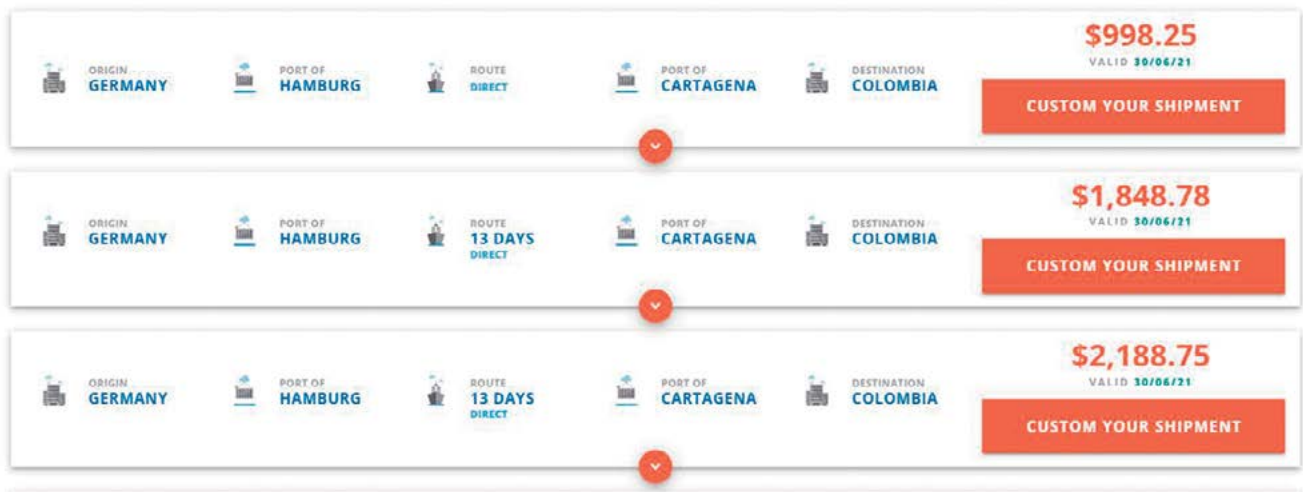
Fuente: ProColombia (s. f.).

Actividad 18: la red hospitalaria del área metropolitana de Bucaramanga va a realizar una compra internacional masiva de equipos para uso clínico con internación, equivalente a un contenedor de 20 pies de carga seca. La importación se hará desde Alemania y el vendedor se compromete a colocar la carga en el puerto de Hamburgo; a partir de allí, la responsabilidad recaerá en el comprador. Estima los costos de transporte asociados.

Respuesta:

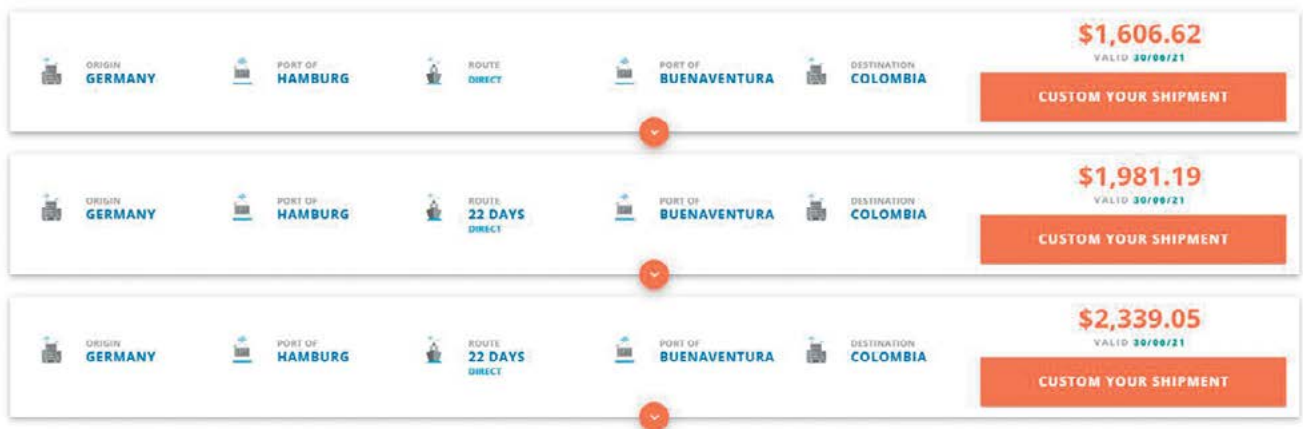
- **Alternativa 1:** bajo las condiciones definidas por el vendedor, corresponde el Incoterm FOB (el cargue en el barco, el transporte internacional y los seguros hasta la llegada al destino final en Bucaramanga). Inicialmente se debe hacer la cotización sobre la ruta más adecuada para el envío.
 - *Opción 1 (puerto de Hamburgo - puerto de Cartagena):* se realiza la estimación mediante el simulador de Icontainers. Según esta herramienta, el costo oscila entre 671,76 y 913,43 USD (figura 24).
 - *Opción 2 (puerto de Hamburgo - puerto de Buenaventura):* el costo oscila entre 876,23 y 990,06 USD (figura 25).

Figura 24. Cotización de flete internacional - opción de ruta 1



Fuente: iContainers (s. f.).

Figura 25. Cotización flete internacional - opción de ruta 2



Fuente: iContainers (s. f.).

Con lo anterior se hace evidente que es menos costosa la opción de ruta puerto de Hamburgo - puerto de Cartagena. Para el flete nacional terrestre corresponde considerar el simulador SICE TAC, habida cuenta de los pasos explicados con anterioridad.

Bibliografía recomendada

Sompo (consultado, agosto 2020). Clasificación Seguros Institute Cargo Clauses. https://www.sompo-japan.co.jp/info/cargo_nk/

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (consultado, agosto 2020). Guía para obtener certificados de origen. <https://www.dian.gov.co/aduanas/aspectecmercancias/Documents/Pasos%20Certificados%20de%20Origen.pdf>

Hill, C. (2015) *Negocios internacionales*. McGraw-Hill.

Daniels, J, Radebaugh, L y Sullivan, D (2018). *Negocios internacionales: Ambientes y operaciones*. Pearson.



Tecnologías para la distribución física y el transporte

Objetivos de aprendizaje:

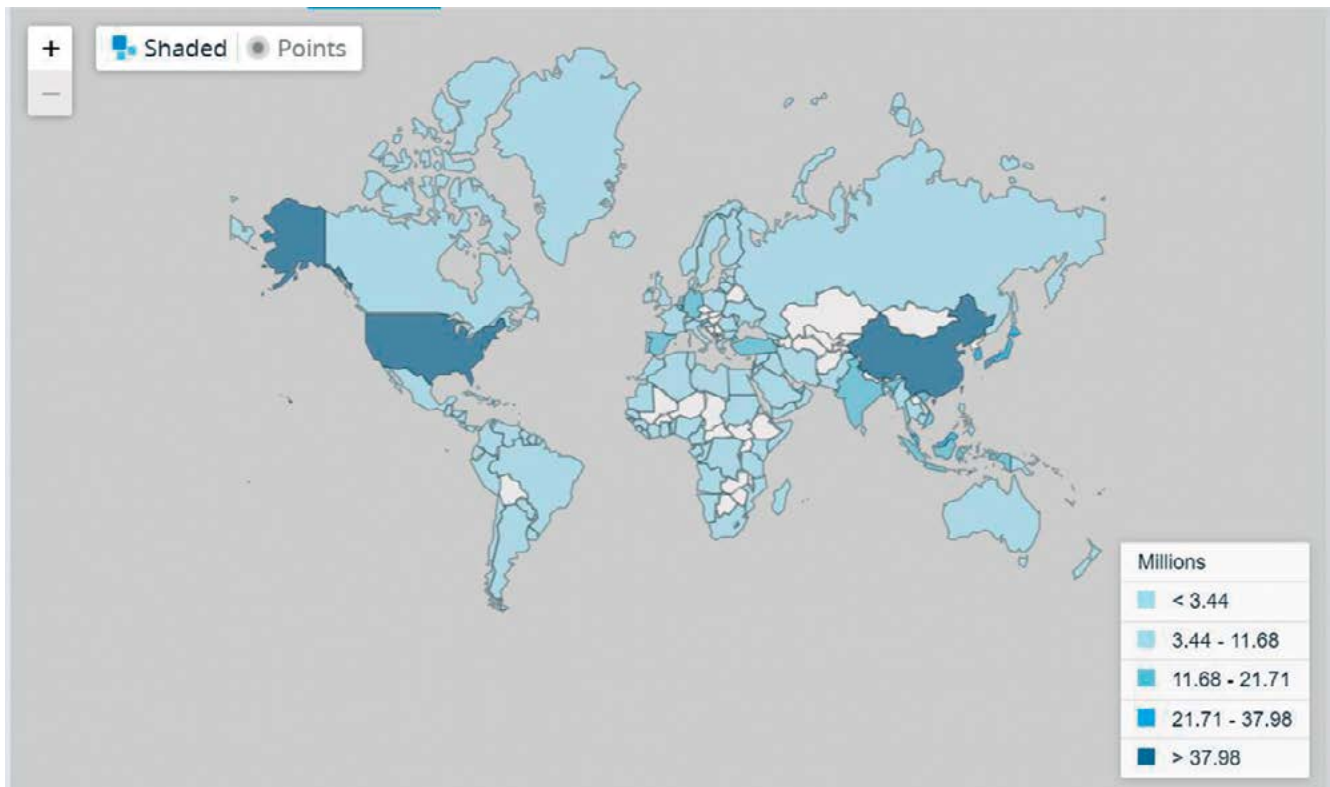
- Reconocer la importancia de las zonas portuarias para el desarrollo de la DFI.
- Describir las características de los *hubs* logísticos.
- Identificar las tecnologías 4.0 que se aplican al transporte.

Palabras clave:

Zonas portuarias; *E-Commerce*; *hubs* logísticos; TEU

Las operaciones de DFI se materializan en espacios geográficos concretos, esto es, las zonas portuarias. Según el Banco Mundial, el volumen de carga a nivel global es, ante todo, marítimo: en 2018 ascendió a 793 millones de TEU (unidades equivalentes a 20 pies), aproximadamente. China representa el mayor movilizador de carga marítima (226 millones de TEU), seguido por Estados Unidos (55 millones de TEU). Dicho de otro modo, China representa alrededor del 30 % del tráfico marítimo mundial. América Latina y el Caribe, a su turno, movilizan alrededor de 52 millones de TEU, cifra cercana a la de Estados Unidos (Banco Mundial, 2018).

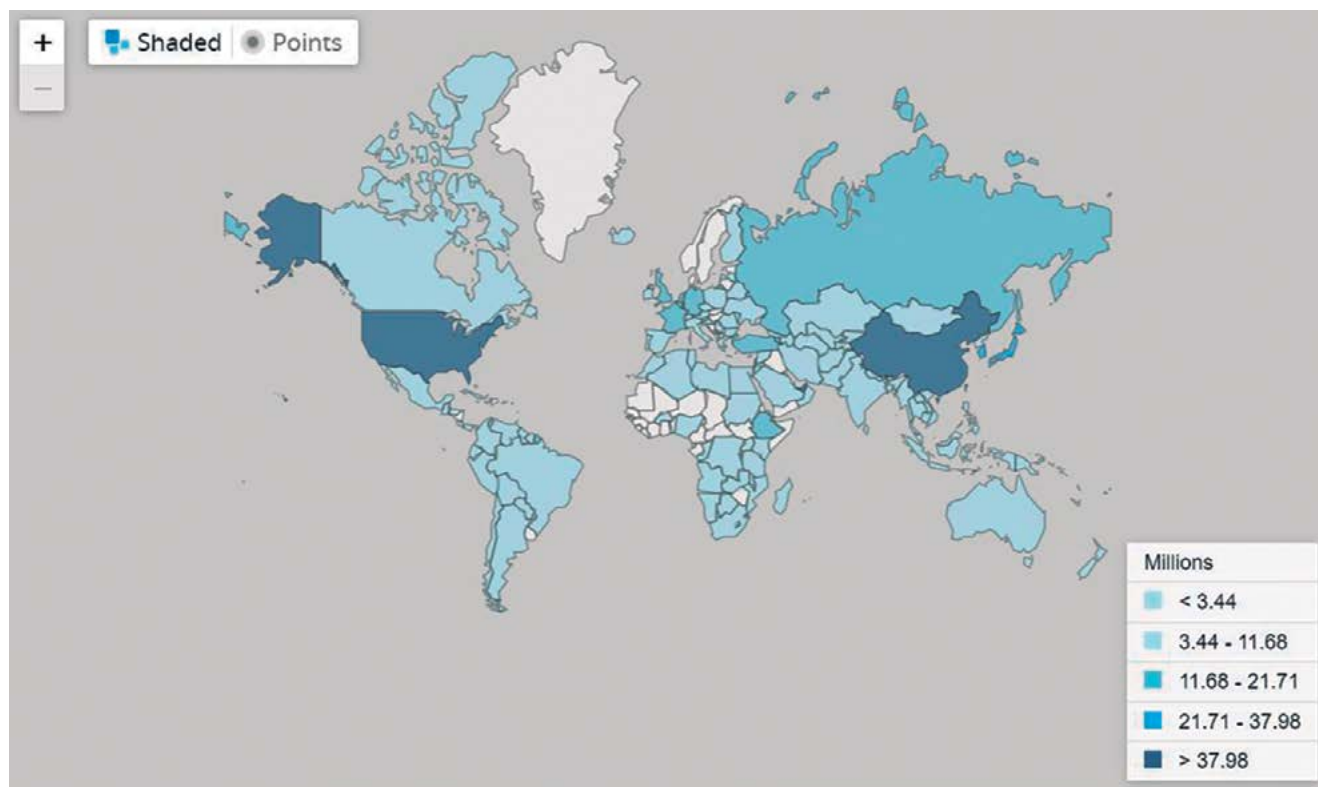
Figura 26. Tráfico marítimo de contenedores en TEU



Fuente: Banco Mundial (2018).

Para el transporte aéreo se han movilizado 213 millones de toneladas por kilómetro. En cuanto a transporte férreo, el primer lugar es ocupado por Estados Unidos, con 43 millones de toneladas movilizadas por kilómetro, seguido por China, con 25 millones (Banco Mundial, 2018).

Figura 27. Tráfico aéreo de carga en tonelada por kilómetro



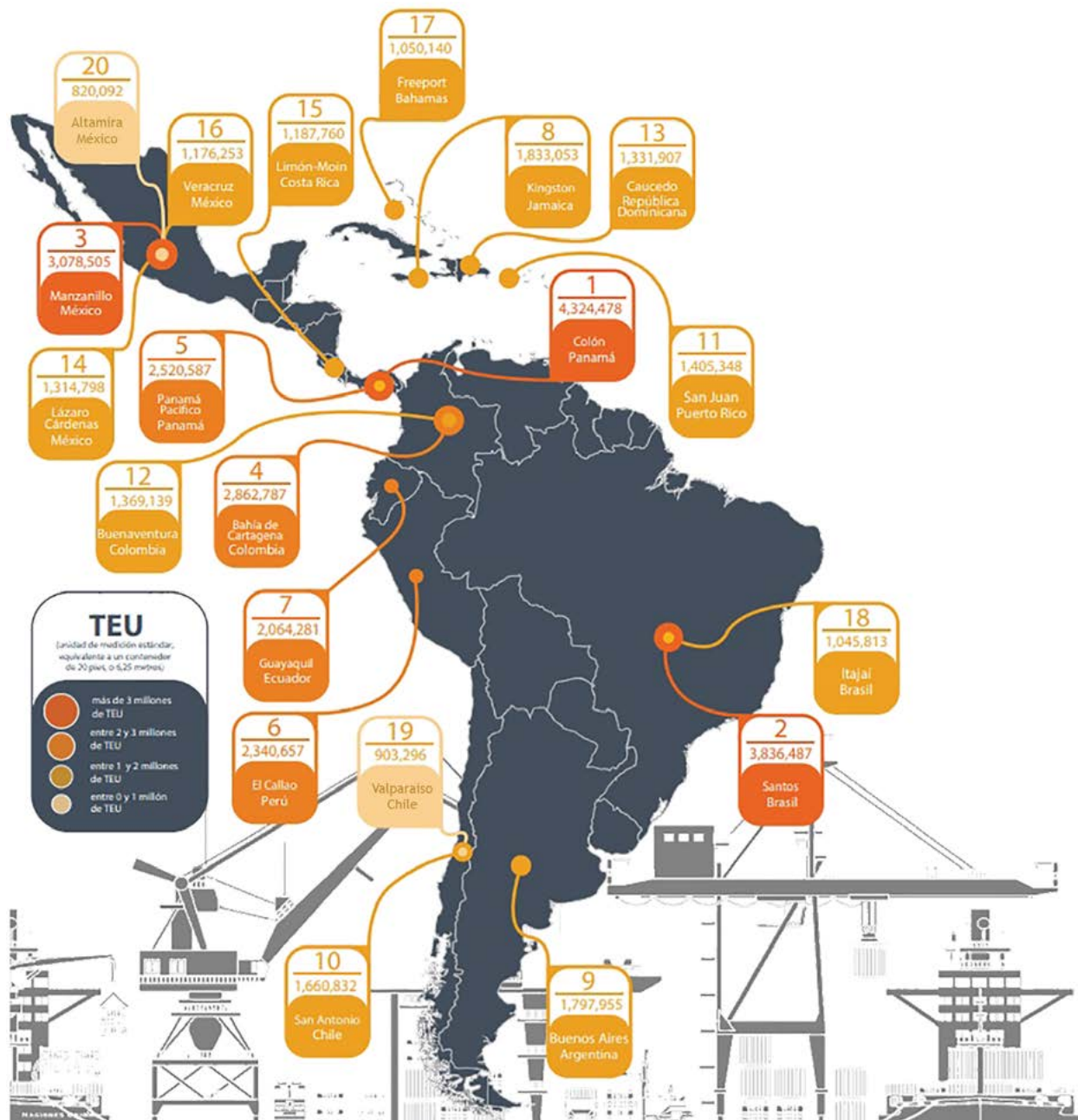
Fuente: Banco Mundial (2018).

Zonas portuarias

Cerca del 80 % del volumen del comercio mundial de mercancías se manipula en puertos de todo el mundo, y casi dos tercios de esas mercancías se cargan y descargan en puertos de los países en desarrollo; de allí la importancia estratégica de los puertos marítimos. China representa el 80 % del *top* 10 de puertos marítimos a nivel mundial y el 90 % del *top* 5: en orden de tráfico de carga movilizado se encuentran los puertos de Ningbo-Zoushan, Shanghai, Singapur, Suzhou y Guanzhou (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y

Desarrollo - Unctad, 2017). En América Latina y el Caribe, el principal movimiento portuario es Colón, en el Canal de Panamá; en segundo lugar, Santos (Brasil); en tercer lugar, Manzanillo (México); y en cuarto lugar, la ciudad colombiana de Cartagena de Indias (Cepal, 2018).

Figura 28. Movimiento marítimo portuario en América Latina y el Caribe, medido en TEU



Fuente: Cepal (2018).

Un puerto marítimo está conformado por zonas y áreas con funciones específicas, conocidas también como *layout*. Estas son:

- *Acceso acuático*: canales, zonas de aproximación, obras de abrigo o defensa tales como rompeolas, esclusas y señalizaciones náuticas.
- *Zonas de transferencia de carga y tránsito de pasajeros*: muelles, diques, dársenas, áreas de almacenamiento, boyas de amarre, tuberías subacuáticas, ductos, plataformas y muelles flotantes.
- *Acceso terrestre*: vías interiores de circulación y líneas férreas que permitan la interconexión directa e inmediata con el sistema nacional de circulación vial.
- *Instalaciones portuarias*: edificación o construcciones y dispositivos destinados al funcionamiento específico del puerto.
- *Zona de actividades logísticas*: parte de la zona portuaria en la que se autoriza el desarrollo de actividades y servicios complementarios o conexos a las mercancías, sin cambiar la naturaleza del bien.
- *Zona de almacenamiento*: área en el interior de un recinto portuario, organizada y equipada para proveer servicios de almacenamiento a las cargas (Manual de Comercio Exterior, 2018).

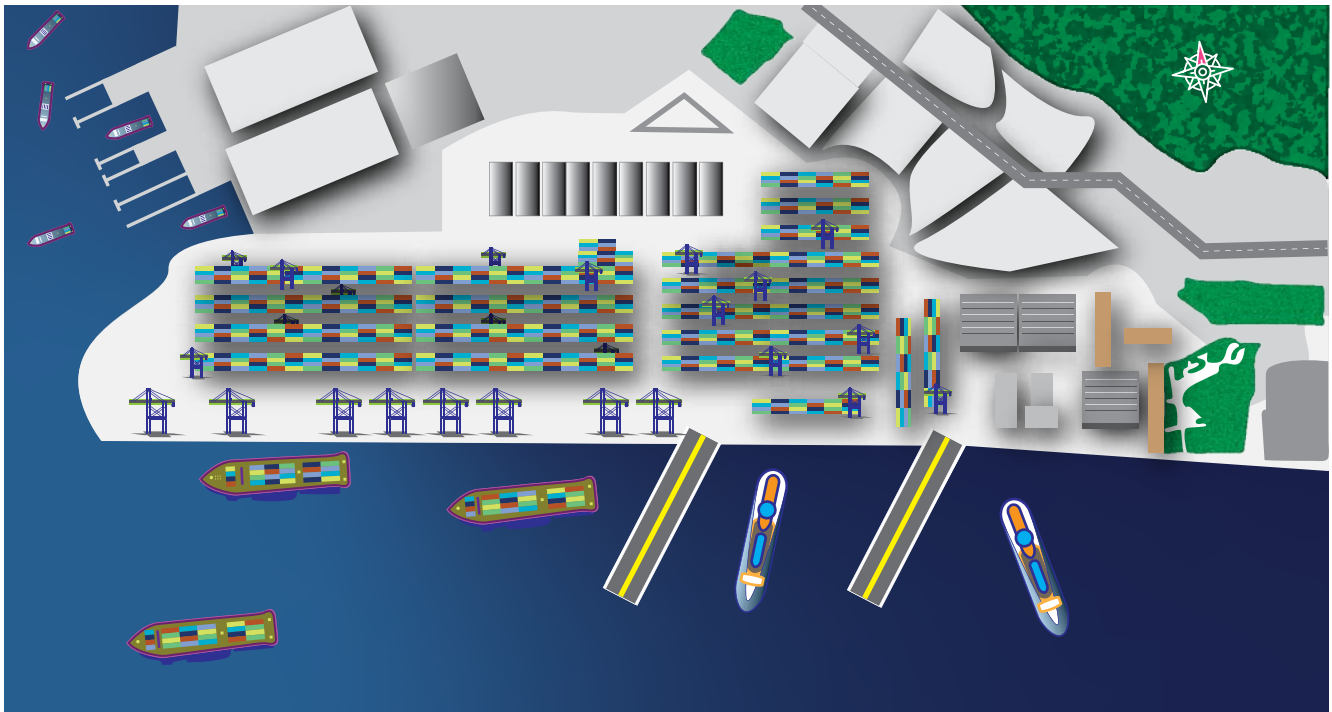


Actividad 19: identifica en la figura 29 (imagen de *layout*) las zonas y áreas del puerto de Cartagena.

Actividad 20: compara *layouts* de los cinco puertos marítimos principales de América Latina y el Caribe.

Respuesta: deben explorarse las páginas web de los puertos.

Figura 29. Mapa de la terminal Puerto de Cartagena



Fuente: Elaboración propia

Hubs logísticos

En los últimos treinta y cinco años el comercio global ha crecido cerca del 600 %, de tal suerte que se ha expandido el desarrollo y las cadenas de suministro a nivel mundial se han hecho cada vez más complejas. Para soportar estos crecimientos, los *hubs* logísticos conectan múltiples modos de transporte entre los países apoyados en la era digital (CBRE, 2015).

Las cadenas de suministro globales se han redefinido de forma progresiva en configuraciones complejas con nodos

Las configuraciones de *hubs* logísticos están asociadas a la disponibilidad de acceso a diferentes modos y medios de transporte. En esta línea, las zonas portuarias y aeroportuarias son clave para asegurar el flujo de materiales, en tanto con ellas se establecen diversas alternativas de rutas para atender los mercados.

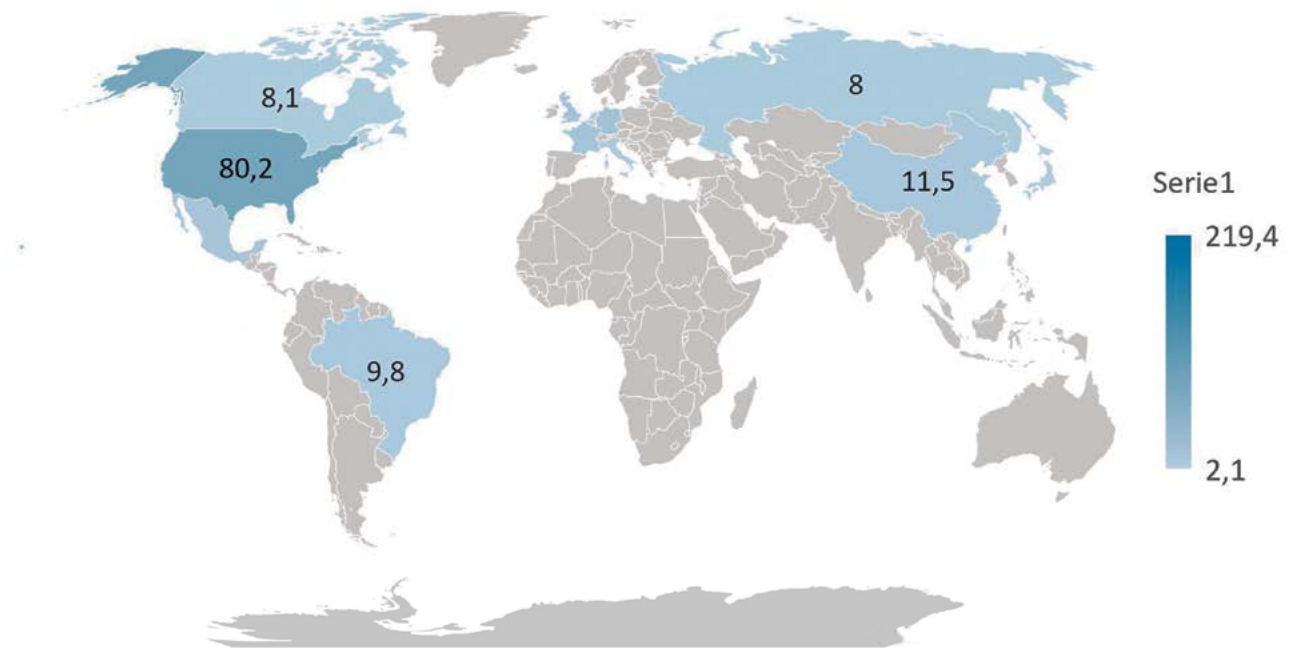
de producción o ensamble en diferentes regiones o países. En ese marco han surgido los hubs logísticos: áreas geográficas, configuradas como nodos de servicios, que conectan flujos de entrada de materiales de diferentes puntos de origen, los cuales serán transportados a centros de procesamiento o ensamble para su embarque y destino al usuario final; su alcance es global, regional y local (CBRE, 2015). Las configuraciones de hubs logísticos están asociadas a la disponibilidad de acceso a diferentes modos y medios de transporte. En esta línea, las zonas portuarias y aeroportuarias son clave para asegurar el flujo de materiales, en tanto con ellas se establecen diversas alternativas de rutas para atender los mercados. A mayor tamaño de la demanda por atender en una región, más robusta es la configuración de hubs logísticos, que se constituyen como corredores facilitadores del comercio global y doméstico (CBRE, 2015).

Los factores que determinan un *hub* logístico global se reflejan en varios elementos: 1) la capacidad de la infraestructura física y accesibilidad, que permita la disponibilidad de nodos de conexión multimodal y trasbordos; 2) el tamaño del mercado en función de la demanda y, por lo tanto, del volumen de carga a movilizar; y 3) el ambiente de negocios (desde las políticas que favorecen los flujos de materiales, financiero y de información), entendido como la facilidad de hacer negocios, la calidad de los servicios logísticos y el intercambio comercial entre regiones (CBRE, 2015).

La mayor concentración de *hubs* logísticos se encuentra en Estados Unidos: representa el 37 % de la infraestructura física (expresada en millones de m²). China, Rusia, Francia, Alemania y el Reino Unido también merecen destacarse en este sentido. Brasil y México, a su turno, se destacan en Latinoamérica.

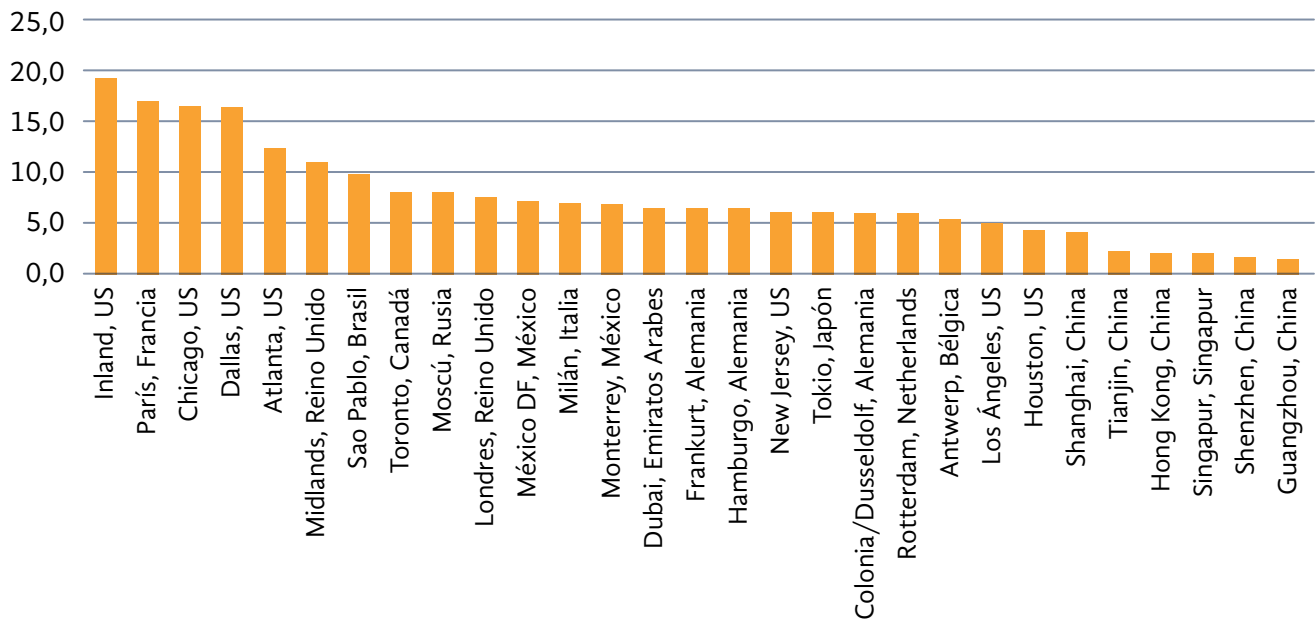
El 50 % del top 10 de los *hubs* logísticos globales están concentrados en Norteamérica. En Europa se destacan los de París, Londres y Moscú; en América Latina, el de Sao Paulo; y en México, los del Distrito Federal y Monterrey.

Figura 30. Hubs logísticos en el ámbito mundial (en millones de m²)



Fuente: CBRE (2015).

Figura 31. Hubs logísticos a nivel mundial. Tamaño mercado (millones de m²)



Fuente: elaboración propia con base en CBRE (2015).

Mediante el estudio *Opportunity Radar*, Price Waterhouse Coopers perfiló las oportunidades para el futuro de los *hubs* logísticos hacia el 2030. Entre sus aspectos más relevantes se destacan los siguientes:

- Ampliación de la oferta y fortalecimiento de prestadores de servicios logísticos 4PL, en las zonas portuarias y zonas francas, mediante la especialización.
- Acciones regulatorias que faciliten el intercambio comercial y la eficiencia en el movimiento de la carga transnacional.
- Aplicación de mejores prácticas logísticas y lecciones aprendidas para el mejoramiento de las operaciones portuarias.
- Incorporación de tecnologías 4.0 en el desarrollo de las operaciones.
- Creación de nuevos corredores de transporte, para lo cual es necesario masificar la adecuación de infraestructura física.
- Desarrollo de accesibilidad en zonas rurales (Price Waterhouse Coopers, 2010).

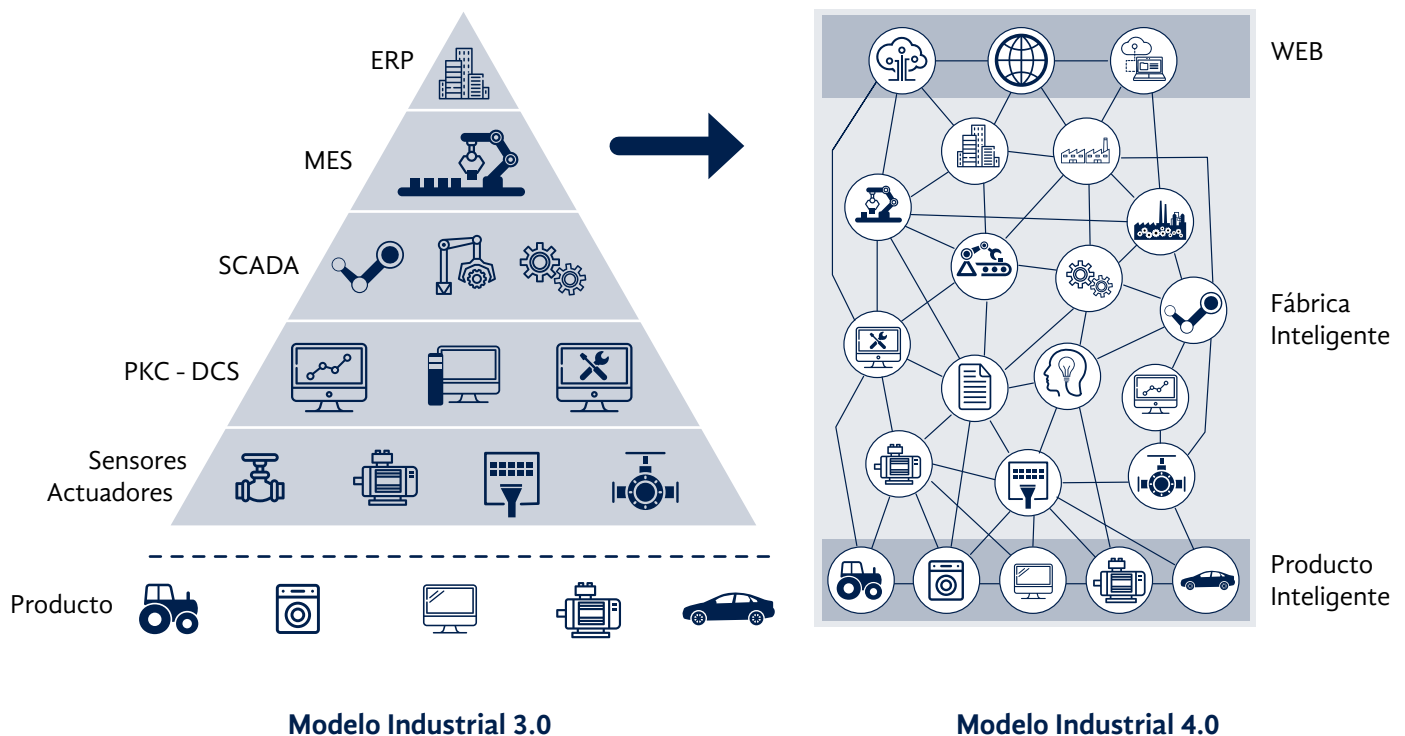
Actividad 21: explore 3 de los principales *hubs* logísticos globales en términos de infraestructura logística disponible —zonas portuarias marítimas, aéreas, vías férreas y puertos secos—.

Respuesta: deben explorarse las páginas web referidas a la temática.

Tecnologías 4.0 aplicadas al transporte

El desarrollo tecnológico ha apoyado las operaciones de transporte a partir de los modelos de automatización —industria 3.0—, esto es, la comunicación se genera por capas a través de las cuales se integran objetos a sistemas de información. Estas tecnologías preceden lo que hoy conocemos como la industria 4.0: la conectividad en la era digital se concibe a manera de nodos que, a su turno, dan lugar a redes digitales de tipo *hombre - objeto - la nube*, en las que la información fluye de manera omnidireccional. La figura 32 ilustra esta situación.

Figura 32. Modelos industria 3.0 a 4.0



Fuente: elaboración propia, basado en Ferrer (2020).

Aplicaciones antecesoras 3.0

A finales de la década de 1980, con el auge de la computación personal empezaron a desarrollarse los planificadores de recursos empresariales o *enterprise resource planning* (ERP), los cuales son sistemas de información para las operaciones transaccionales de las organizaciones, con diferentes módulos de aplicación: contable, ventas, producción, financiera, inventarios, gestión de pedidos, compras y transporte, entre otros¹³. En esta línea surgió el *transport management system* (TMS) como

un sistema de información que recoge, almacena, procesa y distribuye que gestiona las operaciones de transporte de una organización, desde la perspectiva de un fabricante, distribuidor empresa prestadora de servicios logísticos. o desde la perspectiva de un proveedor de servicios logísticos. (Zona Logística, 2017)

Los TMS ostentan la ventaja de ser soluciones hechas a la medida de la empresa, según las características de sus operaciones. Algunas de las funcionalidades de un TMS como sistema de información son:

- Planificación del transporte
- Monitoreo movimientos físicos de la carga
- Optimización de rutas y recursos
- Gestión administrativa (contratación, trámites, costos)
- Control de flotas (Zona Logística, 2017)

Estas funcionalidades representan beneficios para las organizaciones en términos de costos, eficiencias en recorridos y control administrativo de los recursos. Para Oracle, proveedor de servicios tecnológicos de TMS, las funcionalidades de esta plataforma tecnológica se orientan desde la planificación, la ejecución y la optimización de los movimientos físicos de mercancía.

¹³ Algunos de los *softwares* transaccionales de cobertura mundial más robustos son los desarrollados por SAP y Oracle.

Figura 33. Características de los TMS



Fuente: Oracle (s. f.).

Para el monitoreo de los movimientos físicos de la carga se hace necesario integrar el TMS con tecnologías de seguimiento satelital GPS (*Global Positioning System*), que permiten rastrear y localizar pedidos en tiempo real (mediante una instalación en el vehículo). Con la llegada de la industria 4.0, los dispositivos GPS tradicionales se han incorporado de forma paulatina a soluciones digitales —*apps*— para ser administradas desde teléfonos inteligentes.

Otra de las herramientas que han permitido el rastreo y monitoreo de la carga es la identificación por radiofrecuencia (*radio frequency identification*, RFID). Esta tecnología, creada con aplicaciones industriales y masificada para uso comercial a finales de la década de 1990, sirve para la

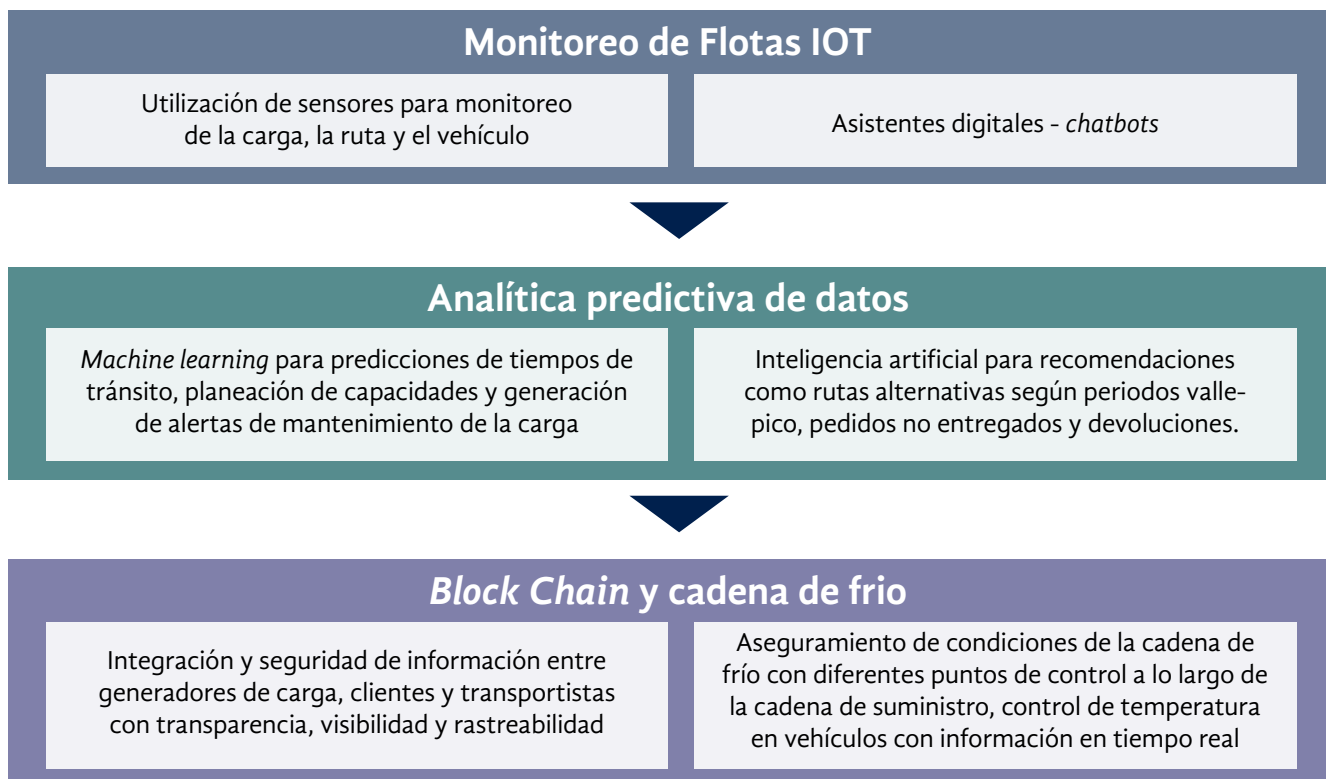
(...) comunicación inalámbrica de objetos que utiliza el acoplamiento electromagnético o electrostático para identificar de forma única un objeto, animal o persona. Este debe estar equipado con una etiqueta (*tag*), los cuales cuentan con antenas que permiten recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID, así como almacenar

información del objeto. Aunque existen variantes, lo habitual es que la etiqueta no necesite ningún tipo de alimentación externa o por pilas lo que la hace especialmente adecuada para su uso en objetos móviles. (Amsler y Shea s. f.)

El uso de RFID en el transporte es fundamental para el seguimiento de la carga a movilizar, la trazabilidad y el rastreo de activos. Con la llegada de la industria 4.0, esta tecnología ha sido objeto de actualización para ofrecer nuevas funcionalidades, tales como peajes inteligentes y señalización inteligente en carreteras.

El futuro del TMS se orienta hacia una integración de gestión de cadenas de suministro global. En tal marco, y en tanto el factor clave en la DFI, el transporte tiende a mejorar la *visibilidad* de cada trayecto involucrado en el movimiento de mercancías, con lo cual se ofrece un mejor portafolio de servicio al cliente. En esta línea, el TMS propende a la puesta en marcha de innovaciones disruptivas que, desde el transporte, hagan posible preparar las cadenas de suministro con miras al futuro (figura 34).

Figura 34. Aplicaciones disruptivas en TMS



Fuente: Elaboración propia con base en Oracle (s. f.).

La aparición de la electrónica y la informática, hacia finales del siglo XX, hizo posible la producción automatizada: aparecieron los controladores lógicos programables (PLC), la era computacional y el almacenamiento de datos; las líneas de producción se hicieron programables.

Industria 4.0

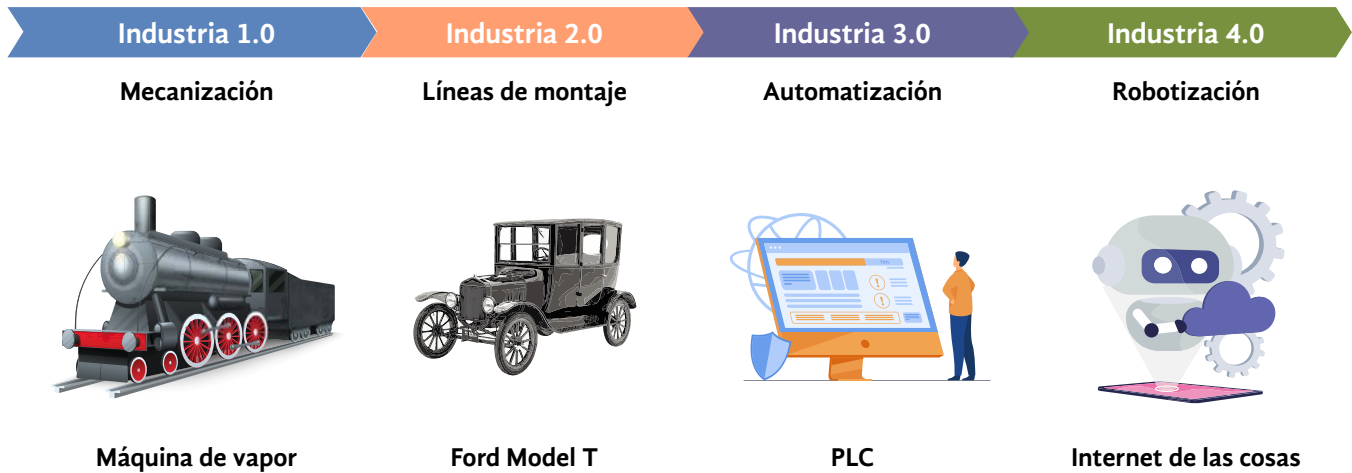
La humanidad ha incorporado procesos permanentes de innovación para transformar el entorno. Durante la primera Revolución Industrial, acaecida entre los siglos XVIII y XIX, los procesos de producción se mecanizaron, de tal manera que la economía agraria y de artesanos se transformaron con el apoyo de la máquina de vapor y equipos como el telar mecánico; empezó a consolidarse entonces el concepto de *industria 1.0*.

El segundo hito relevante en este proceso correspondió al surgimiento de la producción en serie, ocurrida en los inicios del siglo XX cuando Henry Ford comenzó a construir el Ford Model T: mediante la especialización del trabajo se hizo posible que las líneas de montaje de las fábricas produjeran masivamente para el consumo, momento en que se consolidó la *industria 2.0*.

La aparición de la electrónica y la informática, hacia finales del siglo XX, hizo posible la producción automatizada: aparecieron los controladores lógicos programables (PLC), la era computacional y el almacenamiento de datos; las líneas de producción se hicieron programables. El control de los procesos se optimizó y la robotización comenzó a sustituir a las personas en las tareas repetitivas, momento en que se consolidó la *industria 3.0*.

En los inicios del siglo XXI comenzó el desarrollo vertiginoso de soluciones tecnológicas basadas en internet. Convergieron entonces las tecnologías tradicionales del internet tradicional — conectividad de personas e información— para transformarse en internet de las cosas (*Internet of Things*, IoT) con el aporte de la robótica y la sensorica. La disrupción digital permite abrir nuevos escenarios con el uso de sistemas ciberfísicos (figura 35).

Figura 35. Historia de las revoluciones industriales



Fuente: Elaboración propia.

La denominada *Cuarta Revolución Industrial* representa la apropiación tecnológica en todas las esferas: la disrupción digital se ha involucrado en la vida diaria, la economía, la salud, la educación y las empresas, las cuales tienden a transformarse hacia nuevos modelos de negocio en los que resulta fundamental crear nuevas experiencias para el consumidor a partir de la tecnología. En esta línea, la era digital implica para las empresas una transformación de los modelos de negocio y, por tanto, un cambio sustancial en la manera de planear la estrategia corporativa. El reporte publicado por el World Economic Forum en asocio con la empresa de consultoría Accenture establece, en tal sentido, la necesidad de ejecutar las siguientes acciones:

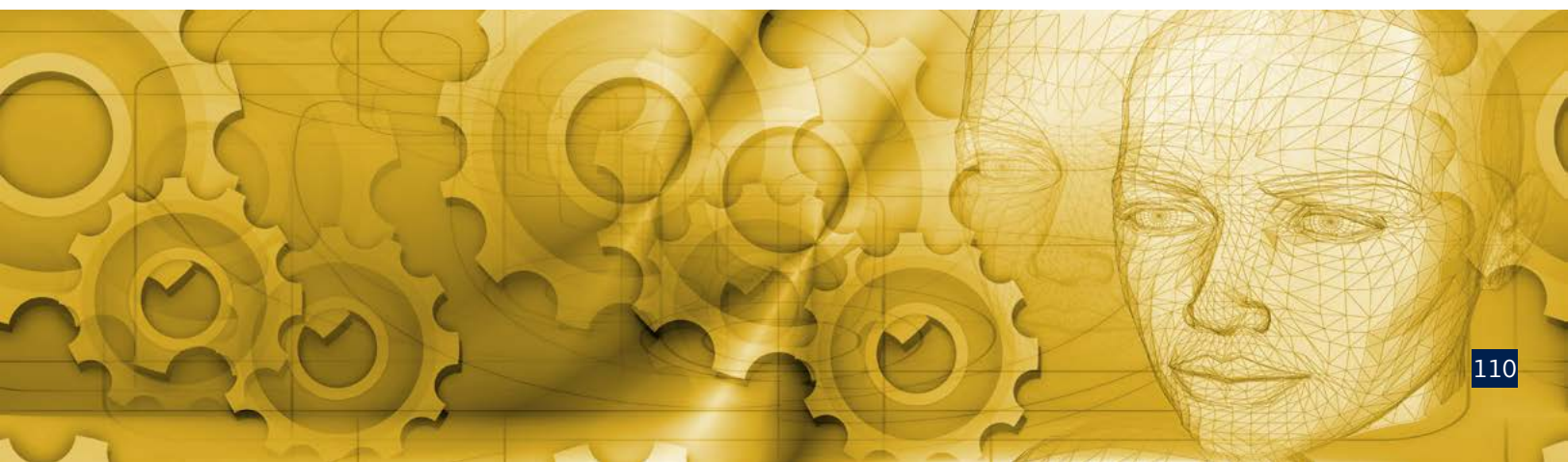
- Rediseñar los modelos de negocio basado en la información.
- Propiciar el desarrollo de nuevos productos y servicios basado en la información, los datos y la escalabilidad.
- Migrar de modelos de planeación estratégica de cinco años a un año.
- Apoyarse en análisis predictivo de datos, focalizado en la experimentación e interacción.
- Reenfocar modelos operacionales basado en la demanda.

- Promover la cultura de la innovación y la transformación digital a lo largo de las organizaciones, para lo cual la gerencia media o táctica en la organización se constituyen en los articuladores o pivote entre la alta dirección y la base.
- Orientar la excelencia operacional mediante la automatización de los procesos. (World Economic Forum y Accenture, 2016)

Aplicaciones 4.0

La industria 4.0 ha permeado los hábitos de consumo y las actividades productivas. A este respecto, Cicerá *et al.* (2017, citados por Banco Mundial, 2018) definen 17 categorías de tecnologías enmarcadas en la Industria 4.0:

- Internet de las cosas
- Inteligencia artificial y aprendizaje de máquina
- Analítica de *big data*
- Robótica avanzada
- Fabricas inteligentes
- Realidad aumentada
- Almacenamiento en la nube
- Almacenamiento de energía
- Nanotecnología
- Biología sintética
- Interfase humana
- Aparatos móviles
- Ciberseguridad (*block chain*)
- Computación cuántica
- Integración horizontal y vertical



Algunas de las tecnologías de la industria 4.0 se han aplicado en el sector transporte, mientras otras aún se encuentran en proceso de desarrollo.

De igual forma, Pfohl *et al.* (citados por Banco Mundial, 2018) refieren siete atributos de las tecnologías de la industria 4.0: digitalización, socialización, autonomización, modularización, transparencia, movilidad y colaboración de red. Algunas de esas tecnologías se han aplicado en el sector transporte, mientras otras aún se encuentran en proceso de desarrollo. Veamos:

- **Robotización:** utilización de vehículos autónomos o autodirigidos (robots y drones) que se complementa con la realidad aumentada.
- **Internet de las cosas:** posibilita la comunicación entre objetos, máquinas y el almacenamiento de información en la nube que se aplica al rastreo y seguimiento de pedidos en tiempo real, así como al mantenimiento predictivo de máquinas y vehículos.
- **Analítica de datos desde los *big data*:** utiliza algoritmos predictivos que permiten generar escenarios de simulación para la optimización de rutas, lo cual permite la planeación colaborativa de recursos.
- ***Block chain*:** posibilita la visibilidad en la red de distribución, con lo que se brinda seguridad al intercambio de información.
- **Integración mayor entre consumidores y proveedores desde la digitalización:** esto promueve el comercio electrónico (*E-Commerce*) en los modelos de negocio *Business to Consumer* (B2C) y *Business to Business* (B2B), principalmente.
- **Automatización:** hace que las operaciones sean menos intensivas en el uso de personal, por lo que se tiende a retomar las operaciones productivas locales.
- **Impresión 3D:** genera disrupción en los flujos del comercio global, acercando la producción a los puntos de consumo y favoreciendo la personalización de productos.
- **Modularización:** reduce las barreras de entrada, promueve la inversión en investigación y desarrollo, y se convierte en un aprendizaje que permite la integración de habilidades y capital en las cadenas de suministro.

El desarrollo del comercio electrónico plantea nuevos desafíos para la logística y el transporte: los embarques cada vez son de menor tamaño, debido a la customización de preferencias del consumidor; esto hace necesario usar la tecnología y los hubs logísticos en mayor medida.

La cultura digital hace que el consumidor tenga más poder en la toma de decisiones en el momento de la compra. Esto hace que los modelos de negocio, adaptativos, se enfoquen cada vez más en el consumidor; para ello se requiere el intercambio de información en tiempo real de la disponibilidad de producto, el flujo físico de los mismos y el flujo financiero asociado a los procesos de compra.

En lo que atañe a las zonas portuarias, la digitalización se ha visto favorecida por el uso de tecnologías 4.0, entre las que se encuentran las siguientes:

- Tecnologías de escaneo para la seguridad del puerto
- Sistemas de manipulación robotizados y controlados de forma remota
- Sistemas automatizados de transferencia horizontal muelle a patio
- Sistemas automatizados de apilamiento en patios
- *Block chain* para la seguridad del manejo de datos (Unctad, 2018)

La digitalización, que incrementa las capacidades tecnológicas desde el consumidor en virtud de las compras en línea, ha puesto en el escenario comercial nuevos canales de distribución: el desarrollo y masificación del comercio electrónico, conocido en los modelos de negocio B2C y B2B, exigen nuevos desafíos en transporte y distribución para asegurar la promesa de servicio al cliente.

El desarrollo del comercio electrónico plantea nuevos desafíos para la logística y el transporte: los embarques cada vez son de menor tamaño, debido a la customización de preferencias del consumidor; esto hace necesario usar la tecnología y los *hubs* logísticos en mayor medida (CBRE, 2015).

Actividad 22: relaciona las siguientes aplicaciones tecnológicas con la tecnología de la industria 4.0 que corresponda.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a Drones | 1 Interfase humana |
| b Reloj inteligente | 2 Robotización |
| c Videojuegos 3D | 3 Aprendizaje de máquina |
| d Asistente virtual | 4 Almacenamiento en la nube |
| e Reconocimiento de voz | 5 Simulación |
| f Autenticación de usuario | 6 Nanotecnología |
| | 7 Internet de las cosas |
| | 8 <i>Block chain</i> |

Respuesta:

a - (2); b - (7); c - (5); d - (3); e - (1); f - (8).

Actividad 23: relaciona las siguientes aplicaciones tecnológicas con el atributo de la industria 4.0 según corresponda. La selección puede repetirse.

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| a Fábricas inteligentes | 1 Socialización |
| b Impresión 3D | 2 Digitalización |
| c Vehículos híbridos | 3 Autonomización |
| d Algoritmos predictivos | 4 Modularización |
| e Ciudades inteligentes | 5 Visibilidad |
| f Pedidos electrónicos | 6 Movilidad |
| g Redes sociales | 7 Colaboración de redes |
| h Almacenes inteligentes | |

Respuesta:

a y h - (3); b - (4); c y e - (6); d - (5); f - (2); g - (1).

Actividad 24: Realice la lectura del documento:

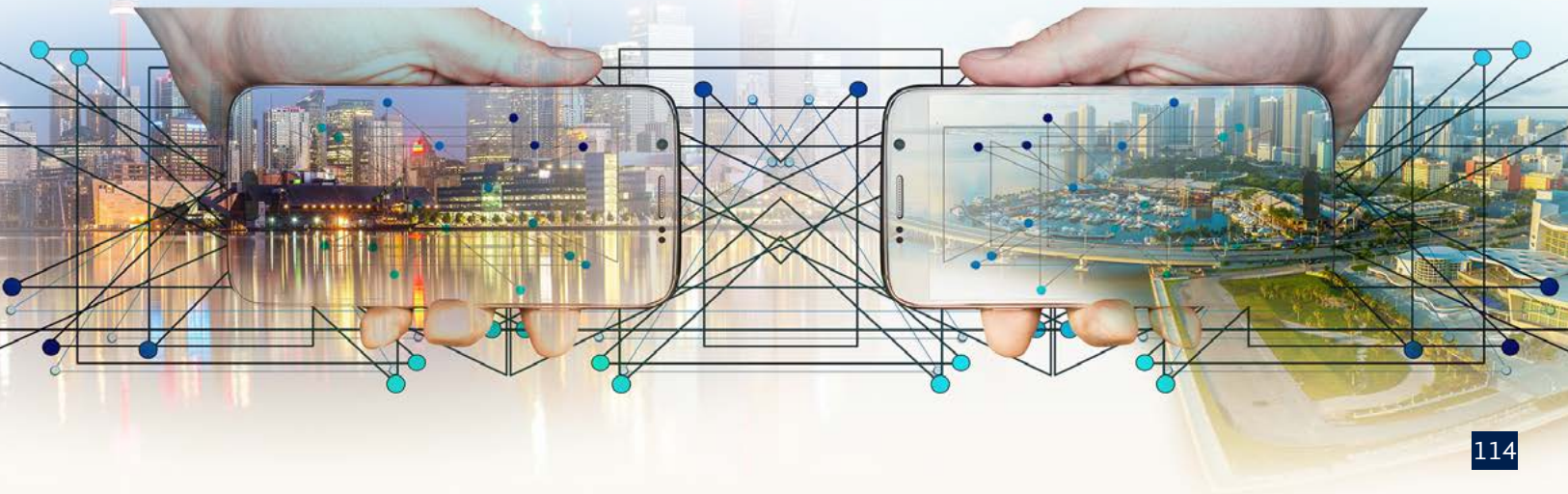
Beetrack (s.f). Logística y distribución de Amazon: ¿Qué se puede aprender de ello?

<https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-y-distribucion>.

A partir de un análisis reflexivo de la lectura, responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuáles son los rasgos que caracterizan las empresas digitales?
- b) ¿Cuál es el modelo de distribución de Amazon?
- c) ¿Cuáles son las tecnologías 4.0 que aplica Amazon?
- d) ¿Cuáles son los retos desde el transporte para la atención de ventas digitales?
- e) ¿Cómo pueden alistarse las empresas colombianas para avanzar en los mercados digitales?

Respuestas: es necesario apoyarse en la lectura del artículo y en fuentes complementarias de información para dar respuesta adecuada a todos los interrogantes.



Bibliografía recomendada

Díaz-Martín, A., Roche, I., Suárez, M., García, M. y Schmitz, A. (2019). Transformación digital en distribución: Soluciones tecnológicas y estrategias competitivas de las empresas minoristas españolas. *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, 24, 151-167. <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/2348890535?accountid=48797>

Banco Interamericano de Desarrollo - BID (2010). *La logística de cargas en América Latina: una agenda para mejorar su desempeño*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-log%C3%ADstica-de-cargas-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Una-agenda-para-mejorar-su-desempe%C3%B1o.pdf>

Global Center of Excellence (2018). *E-Commerce en Latinoamérica*. <http://rm-forwarding.com/wp-content/uploads/E-commerce-en-AL-Informe-completo.pdf>



Movilidad sostenible

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer la importancia de las zonas portuarias para el desarrollo de la DFI.
- Describir las características de los *hubs* logísticos.
- Identificar las tecnologías 4.0 que se aplican al transporte.

Palabras clave:

Smart City; Biocombustible; Vehículo eléctrico; Vehículo híbrido; Vehículo autónomo; Huella de carbono

El cambio climático causa pérdida de biodiversidad, deforestación, pérdida hídrica, deterioro de los cultivos y afectaciones a la salud humana tales como enfermedades endémicas —tal es el caso de la COVID-19—, entre otros efectos.

El cambio climático es una realidad de orden mundial que causa pérdida de biodiversidad, deforestación, pérdida hídrica, deterioro de los cultivos y afectaciones a la salud humana tales como enfermedades endémicas —tal es el caso de la COVID-19—, entre otros efectos. El Reporte Global de Riesgos del Banco Mundial (2019) perfila los riesgos a los cuales se exponen los países y regiones como consecuencia de esta situación:

- Incremento en los conflictos geopolíticos por escasez de recursos naturales
- Incremento de las migraciones por desastres naturales
- Decrecimiento del producto interno bruto a causa de la pérdida de capital natural (capital humano, biodiversidad y ecosistemas)
- Alta demanda de energía por el uso de la inteligencia artificial y crecimiento de la población

Dentro de las acciones propuestas para atender esta situación, el Banco Mundial refiere la importancia de reemplazar el uso de combustibles fósiles por energías renovables. Con miras a lograrlo es necesario establecer cambios en las métricas económicas que incluyan los costos de la degradación de ecosistemas, para lo cual es necesario promover, desde los mercados financieros, créditos verdes que permitan la recuperación de ecosistemas. Se requiere, en esta línea, componer un nuevo contrato social referido a la protección ambiental, mediante políticas que reduzcan los procesos de transformación industrial, transporte, agricultura, uso de la tierra y preferencias del consumidor (Banco Mundial, 2019).

Ciudades inteligentes (*smart cities*)

En la actualidad, el crecimiento de la población, la migración hacia el crecimiento de los centros urbanos y el alto consumo tecnológico son factores que inciden en la sostenibilidad de las ciudades. Según la Organización de las Naciones Unidas (2014, citada por Banco Interamericano de Desarrollo - BID, 2016) indica que, hacia el 2050, el 70 % de la población mundial (más de 6.000 millones) vivirá en ciudades: 64,1% de las personas habitarán en los países en desarrollo; y 85,9 %, en los países desarrollados.

Una ciudad inteligente puede definirse así:

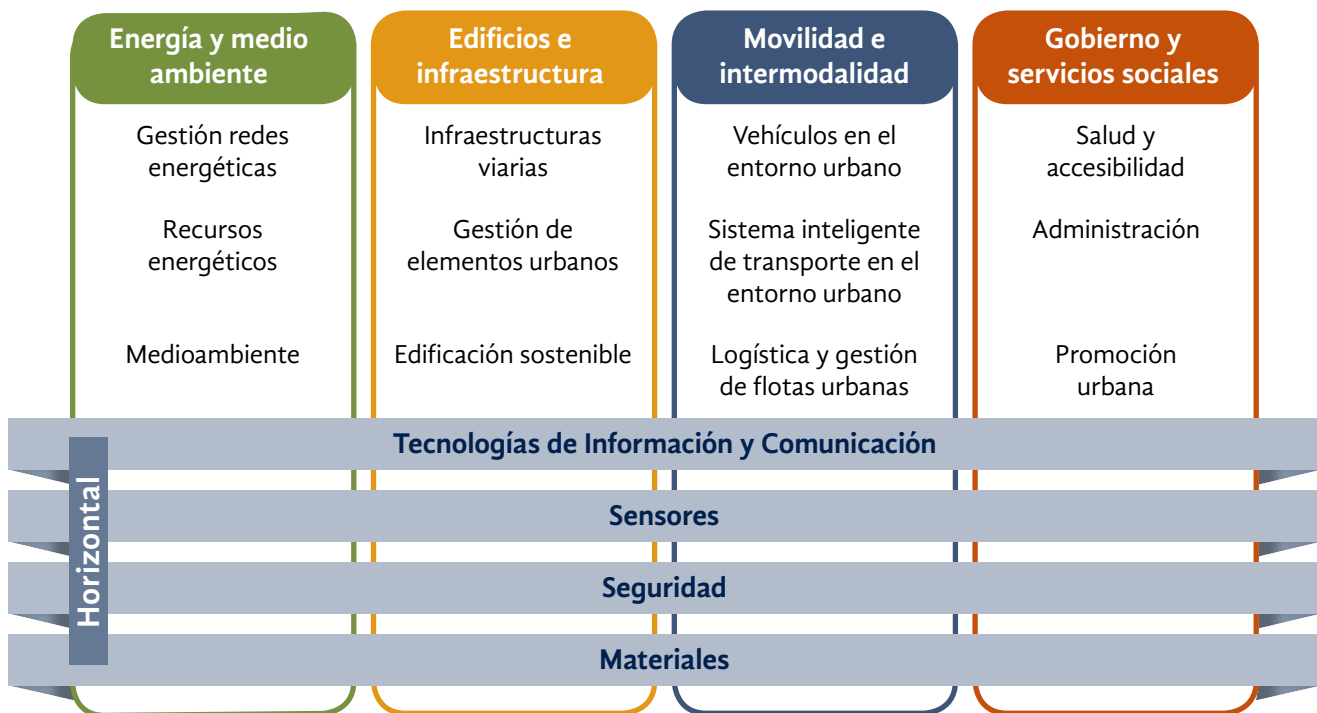
Es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las *smart cities* se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así las vidas. (BID, 2016)



El diseño de una ciudad inteligente requiere integrar las perspectivas ambiental, tecnológica, social, gubernamental, de infraestructura física y de movilidad de manera sostenible a partir de la planificación y administración de recursos disponibles. Al respecto, existen diferentes modelos referidos a la definición de la arquitectura de una ciudad inteligente; la figura 36 ilustra sobre la propuesta del Grupo Interplataforma de Ciudades Inteligentes (GICI) de España.

En lo que atañe al componente tecnológico 4.0, la ciudad inteligente debe considerar, en primer término, la habilitación de una infraestructura tecnológica que asegure la conectividad, mediada por el establecimiento de redes de alta velocidad para el envío de datos. En segundo lugar, se debe disponer de sensores y dispositivos que permitan hacer monitoreo de condiciones ambientales, tránsito, seguridad y emergencias, entre otros; la información capturada de estos dispositivos debe ser gestionada por un centro integrado de operación y control que analice los datos y ejecute acciones de control desde el ente gubernamental. Una vez configurada esta plataforma tecnológica acondicionada en la ciudad, el compromiso

Figura 36. Arquitectura de una ciudad inteligente



Fuente: GICI (2015).

radica en asegurar interfases de comunicación encaminadas a enviar y recibir información de libre acceso para la población (BID, 2015).

Según la Iniciativa de Ciudades inteligentes y sostenibles del BID (2015) los costos de un proyecto de la naturaleza descrita en una ciudad hipotética de 250.000 a 500.000 habitantes, con densidad media de 46 habitantes por hectárea y un área de 162 km², ascenderían a 20 - 30 millones de dólares, que bastarían para configurar una infraestructura integrada por 600 km de fibra óptica, bajo la cual se interconectarían cámaras, sensores, entidades públicas municipales y un centro integrado de operación y control (figura 37).

Figura 37. Smart city hipotética



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo. BID (2016).

Para este prototipo de ciudad inteligente se incluyen más de 400 sensores de monitoreo: 140 para seguridad y vigilancia; 100 en edificios municipales (alcaldía, escuelas, hospitales, etc.); 100 para tránsito (monitoreo, radar de velocidad y

portales con lectura de placas); 20 cámaras de cuerpo para policías y fiscales (tres cámaras cada uno); 20 botones de pánico y seguridad; 20 tótems de información - servicios a los ciudadanos; 100 rastreadores por GPS con 3G/4G para monitoreo de vehículos públicos; 20 sensores para monitoreo de áreas con foco en el medio ambiente y áreas de riesgo; y 50 sensores diversos.

Según el BID (2015), los servicios integrados que debería tener una ciudad inteligente son los siguientes:

- Consumo inteligente residencial de agua y energía
- Iluminación pública
- Seguridad en edificios y calles
- Gestión de tránsito y semáforos inteligentes
- Control de contaminación y residuos ambientales, calidad del agua
- Servicios de emergencia

Actividad 25: lee Carbon Trust y BID (2017). Programa de Ciudades Bajas en Carbono de Carbon Trust. En *Desarrollando soluciones de energías limpias en las principales ciudades de América Latina*. <https://bit.ly/31nLtnT>. Después, y a partir de un análisis reflexivo, responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuáles son los beneficios de una ciudad sostenible?
- b) ¿Cuáles son las etapas para implementación de un programa de ciudades sostenibles?
- c) Menciona logros obtenidos para el caso del programa Carbon Trust en México.
- d) ¿Cuáles tecnologías 4.0 podrían implementarse en el caso analizado para ser una ciudad inteligente sostenible?
- e) ¿Como pueden prepararse las empresas colombianas para avanzar en el campo de ciudades inteligentes?

Respuestas: corresponde basarse en la lectura del artículo y fuentes complementarias de información para dar solución adecuada a los cuestionamientos.

Energías alternativas para el transporte

La Organización de Naciones Unidas - ONU ha definido la Agenda 2030 como un modelo de prosperidad compartida para un mundo sostenible, en el que puedan coexistir en armonía los factores social, económico y ambiental. Para ello, ha perfilado 21 objetivos para el desarrollo sostenible, el séptimo de los cuales se refiere a “garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos” (ONU, 2019). En este sentido, el transporte es un factor crucial en el consumo energético y en el aporte de emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. Es necesario, en tal medida, asegurar que sea sostenible, a partir de la evaluación de energías alternativas que permitan migrar del uso de combustibles fósiles a energías limpias, rentables, sostenibles y sustentables para los años venideros.

Actualmente el combustible que es más utilizado en el transporte es el diésel; sin embargo, existen otras alternativas energéticas que pueden ser menos contaminantes, como el gas licuado de petróleo y los biocarburantes.

Gas licuado de petróleo (GLP)

El GLP es una mezcla de propano y butano. El almacenamiento del GLP en los vehículos se hace en estado líquido, aunque su combustión en el motor se realiza en estado gaseoso. Los vehículos GLP presentan emisiones de NO_x , CO, HC y partículas inferiores a los de los carburantes convencionales (gasolinas y gasóleos), y emisiones de CO_2 inferiores a los de gasolina y similares a las del gasóleo (Ministerio de Transporte *et al.*, 2018)



Gas natural

El gas natural es la energía de origen fósil que plantea el menor impacto ambiental por las características del producto, así como por las tecnologías disponibles para su utilización. Existen tres tecnologías del gas natural en la automoción: los vehículos a gas

natural (VGN) monocombustible, que emplean únicamente gas natural como carburante; los vehículos bicombustible, que pueden optar entre gas natural y gasolina; y los VGN a doble combustible, que funcionan con una mezcla de gas natural y gasóleo, cuyas proporciones relativas van cambiando en función de la velocidad del motor y de la carga. Estos últimos se benefician de la mayor eficiencia de los motores diésel a cargas parciales.

Entre las ventajas de los vehículos de esta tipología se encuentran su accesibilidad en el precio, su compatibilidad con la tecnología diésel (en especial del motor a doble combustible), sus menores niveles de vibración y sus reducidas emisiones de NO_x , CO , CO_2 y partículas. Sin embargo, estos motores causan más emisiones de metano, situación que tiene impacto en el efecto invernadero. A esto se suman la ausencia de una infraestructura consolidada de repostaje; el hecho de que se requiere adecuar un tanque en el vehículo, con lo que aumenta su peso; la lentitud en la carga del combustible; y la baja autonomía en comparación con otras fuentes de energía (Ministerio de Transporte, Movilidad España y Agenda Urbana, 2018).

Biocarburantes o biocombustibles

Estos son producidos a partir de la biomasa, y se los considera energía renovable. Se pueden presentar en formas sólida (residuos vegetales, urbanos o industriales), líquida (bioalcoholes, biodiesel) o gaseosa (biogás, hidrógeno). Los líquidos pueden aplicarse en los motores actuales de combustión interna (diésel y gasolina). Las ventajas que trae su uso son, justamente, el que funcionen con los actuales motores de combustión interna (motores diésel y gasolina), y además, el hecho de que propician la diversificación de las economías agrícolas.



Los principales biocarburantes son el biodiésel y el bioetanol. El primero es una alternativa al gasóleo, mientras que el segundo es un aditivo o sustituto de la gasolina. El biodiesel puede emplearse como combustible único o mezclarse con gasóleo, por lo que los motores diésel convencionales no necesitan modificaciones para poder utilizar mezclas al 5 %.

La producción de biodiésel a partir de residuos vegetales oleaginosos tiene costos más asequibles, es un combustible libre de CO₂, emite menos gases contaminantes y se biodegrada fácilmente. Sin embargo, en el procesamiento de la cosecha necesita un aporte de combustible fósil. El bioetanol, a su turno, se produce a partir de la caña de azúcar y el maíz; puede emplearse mezclado con gasolina al 5 % sin necesidad de modificar los motores; y reduce las emisiones de CO₂. Al igual que el biodiésel, este procede de cosechas que utilizan técnicas de cultivos con aporte de combustibles fósiles. Cabe anotar que la producción de ambos combustibles es más costosa que la de la gasolina y el gasóleo. (Ministerio de Transporte *et al.*, 2018).

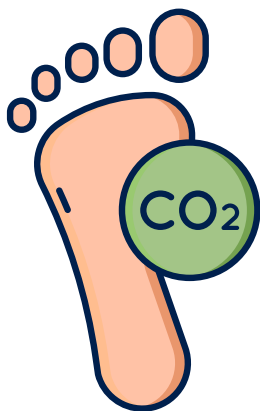
Vehículos eléctricos

Estos se caracterizan porque su uso no causa emisiones atmosféricas, aunque sí aportan niveles de emisión asociados a la producción y suministro de la electricidad. Los vehículos eléctricos se pueden alimentar por baterías, pilas de combustible o sistemas de carácter híbrido. La limitante actual de las baterías radica en su peso y nivel de autonomía. A continuación, una descripción sucinta de tipos comunes de baterías:

- *Plomo-ácido*: económicas y fáciles de reciclar, aunque tienen baja energía específica y, por tanto, autonomía limitada.
- *Níquel-metal-hidruro*: tienen una alta energía específica —90 W h/kg—; por lo tanto, sus ciclos de vida útil son muy largos. Además, son reciclables y relativamente amigables con el medio ambiente. Dado que su tamaño es más reducido, pueden usarse en vehículos híbridos.
- *Iones de litio*: tienen energía específica muy alta —150 W h/kg—, con ciclos muy largos de vida útil (Ministerio de Transporte *et al.*, 2018).



Uno de los temas relevantes en el diseño de los vehículos eléctricos yace en la disposición de estaciones de recarga de energía inductiva de forma estática o dinámica. Sin embargo, frente a este tema en particular se encuentran en proceso de desarrollo tecnologías que permitan reducir los tiempos de espera para la recarga de baterías.



Actividad 26: calcula tu huella de carbono en el componente de transporte. Utiliza el simulador desarrollado por Foot Print, disponible en <https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?lang=es>. Calcula tu huella de carbono según tus consumos energéticos en transporte (vehículo particular, moto, transporte público y vuelos).

- Con estos mismos consumos, haz la simulación de un habitante de otros 2 países diferentes a aquel en el que vives.
- ¿Qué diferencia encuentras en cuanto a los niveles de consumo y contribución a la huella de carbono?
- ¿Como puedes contribuir a compensar tu huella de carbono?

Respuesta:

El estudiante debe ingresar al simulador e introducir sus frecuencias y tiempos de desplazamiento habitual en transporte público, motocicleta o vehículo particular, así como los vuelos que realiza. Según el país de procedencia, el simulador estima la contribución del usuario a la huella de carbono, es decir, emisiones de CO² al año. Posteriormente, el usuario debe ejecutar la misma simulación dos veces más, cambiando el país de procedencia. Por último, debe hacer una comparación de las emisiones de CO² por año, de acuerdo con la cultura de cada país.

Actividad 27: calcula tu huella ecológica con el simulador desarrollado por Bizkaia, Vida Sostenible y Global Action Plan, disponible en <http://www.tuhuellaecologica.org/>.

- Calcula tu huella ecológica a partir de tus consumos de energía, agua, transporte y generación de residuos sólidos.
- ¿Cómo puedes compensar tu huella ecológica?

Respuesta:

Este es un ejercicio para la reflexión personal, por lo que no tiene una respuesta única.

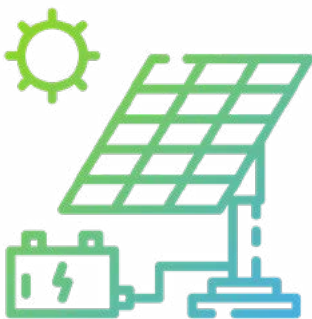
Transporte sostenible

El transporte sostenible considera que la calidad ambiental, la viabilidad económica y la incorporación tecnológica 4.0 han de aportar, desde la conectividad y la autonomía, al desarrollo de ciudades y redes de distribución sostenibles; para ello es necesario el diseño de soluciones de transporte diferenciadas, de acuerdo con los medios y modos utilizados.

Aplicación de energías limpias

El transporte sostenible urbano incluye gestión de flotas; integración de gestión de tráfico; intermodalidad, seguridad, simplificación e integración de los procesos de pago; sistemas de puntos electrónicos de venta; y sistemas de recomendación personalizados que facilitan la información para usuarios privados y profesionales (operadores logísticos, transporte público, etc.) sobre disponibilidad de aparcamiento, infraestructura de combustibles alternativos y reserva de puntos de recarga. Los datos de tráfico tomados en tiempo real pueden apoyar el desarrollo de sistemas integrados para la planificación de itinerarios, con lo cual se reducirían los tiempos de trayecto, al tiempo que se favorecerían el cálculo de rutas accesibles en mapas y aplicaciones para la actualización de novedades en las rutas (Grupo Interplataformas Ciudades inteligentes. GICI, 2015). Esto demanda, a su turno, desarrollar una arquitectura digital que soporte las comunicaciones, de tal manera que se configuren redes interconectadas de fuentes fijas y móviles entre vehículos e infraestructura, a través del uso del internet de las cosas y la analítica de datos.

En lo que atañe al transporte ferroviario, el factor tecnológico incluye los sistemas inteligentes de gestión y recuperación de energía, incluido el uso de simuladores para optimizar los consumos de recursos (Grupo Interplataformas Ciudades Inteligentes. GICI, 2015). Y en el transporte marítimo y aéreo, las energías alternativas representan la transición de los sistemas de propulsión tradicional de combustibles fósiles a energías menos contaminantes como el gas natural licuado (GNL), y a futuro con hidrogeno y pilas de combustible. Se plantea también la opción de biocombustibles o combustibles sintéticos como el metanol, que emiten CO² en menor cantidad que los combustibles fósiles, y representan una



opción viable en la medida en que no requieren modificar el sistema de propulsión del buque o del avión (Shipping & Solutions, 2019).

Automatización

Los vehículos autónomos son autoguiados, es decir, no se requiere intervención humana para su dirección, con lo que constituyen una alternativa para el futuro del transporte: reducen riesgos de accidentalidad, su uso de los recursos y sus consumos energéticos son más eficientes, y optimizan los recorridos en sus trayectos.

Varias compañías han invertido en el desarrollo de *hardware* y *software* para vehículos autónomos: esto incluye cámaras, radares, sistemas ultrasónicos y reconocimiento de objetos con láser, entre otros. En este sentido, algunos de los jugadores más importantes en la batalla de vehículos autónomos son Uber, Waymo Tesla, SMMT-UK, General Motors, Baidu, Mercedes-Benz y BMW. Los vehículos en prueba ostentan motorizaciones híbridas eléctricas (enchufables o no), de batería eléctrica, de celda de combustible, y convencionales de gasolina (Transport and Environment N, 2019). A continuación, se describirán con más detalle.

- Vehículos híbridos eléctricos (*Hybrid Electric Vehicles* - HEV): combinan motor de combustión interna con gasolina y uno o varios motores eléctricos, cuyas baterías se recargan automáticamente gracias al motor térmico y al sistema de recuperación de energía durante el frenado; por lo tanto, no requieren enchufarse a conexión eléctrica.
- Vehículos híbridos eléctricos enchufables (*Plug-in Hybrid Electric Vehicles* - PHEV): si bien su estructura es similar a la de los HEV, aventajan a estos últimos por cuanto permiten al conductor tomar la decisión de circular completamente en modo gasolina o eléctrico. Deben conectarse a la toma de energía eléctrica para recargar sus baterías.
- Vehículos de batería eléctrica (*Battery Electric Vehicles* - BEV): son propulsados por uno o varios motores eléctricos que obtienen su energía de baterías (por lo general, de litio, por tener mayor energía específica). La recarga de las baterías requiere conectar el vehículo a la red eléctrica.

- Vehículos eléctricos de pila de combustible (*Fuel Cell Electric Vehicle* - FCEV): utilizan hidrógeno para generar corriente eléctrica que circula a través de celdas de combustible; estas, a su turno, alimentan el motor eléctrico (ABC Motor, 2018).

La combinación de vehículos autónomos y eléctricos es una alternativa que contribuye a la movilidad sostenible por la reducción de emisiones de CO₂, hecho que a su turno ayuda a reducir el calentamiento global. Esto se logra, además, a partir de la mejora en la eficiencia de los procesos de combustión interna en los sistemas de propulsión de los vehículos y de la utilización de combustibles más limpios.

La tabla 13 indica las proyecciones de emisiones al 2050 para el entorno europeo según el Transport & Environment con sede en Bruselas (Bélgica). De ese conjunto de datos se interpreta que el escenario más pesimista es continuar con las prácticas actuales, esto es, promover el uso de vehículos con motores alimentados por combustibles fósiles. Ahora bien, los vehículos rápidos y autónomos por sí solos no solucionan los problemas de emisión de CO₂; es necesario hacer una combinación de automatización con vehículos eléctricos de tal manera que, para efectos de la proyección al 2050, si bien aumentarían las emisiones, el impacto en el aumento de la temperatura del planeta puede superar los 1,5 °C en un 126 %, pero no llegaría a 2 °C. El mejor escenario será, por tanto, combinar el uso de tecnologías limpias con políticas gubernamentales que regulen la movilidad, al tiempo que incentiven la transformación a energías más amigables con la sostenibilidad del planeta.

Tabla 13. Escenarios futuros de movilidad sostenible

Proyección 2050	Línea base (2018)	Rápido / automatizado	Lento/ automatizado	Lento y rápido/ automatizado/ eléctrico	Terrestre
Mt CO ₂	226	671	332	75	28
Mt CO ₂ acumulados	13.456	18.538	14.026	10.306	9.129
Emisiones 1,5 C % / 2 C %	+195 % / + 16 %	+306 % / + 59 %	+ 207 % / + 21 %	+ 126 % / - 11 %	+100 % / - 21 %

Fuente: Transport and Environment (2019).

Actividad 28: Lee Cascajo, R. (2020). Experiencias pioneras hacia una movilidad urbana más sostenible. *Papeles de Economía*, 163, 148-159. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/163art13.pdf

Luego, y a partir de un análisis reflexivo, responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuáles son las problemáticas de las ciudades en términos de movilidad?
- b) ¿Cuáles son los nuevos modelos en el transporte en las ciudades?
- c) ¿Cuáles tecnologías 4.0 podrían implementarse en el caso analizado para aplicar una movilidad sostenible?
- d) ¿Cómo pueden prepararse las empresas colombianas para avanzar en el concepto de movilidad sostenible?

Respuestas: corresponde basarse en la lectura del artículo y fuentes complementarias de información para dar solución adecuada a los cuestionamientos.

Tendencias en movilidad sostenible

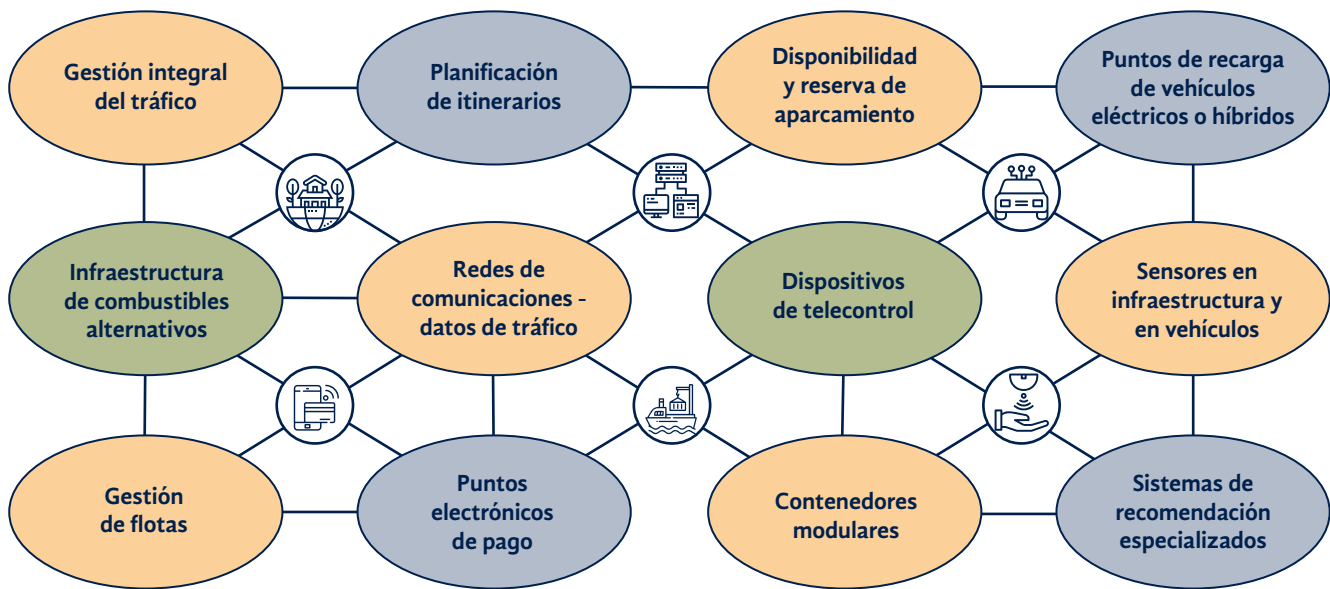
La gestión del transporte se orienta hacia modelos de sostenibilidad y eficiencia para el movimiento de carga y de personas. Por lo tanto, su contribución es fundamental para el desarrollo de ciudades inteligentes. En esa medida, la incorporación de tecnología es un elemento diferenciador.

En términos de movimiento de carga, los vehículos con combustibles alternativos generan menos emisiones atmosféricas; por lo tanto, resultan ser una alternativa expedita mientras se implementan otras medidas a mediano plazo. En este sentido, cabe decir que el empleo de vehículos eléctricos para estos propósitos dependerá, en buena medida, del grado de madurez tecnológica de las alternativas de propulsión descritas.

Por otro lado, dada la tendencia a emplear tecnologías de asistencia para la movilización en vehículos autónomos, resulta necesario acondicionar la infraestructura adecuada

para asegurar la implementación de sistemas de detección y transmisión de información a los vehículos, asociados a las ciudades inteligentes; esto es, control de tráfico, gestión de semáforos, sistemas de información en los intercambiadores de transporte, control de circulación en vías, señalización en las vías, conducción asistida y asistentes de parqueo, entre otros. Estas implementaciones reciben el nombre de sistemas inteligentes de transporte (Intelligent Transport System - ITS) (Grupo Interplataformas Ciudades inteligentes. GICI, 2015). La figura 38 muestra algunas de sus aplicaciones.

Figura 38. Aplicaciones de ITS

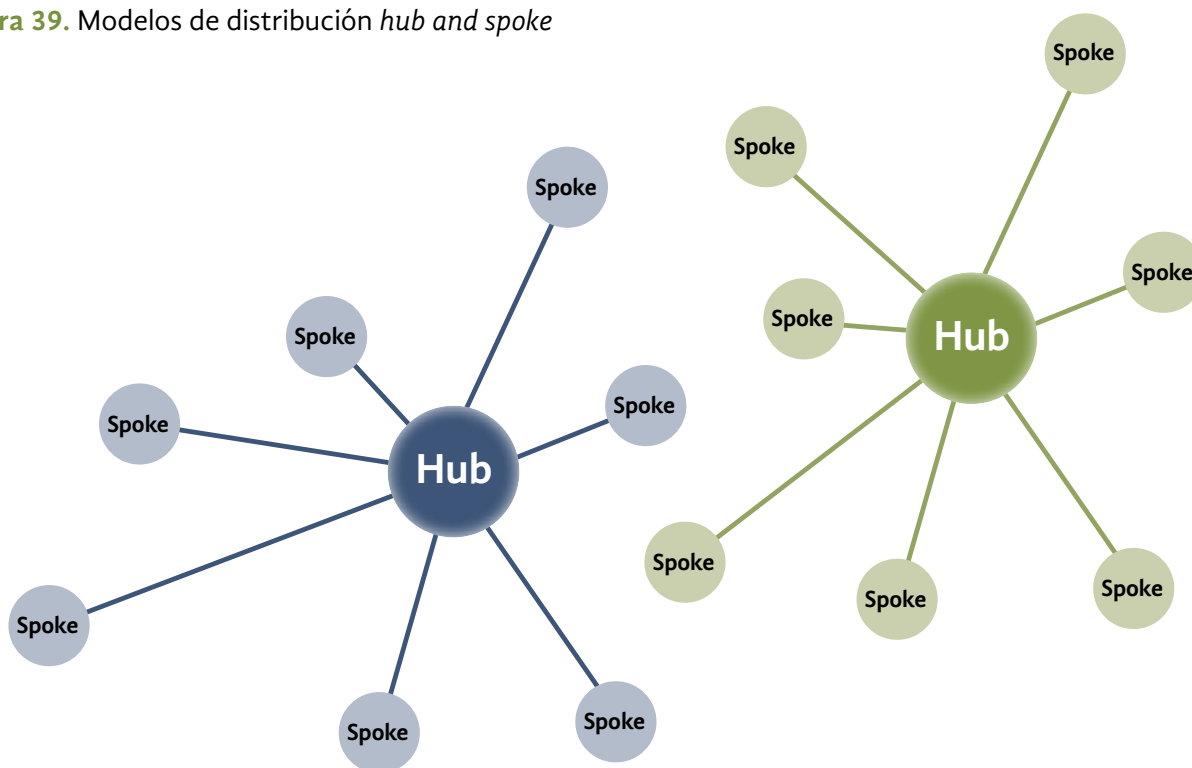


Fuente: Grupo Interplataformas Ciudades inteligentes. GICI (2015, adaptación).

Los ITS facilitan la gestión del transporte en el ámbito urbano para la distribución de última milla a los prestadores de servicios logísticos con mediación tecnológica. Los ITS permiten tomar datos de tráfico en tiempo real que se capturan a partir de tecnologías fotónicas y sensores, de tal suerte que permiten la planificación de itinerarios con los cuales se reducen tiempos de trayecto y, por tanto, las emisiones. Para esto se hace necesario disponer de redes de comunicaciones (fijas, móviles, vehículo-vehículo y vehículo-infraestructura) y coordinar los sistemas de gestión del tráfico (Grupo Interplataformas Ciudades inteligentes. GICI, 2015).

En el entorno de ciudades inteligentes, el transporte sostenible influye en nuevos modelos de distribución al interior de los centros urbanos. Esto implica, a su vez, construir plataformas logísticas en la ciudad a través de modelos de tipo *hub and spoke*, plataformas de almacenamiento temporal y plataformas satelitales tipo *cross-docking*; esto a fin de facilitar flujos de mercancías rápidos y eficientes que permitan mayores niveles de servicio al cliente, más cercanía con la demanda y costos operativos más bajos (en virtud de la mayor eficiencia en la capacidad de utilización de vehículos y los menores consumos de combustible o energía en los trayectos que componen las rutas de reparto).

Figura 39. Modelos de distribución *hub and spoke*



Fuente: elaboración propia.

Otra de las tendencias impulsadas por los ITS radica en la administración y mantenimiento de flotas de vehículos eléctricos y biocombustibles de tal manera que sea posible rastrear el vehículo en ruta y hacer trazabilidad de los pedidos. Esto incluye, también, el desarrollo de contenedores inteligentes con control de temperatura (a usarse en cadenas de suministro refrigeradas) mediante la aplicación de tecnologías 4.0 como *block chain*.

A lo anterior se suman los contenedores modulares, que constituyen una solución para la distribución eficiente hasta la última milla. Son módulos de mayor tamaño para larga distancia que contienen, a su vez, un número múltiplo de contenedores de reparto urbano que pueden ser transbordados en vehículos de menor capacidad de carga para la distribución urbana (a través de manipulación automatizada). Esto mejora el aprovechamiento de los vehículos, flexibiliza la distribución de última milla y contribuye a solucionar los problemas de tráfico en las ciudades.

Actividad 29: completa la frase con la palabra que defina la característica de los sistemas integrados de transporte y movilidad sostenible.

- a. _____ permite optimizar las rutas a fin de reducir tiempos en la distribución y mejorar el uso de los recursos disponibles.
- b. _____ es un sistema de plataformas de distribución centralizadas y satélites que se apoya en modelos de *cross-docking* para facilitar el eficiente flujo e intercambio de mercancías.
- c. _____ dispositivo que permite el seguimiento en tiempo real del vehículo y la carga.
- d. _____ se le denomina combustible limpio.
- e. _____ permite el empaquetamiento de módulos para la distribución.
- f. _____ tecnología aplicada para el control de temperatura en cadena de suministro de frío.
- g. _____ tecnología aplicada para la predicción de rutas alternativas según el comportamiento del tráfico, la infraestructura y los puntos de entrega.
- h. _____ tecnología que permite conectar dispositivos para el seguimiento en tiempo real del vehículo y la carga.

Respuestas:

- a) Planificación de itinerarios. b) *Hub and spoke*. c) Sensor. d) Biocombustible. e) Contenedor modular. f) *Block chain*. g) Analítica de datos. h) Internet de las cosas.

Bibliografía recomendada

Pérez Gulin, J. y Cebreiros, J. (2014). Guía Smart City: ciudades con futuro. Fundación Galicia Sustentable. https://www.researchgate.net/publication/272161844_Guia_SMART_City_Ciudades_con_Futuro

Madrid Network, Ernst & Young, Ferrovial Servicios y Enerlis (2012). *Libro blanco: smart cities*. Imprintia. http://www.innopro.es/pdfs/libro_blanco_smart_cities.pdf

Copaja-Alegre, M. y Esponda-Alva, C. (2019). Tecnología e innovación hacia la ciudad inteligente. avances, perspectivas y desafíos. *Bitácora Urbano-Territorial*, 29(2), 59-70. doi: 10.15446/bitacora.v29n2.68333

Unidad de Planeación Minero Energética - UPME (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. UPME. http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf



Glosario

Agente aduanero: persona jurídica autorizada para hacer la intermediación en los trámites aduaneros para la exportación o importación de mercancías en el ámbito del comercio internacional.

Biocombustible: combustibles producidos a partir de la biomasa, considerados energía renovable; pueden incorporarse a motores de combustión interna.

Capacidad de carga: volumen disponible para el almacenamiento de la carga en un contenedor. Se mide en volumen.

Carta de crédito: documento utilizado en el comercio exterior que establece el compromiso de un banco en nombre del comprador de pagar al vendedor una cantidad especificada de dinero en la moneda acordada, a cambio de que el vendedor entregue los documentos y mercancías requeridos en una fecha determinada

Contenedor: recipiente utilizado para disponer la carga a movilizar vía terrestre, marítima o fluvial.

Contenedorización: disposición de mercancía en unidades de carga de un contenedor que facilite su manipulación y transporte seguro.

Distribución física internacional (DFI): conjunto de operaciones requeridas para el transporte de una mercancía de un punto de destino a otro externo al país de destino.

Documento de embarque (*bill of lading*, B/L): certifica el contrato de transporte marítimo internacional.

E-commerce: compra de productos y servicios que se realiza por internet mediante páginas web, *apps* o redes sociales.

Eje de camión: línea imaginaria sobre la cual giran las ruedas del vehículo.

Flete: precio acordado para transportar una mercancía. Debe cubrir los costos más un margen de ganancia para el operador de transporte.

Hub logístico: área geográfica que se constituye como un nodo de servicios que conecta flujos de entrada de materiales de diferentes puntos de origen que serán transportados a centros de procesamiento o ensamble para su embarque y destino al usuario final.

Huella de carbono: indicador que representa la totalidad de gases de efecto invernadero emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo o un proceso.

Incoterms: reglas internacionales creadas por la Cámara de Comercio Internacional (CCI) que determinan los acuerdos de compradores y vendedores en las operaciones de comercio internacional.

Operador económico autorizado: certificación otorgada por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) a las empresas que cumplen altos estándares de seguridad en la cadena de suministro, que faciliten el comercio internacional.

Operador logístico: empresa prestadora de servicios logísticos, almacenamiento, transporte o preparación de pedidos, entre otros.

Paletización: disposición de mercancía en unidades de carga teniendo como base un pallet o estiba para su manipulación, almacenamiento y transporte seguro.

Partida arancelaria: código de identificación de 10 dígitos con el que una mercancía se identifica a nivel mundial para los procesos de importaciones o exportaciones.

Peso bruto vehicular (PBV): peso máximo legal para el vehículo. Incluye carga, tara del camión vacío, tribulación y combustible.

Peso volumétrico: relación peso-volumen de un paquete de acuerdo con el modo de transporte a utilizar, utilizada para definir el flete.

SICE - TAC: Sistema de información de costos eficientes para el transporte automotor; herramienta para estimar los costos de transporte de una ruta.

Smart city: ciudad que incorpora la tecnología al servicio de los ciudadanos, las empresas y las entidades gubernamentales, con lo que se propicia el desarrollo armónico de la ciudad desde los componentes social, económico y ambiental.

TEU: capacidad de carga de un contenedor marítimo. Se mide en unidades equivalentes a un contenedor de 20 pies.

TMS: sistema de información que recoge, almacena, procesa y distribuye las operaciones de transporte de una organización.

Transporte multimodal: transporte de una carga desde su origen a su destino por una secuencia de al menos dos modos de transporte.

Unit load device (ULD): superficie metálica plana para *unitarizar* la carga utilizada en el transporte aéreo, equivalente a *pallet* o estiba.

Unitarización: disposición de la mercancía en unidades de carga con el fin de facilitar su manipulación, almacenamiento y transporte efectivos.

Vehículo autónomo: autoguiado, es decir, no requiere intervención humana para su dirección.

Vehículo eléctrico: utiliza baterías o pilas de combustibles. Causa menos emisiones atmosféricas que un vehículo con motor de combustión interna.

Vehículo híbrido: combina un motor de combustión interna a gasolina con uno o varios motores eléctricos.

Zona portuaria: área de servicio de un puerto, correspondiente a superficies de tierra y de agua necesarias para la ejecución de sus actividades en las operaciones de tránsito de mercancía en la DFI.

Referencias

- ABC Motor (2018). *PHEV, HEV, BEV o FCEV: qué significan las siglas de los coches eléctricos*. https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-phev-o-fcev-significan-siglas-coches-electricos-201802040153_noticia.html
- Administración de la cadena de suministro (2015, 1 de mayo). En *Wikimedia Commons*. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Administracion_de_la_cadena_de_suministro.jpg
- Álvarez, J. (2016). *Transporte internacional de mercancías*. Paraninfo.
- Amsler, S y Shea, S. (s. f.) *RFID o identificación por radiofrecuencia*. Teachtarget. <https://searchdatacenter.techartarget.com/es/definicion/RFID-o-identificacion-por-radiofrecuencia>
- Anaya, J. (2011). *Logística Integral. La gestión operativa en la empresa*. ESIC.
- Ballou, R. (2010). *Logística. Administración de la cadena de suministro*. Pearson.
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID (2016). *La ruta hacia las Smart Cities*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-ruta-hacia-las-smart-cities-Migrando-de-una-gesti%C3%B3n-tradicional-a-la-ciudad-inteligente.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID (2017). *Desarrollando soluciones de energías limpias en las principales ciudades de América Latina*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Desarrollando-soluciones-de-energias-limpias-en-las-principales-ciudades-de-America-Latina-Carbon-Trust.pdf>

- Banco Mundial (2018). *Logistic performance index*.
<https://lpi.worldbank.org/>
- Beetrack (s. f.). *Logística y distribución de Amazon: ¿Qué se puede aprender de ello?* <https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-y-distribucion>
- Bizkaia (s. f.). *Tu huella ecológica*. <http://www.tuhuellaecologica.org>
- Cabrera, A. (2011). *Transporte internacional de mercancías*. ICEX.
- Cabrera, A. (2015). *Las reglas Incoterms 2010. Manual para usarlas con eficiencia*. Alfaomega.
- Carbon Footprint (s. f.). *Calculadora huella de carbono*.
<https://www.carbonfootprint.com/>
- Cardona, A. (2016). *Transporte internacional aéreo: características, ventajas y desventajas*. <https://www.sertrans.es/transporte-internacional/transporte-aereo-caracteristicas-ventajas-y-desventajas/>
- Castellanos, A. (2015). *Logística Comercial Internacional*. ECOE.
- Castellanos, A. (2017). *Logística Comercial Internacional*. ECOE.
- Castellanos, R. (2009). *Manual de la gestión logística del transporte y la distribución de mercancía*. Uninorte.
- CBRE (2015). *Global and Emerging Logistics Hubs*. <https://www.cbre.com/research-and-reports/global-emerging-logistics-hubs-2015>
- Cipoletta, G., Pérez, G. y Sánchez, R. (2010). *Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales*. Repositorio Cepal. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6350-politicas-integradas-infraestructura-transporte-logistica-experiencias>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Cepal (2018). *Tráfico portuario marítimo en América Latina y el Caribe*. https://www.cepal.org/sites/default/files/infographic/files/informe_portuario_cepal_esp_04-04-19.pdf

- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo - Unctad (2018). *Informe sobre el transporte marítimo*. https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2018_es.pdf.
- Consejo Privado de Competitividad para Colombia (2020). *Informe nacional de competitividad 2019-2020: Infraestructura, transporte y logística*. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/11/CPC_INC_2019-2020_ITL.pdf
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2008). *Documento Conpes 3547. Política Nacional Logística*. <https://www.mincit.gov.co/mincomercioexterior/temas-de-interes/modulo-vuce-%E2%80%93inspeccion-simultanea/documento-conpes-3547-de-2008.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2018). *Encuesta Nacional Logística*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/EncuestaNacionalLogistica2018.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP (2020). *Política Nacional Logística reducirá tiempos y costos del comercio exterior*. <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Pol%C3%ADtica-Nacional-Logistica-reducira-tiempos-y-costos-del-comercio-exterior.aspx>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN (s. f.). *Consulta arancelaria*. <https://muisca.dian.gov.co/WebArancel/DefConsultaEstructuraArancelaria.faces#>
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN (s. f.). *Declaración de exportación*. https://www.dian.gov.co/atencionciudadano/formulariosinstructivos/Formularios/2014/Formulario_600_2014.pdf
- Diario del Exportador (2020). *¿Qué seguros hay para proteger mi mercancía durante el comercio internacional?* <https://www.diariodelexportador.com/2017/09/que-seguros-hay-para-proteger-mi.html>
- DSV Global Transport and Logistics (s. f.). *Tipos de Incoterms*. <https://www.es.dsv.com/About-DSV/informacion-transporte-logistica/tipos-incoterms-2010>

- EAE Business School (2018). *¿Qué es el contrato de venta internacional?* <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-el-contrato-de-compraventa-internacional/>
- Ferrer, J. (2020, junio). *AEI-520 – Tecnología RFID, habilitador necesario de la industria 4.0. Automática e instrumentación industrial* [blog]. <https://www.automaticaeinstrumentacion.com/texto-diario/mostrar/2734441/aei-520-tecnologia-rfid-habilitador-necesario-industria-40>
- Garay, A. (2017). *Logística: Conocimiento, Habilidades y Actitudes*. El Cid.
- Global Negotiator (s. f.). *Contrato de compraventa internacional*. <https://globalnegotiator.com/files/modelo-contrato-compraventa-internacional-ejemplo.pdf>
- Global Negotiator (s. f.). *Bill of lading*. <http://www.globalnegotiator.com/files/conocimiento-de-embarque-bl.pdf>
- Grupo Puerto de Cartagena (s. f.). *Mapa de la terminal Puerto de Cartagena*. <https://www.puertocartagena.com/es/mapa-de-la-terminal-de-sprc>
- Grupo Interplataformas Ciudades inteligentes - GICI (2015). *Smart Cities documento de visión al 2030. Diseño y maquetación CIRQUE*. <http://www.futured.es/wp-content/uploads/2016/11/GICI-esp.pdf>
- G4live (s.f). *Formato de carta de crédito irrevocable stand by*. http://q4live.s22.clientfiles.s3-website-us-east-1.amazonaws.com/446717946/files/doc_downloads/Rig-Tender/2018/27/ANEXO-7-%E2%80%93-P%C3%B3liza-de-fiel-cumplimiento-de-la-Propuesta.pdf
- iContainers (2018). *Tipos de contenedores y sus dimensiones*. <https://www.icontainers.com/es/tipos-de-contenedores-y-sus-dimensiones/>
- iContainers (s.f). *Tarifas de transporte marítimo al instante*. <https://www.icontainers.com/es/>

- Imeanticipa (s.f). *Guía de costes y riesgos de los Incoterms 2020*. <https://imeanticipa.com/las-7-novedades-de-los-incoterms-2020/>
- Lee Cascajo, R. (2020). Experiencias pioneras hacia una movilidad urbana más sostenible. *Papeles de Economía*, 163, 148-159. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/163art13.pdf
- Long, D. (2015). *Logística Internacional. Administración de la cadena de abastecimiento global*. Limusa.
- Manual de Comercio Exterior (2018). *El puerto y los servicios portuarios* [blog]. <https://www.manualdecomercioexterior.com/2018/03/el-puerto-y-los-servicios-portuarios.html>
- Martín, C. (2011). *Logística: aspectos estratégicos*. Limusa.
- Mauleón, M. (2013). *Transporte, operadores, redes*. Diaz de Santos.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2019). *Decreto 1165 de 2019. Régimen de Aduanas*. https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2019/07/DECRETO-1165-DEL-2-DE-JULIO-DE-2019_compressed-1-comprimido.pdf
- Ministerio de Transporte (2004). Resolución 4100. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjU-anaqaLvAhXlt1kKHYt_AeQQFjAAegQIARAD&url=https%3A%2F%2Fwww.mintransporte.gov.co%2Fdescargar.php%3FidFile%3D241&usg=AOvVaw355KrdjrR1E5kzmK5MR2Ck
- Ministerio de Transporte (2014). *Proyecto resolución corredores logísticos*. <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/236/proyecto-resolucin-corredores-logisticos/>.
- Ministerio de Transporte (s. f.). Simulador Virtual SICE-TAC. <https://plc.mintransporte.gov.co/Runtime/empresa/ctl/SiceTAC/mid/417>

- Ministerio de Transporte, Movilidad España y Agenda Urbana (2018). *Sistemas inteligentes de transporte*. https://www.mitma.gob.es/recursos_mfom/paginabasica/recursos/energias_alternativas_para_el_transporte.pdf
- Mora, L. (2010). *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos*. Ecoe.
- Mora, L. (2014). *Logística de transporte y distribución de carga*. Ecoe.
- Mora, L. (2016). *Gestión Logística Integral*. Ecoe.
- Negoicomex (s. f.). *Contratos y Documentos*. <https://blog.negoicomex.com.co/ContratosI/ContratosI.php>
- Oracle (s. f.) . Oracle SCM Solutions – Administración de transporte. <https://www.oracle.com/co/scm/logistics/transportation-management/>
- Organización de las Naciones Unidas - ONU (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf
- Peña, C. (2016). *Manual de transporte para el comercio internacional*. Alfaomega.
- Pires, S. y Carretero, D. (2007). *Gestión de la cadena de suministros*. McGraw-Hill.
- Price Water House Coopers (2010). *Transportation and Logistics 2030: Volume 3: emerging markets, new hubs, new spokes, new industry leaders?* https://www.pwc.com/gx/en/transportation-logistics/tl2030/emerging-markets/pdf/tl2030_vol3_final.pdf
- Procolombia (s. f.). *Simulador de costos*. <http://simuladordecostos.procolombia.co/>
- PymeUP (2014). *El transporte internacional multimodal. Conozca mejor este transporte desde nuestra web*. <https://pymeup.com/el-transporte-internacional-multimodal-conozca-mejor-este-transporte-desde-nuestra-web/>.

- República de Colombia (2011). *Decreto 3568, por el cual se establece el operador económico autorizado en Colombia*. <https://www.dian.gov.co/aduanas/oea/inicio/marconormativo/Decreto%20No%20003568%20del%2027%20de%20septiembre%20de%202011.pdf>
- República de Colombia (2014). *Decreto 1478, por medio del cual se fijan lineamientos para el establecimiento de corredores logísticos de importancia estratégica para el país y para la articulación de los actores que convergen sobre estos, y se dictan otras disposiciones*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65478>
- República de Colombia (2019). *Decreto 1165, por el cual se dictan disposiciones relativas al Régimen de Aduanas en desarrollo de la Ley 1609 de 2013*. <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=30036618>
- Ríos, E. (2015). *¿Qué es un operador logístico?* <https://comunidad.iebschool.com/operadorlogistico/2015/11/25/que-es-un-operador-logistico/>
- Robussté, F. (2005) *Logística del transporte*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Rojas, M. (2011). *Logística Integral*. Ediciones de la U.
- Rozo, A. (2014). *Gerencia logística: estrategia y análisis en la cadena logística*. Editorial CEE.
- Sangri, A. (2014). *Administración de compras. Adquisiciones y abastecimiento*. Grupo Editorial Patria.
- Silvera, E. y Mendoza, V. (2017). *Costos logísticos del transporte terrestre de carga en Colombia*. Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.
- Transport and Environment (2019). *Less cars is more; How to go from new sustainable mobility*. https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/Less_is_more_4Rs_FINAL%20%281%29.pdf

World Economic Forum y Accenture (2016). *Digital Enterprise. Digital Transformation of Industries*.
<http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf>

World Freight Rates (s. f.). *Cotizador de fletes internacionales*.
<https://www.worldfreightrates.com/es/freight>

Zona Logística (2016). *¿Qué es un operador Logístico?* https://zonalogistica.com/que-es-un-operador-logistico/#_ftn2

Zona Logística (2017). *El TMS en la Logística*. <https://zonalogistica.com/el-transportation-management-system-tms-en-la-logistica-2/>

Esta cartilla presenta conceptos para el análisis del transporte en la cadena de suministro en materias de planificación, implementación y flujos, a partir de un análisis básico de su estructura en los ámbitos nacional e internacional.

En términos más generales, se pretende dar a conocer en esta obra la gran importancia que para las organizaciones reviste la gestión de estos medios de transporte en toda la cadena de suministro.



UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos

Seccional Antioquia - Chocó

Bogotá D.C. Calle 81B No. 72B-70
Teléfono: +(57)1-2916520
www.uniminuto.edu