



Universidad de Guanajuato

“División de Ciencias Económico Administrativas”

Infraestructura logística en México y Alemania

“Tesis para obtener el Título de Licenciatura en Comercio Internacional”

María del Rosario Ramos Tapia

Mtra. Irais Oliva Maldonado Sánchez

Guanajuato, abril 2023



Universidad de Guanajuato

“División de Ciencias Económico Administrativas”

Infraestructura logística en México y Alemania

“Tesis para obtener el Título de Licenciatura en Comercio Internacional”

María del Rosario Ramos Tapia

Mtra. Irais Oliva Maldonado Sánchez

Guanajuato, abril 2023

## **Dedicatoria**

“Este trabajo de Tesis se lo dedico especialmente a mis padres, hermanos y abuelos, quienes en todo momento mostraron su confianza y apoyo incondicional al creer en mi para cumplir mis objetivos, desafiando las adversidades que se me han presentado a lo largo de mi vida”.

## **Agradecimientos**

“Agradezco a Dios por permitirme lograr este grado académico tan importante en mi vida y por guiarme a elegir la carrera profesional correcta, desempeñando con pasión las actividades de esta bella labor del Comercio Internacional”.

“A la Universidad de Guanajuato y a los profesores que contribuyeron en mi crecimiento y formación académica para enfrentarme a la vida laboral”.

## Índice

Introducción.....	1
1. Definición de infraestructura logística.....	2
2. Infraestructura logística de México y Alemania.....	3
2.1 Infraestructura logística de México.....	3
2.2 Infraestructura logística de Alemania.....	5
3. Infraestructura logística portuaria y principales puertos de México y Alemania.....	5
3.1 Infraestructura Portuaria de México.....	5
3.2 Principales puertos marítimos de México.....	8
3.3 Infraestructura Portuaria de Alemania.....	21
3.4 Principales puertos marítimos de Alemania.....	21
4. Infraestructura logística terrestre de México y Alemania.....	24
4.1 Infraestructura logística terrestre de México.....	24
4.2 Principales carreteras de México.....	27
4.3 Comercio exterior y volumen de carga del autotransporte en México.....	28
4.4 Infraestructura logística terrestre de Alemania.....	32
5. Infraestructura logística aérea de México y Alemania.....	35
5.1 Infraestructura logística aérea de México.....	35
5.2 Principales aeropuertos de carga en México.....	38
5.3 Infraestructura logística aérea de Alemania.....	43
5.4 Principales aeropuertos de Alemania.....	44
6. Infraestructura logística ferroviaria de México y Alemania.....	47
6.1 Infraestructura logística ferroviaria de México.....	47
6.2 Principales redes ferroviarias de México.....	48
6.3 Tráfico de carga de Comercio exterior vía ferrocarril en México.....	52
6.4 Infraestructura logística ferroviaria de Alemania.....	55
6.5 Corredores ferroviarios de Mercancías que pasan por Alemania.....	56
7. Índice de Desempeño Logístico de México y Alemania.....	59
7.1 Índice de desempeño logístico de México.....	60
7.2 Índice de desempeño logístico de Alemania.....	62
7.3 Comparación del índice de desempeño logístico de México y Alemania.....	63
8. Conclusiones.....	65
9. Bibliografía.....	68

## Introducción

En el presente trabajo de tesis denominado Infraestructura logística en México y Alemania, se desarrollarán los diferentes temas relacionados a la infraestructura logística la cual comprende los puertos, las vías terrestres, los aeropuertos y las vías férreas con las que cuenta México y Alemania para mover las mercancías dentro de su territorio como a nivel internacional, permitiendo el intercambio de bienes y servicios.

En el tema de infraestructura logística en México y Alemania se describen las principales inversiones de infraestructura que ha habido en estos dos países en los últimos años y que han ayudado a mejorar el movimiento de las mercancías optimizando los tiempos en la cadena de suministro.

En la infraestructura logística portuaria se mencionan los principales puertos de México y Alemania, así como la infraestructura que tiene cada puerto para mover las mercancías hacia los diferentes puntos o destinos, el volumen de contenedores y los tipos de productos que se mueven principalmente por este medio marítimo.

De igual manera en la infraestructura logística terrestre, aérea y ferroviaria de México y Alemania se describen las principales carreteras, aeropuertos y vías férreas con las que cuenta cada país, las mercancías que se mueven por cada medio, así como el volumen de su carga.

Y Finalmente en el tema de Índice del desempeño logístico, se mide la eficiencia logística que tiene cada país, evaluando principalmente el desempeño de las aduanas, la infraestructura, los envíos internacionales, la competencia de los servicios logísticos, el seguimiento y rastreo y la puntualidad. Esta evaluación es realizada por el Banco Mundial cada dos años para ayudar a los países a identificar los desafíos y oportunidades que enfrentan en su desempeño en logística comercial y lo que pueden hacer para mejorar.

Así mismo, en este tema de índice de desempeño logístico se hace una comparación de la eficiencia logística entre México y Alemania de acuerdo con los seis elementos mencionados anteriormente que evalúa el Banco de México en este índice de desempeño logístico.

## **1. Definición de infraestructura logística.**

La infraestructura logística comprende todos los medios, elementos o estructuras que permiten el movimiento de mercancías o productos de un lugar de origen a un destino, mismas que facilitan el desarrollo de un país para comercializar de manera nacional o internacional.

Por lo tanto, los puertos, terminales, aeropuertos, vías carreteras, férreas, medios tecnológicos y de comunicación componen la infraestructura logística de un país que posibilitan el intercambio comercial de bienes o servicios.

La infraestructura logística determina la eficiencia con la cual un producto se puede movilizar de un lugar a otro, por lo que es importante que los puertos, carreteras y aeropuertos cuenten con todo lo necesario y estén en lugares estratégicos para optimizar las actividades, disminuyendo el tiempo de las rutas del transporte y reducir costos, adaptarse a las necesidades e implementar sistemas tecnológicos para mejorar las condiciones en las que se encuentren las infraestructuras.

De acuerdo con el Banco Interamericano de desarrollo, los tipos de infraestructura logística se clasifican en seis tipos principales, dependiendo del tipo de carga, los medios de transporte, y el nivel de complejidad y equipamiento necesario. Estos 6 tipos se describen a continuación:

- a) Zonas de actividades logísticas portuarias: son las instalaciones ubicadas cerca de puertos marítimos y sus servicios incluyen, consolidación y des-consolidación de carga marítima, almacenaje, desembalaje y etiquetado, envasado, paletizado, servicios aduaneros, nacionalización de bienes, entre otros.
- b) Puertos secos: se ubican en tierra y ofrecen servicios como consolidación y des-consolidación, embalaje y etiquetado, servicios aduaneros, entre otros. Se especializan en el intercambio de mercancías por la vía terrestre e incluyen medios de transporte e infraestructura ferroviaria, carretera y marítima.
- c) Centro de camiones: está enfocado en el transporte de carga terrestre por camión. Las instalaciones incluyen áreas de estacionamiento, básculas, talleres mecánicos, gasolineras, hospedaje y hostelería, entre otros.

- d) Centro de carga aérea: son todos los centros para el intercambio y movimiento de mercancías por la vía aérea. Estos incluyen infraestructura aduanera y servicios como consolidación, des-consolidación, almacenaje, etiquetado, control de calidad, control de inventario, y otros.
- e) Agrocentros: son los centros especializados en el tratamiento de productos primarios orientados a lograr una reducción en el costo del flete aprovechando las economías de escala y/o especialización. Dentro de sus servicios se encuentran el almacenaje, acopio, cadena en frío, equipamiento de carga, consolidación, empaquetado, control de calidad y otros.
- f) Plataformas logísticas: está compuesta por bodegas, patios, oficinas, talleres, zonas aduaneras, cadena en frío, tratamiento de agua y residuos y otros servicios necesarios para el tratamiento de mercancías en frontera. Algunos servicios ofrecidos son almacenamiento, consolidación y des-consolidación, empaquetado, etiquetado, contabilización de inventarios y otros.

## **2. Infraestructura logística de México y Alemania.**

### **2.1 Infraestructura logística de México.**

Es importante tener en cuenta la infraestructura logística que tiene cada país para evaluar los tiempos y los costos en toda la cadena, y así conocer el impacto de dicha infraestructura para comercializar un producto.

En lo que respecta a México podemos comentar que carece de mucha infraestructura logística lo que dificulta el movimiento de la carga y hace que los costos se incrementen. A continuación, se describen los datos más relevantes sobre la infraestructura en México de los últimos años:

- En 2018 México se encontraba en la posición 49 en materia de infraestructura entre 140 países evaluados, según el ranking de competitividad del Foro Económico Mundial.
- El 55.5 % de la carga comercial se mueve por carretera.
- El 12.8% de la mercancía se mueve por ferrocarril y es uno de los canales con mayor potencial si se trabaja en conjunto con los puertos ferroviarios.

- La problemática más severa está en la falta de interconectividad entre el transporte terrestre, marítimo y ferroviario.
- Los empresarios destinan alrededor de 12.7% de sus ventas a solventar cuestiones de logística, mientras que en países como Alemania es de 8.5%.
- El precio promedio de logística de transporte puede ser de 50%, pero ese costo podría bajar entre 25% y 35% con la infraestructura adecuada.
- Una mejora en la conectividad portuaria serviría para interconectar la ruta México-Canadá mediante el puerto de Saint John, en Canadá directamente al puerto de Altamira y Veracruz por barco.
- Se identificó la necesidad de consolidar dos sistemas portuarios: el del Golfo y el del Pacífico, con la finalidad de conectar a través de tres corredores económicos interoceánicos multimodales:
  1. El Corredor Económico del Norte del puerto de Mazatlán hasta Matamoros y Altamira que conectaría ocho estados con los dos océanos.
  2. El Corredor Económico del Centro que comunica los puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas con los de Tuxpan y Veracruz.
  3. El Corredor Económico del Sur que sería el paso previo para el proyecto del Corredor Multimodal Interoceánico, tiene como eje transversal el Istmo de Tehuantepec, que va del puerto de Salina Cruz a Coatzacoalcos, y conecta a la región sursureste del país.
- En 2020 se realizaron inversiones para mejorar la infraestructura aérea, férrea y marítima en los siguientes rubros:
  1. Aérea: AICM primera etapa de reestructuración arquitectónica de los edificios de las Terminales 1 y 2; la construcción de la primera etapa de la Terminal 3 y equipar el centro de control de tránsito aéreo de la Ciudad de México.
  2. Férrea: Fortalecimiento del ferrocarril del Istmo de Tehuantepec mediante el mantenimiento de las vías Chiapas y Mayab con el servicio de transporte ferroviario de carga, así como desarrollo y construcción de trenes de carga y pasajeros.
  3. Marítimo: en el puerto de Veracruz ampliación con dragados en áreas de navegación, rompeolas poniente, muelles para manejo de graneles y contenedores y rellenos para las terminales.



En el puerto de Altamira se proyecta la realización de Obras de Protección al Litoral Costero, Etapa 1, que permitirán la construcción de seis rompeolas separados de la costa.

## **2.2 Infraestructura logística de Alemania**

Para el caso de Alemania, este país posee una infraestructura de transporte desarrollada, suficiente para soportar las necesidades de su economía, siendo ésta la segunda más grande a nivel mundial. Así mismo, es también líder mundial en la construcción de canales, uno de los más imponentes es el Canal de Kiel, que une el mar del Norte con el mar Báltico, así como los numerosos canales fluviales, como el Rin-Meno-Danubio, el Dortmund-Ems o el Elba-Seitenkanal, los cuales dotan al país de una completa red de canales.

Alemania es uno de los mercados más grandes de Europa y es uno de los mercados logísticos más atractivos del mundo. Esto se debe principalmente a la ubicación en el centro de Europa con una infraestructura altamente desarrollada, tecnología al más alto nivel y almacenes en tamaño y calidad. Por eso la logística es muy importante en la economía alemana y atrae 270 millones de euros al presupuesto del país y debido a esto se ha mantenido en los primeros lugares del ranking mundial de competitividad realizado por el Foro Económico Mundial.

El gobierno prevé invertir 264.500 millones de euros en carreteras, ferrocarriles y vías fluviales hasta el año 2030, con la mayor parte del dinero utilizado solo para mantener la infraestructura actual.

## **3. Infraestructura logística portuaria y principales puertos de México y Alemania**

### **3.1 Infraestructura Portuaria de México**

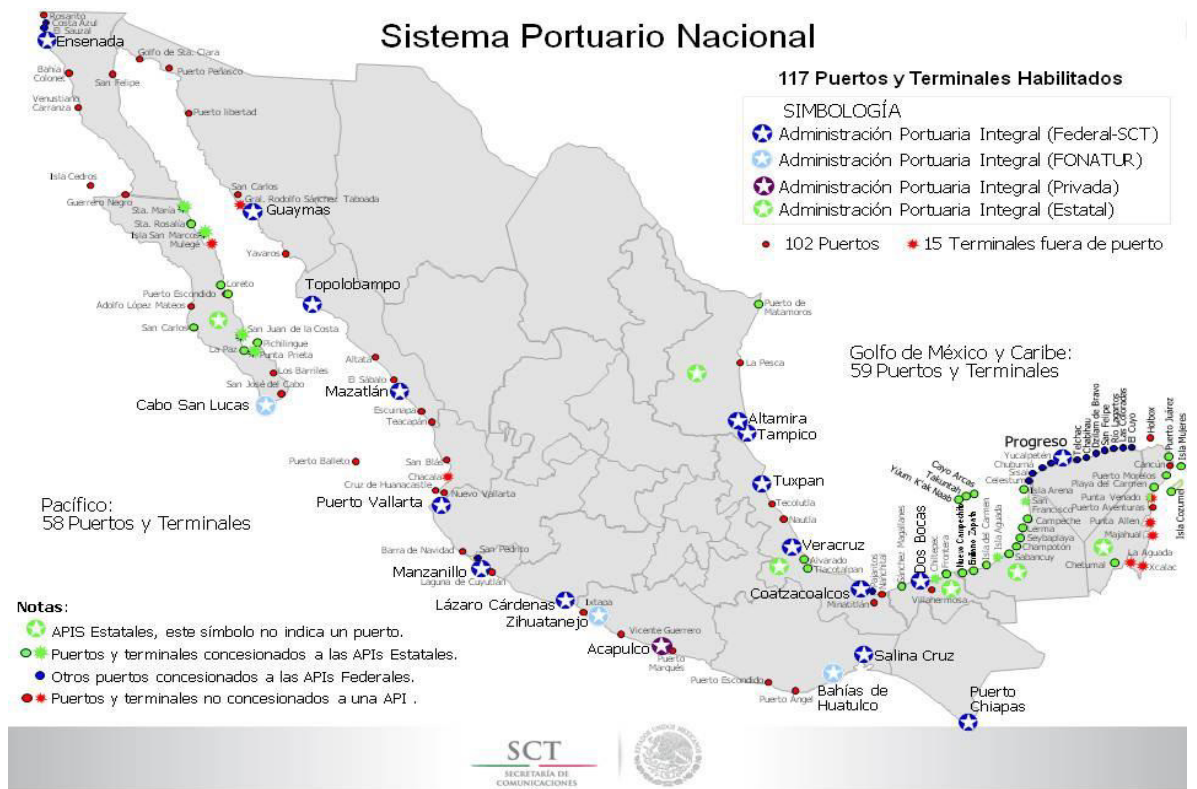
En términos de Infraestructura Portuaria México cuenta con 11,122 kilómetros de costa, distribuidos en 117 puertos y terminales de los cuales 102 son puertos marítimos y 16 puertos fluviales. En cuanto a la longitud de sus muelles se cuenta con un total de 221.3 kilómetros, divididos en Pacífico con 116.9 Km y Golfo y Caribe con 104.4 Km.

La administración de los recintos portuarios se realiza mediante Administraciones Portuarias Integrales, mismas que están divididas en Federales, Estatales, FONATUR y privadas.

Las Administraciones Portuarias Integrales Federales está compuesta por 16 puertos: Altamira, Coatzacoalcos, Dos Bocas, Ensenada, Guaymas, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Mazatlán, Progreso, Puerto Madero, Puerto Vallarta, Salina Cruz, Tampico, Topolobampo, Tuxpan y Veracruz.

Las Estatales por los puertos de Baja California Sur, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Tamaulipas. Por otro lado, las FONATUR solo comprende los puertos de Cabo San Lucas y Huatulco, y finalmente las privadas solo por el puerto de Acapulco.

El transporte marítimo es uno de los principales medios por lo que se mueven las mercancías tanto de importación como de exportación representando un 80 % del comercio global que se moviliza vía marítima.

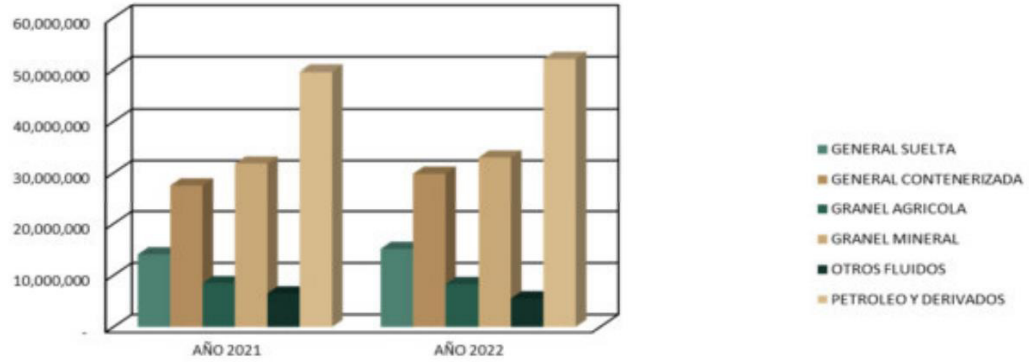


Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

A continuación, se presenta un reporte del movimiento de carga general suelta, contenerizada, granel y petróleo para tener un panorama sobre la operación marítima de enero a junio del año 2022 de acuerdo con datos de la Secretaría de Marina.

- En el Sistema Portuario Nacional se manejaron 143 millones 872 mil 121 toneladas de carga, siendo el periodo enero – junio de 2022, 4.2% mayor en comparación con el mismo periodo de 2021.
- En el manejo de la carga general contenerizada se obtuvo un total de 29 millones 854 mil 820 toneladas lo que representa el 20.75% del total nacional.
- La carga general suelta participó con el 10.51% del total nacional con 15 millones 135 mil 057 toneladas.
- En lo referente al manejo de otros fluidos diferentes al petróleo se manejaron 5 millón 541 mil 934 toneladas alcanzando el 3.85% del total de la carga manejada en el Sistema Portuario Nacional.
- En el tráfico de contenedores se operaron 4 millones 080 mil 551 TEU´s, cantidad 9.8% superior al movimiento registrado en el periodo enero – junio de 2021.
- En lo que respecta al movimiento de petróleo y derivados, totalizó 51 millones 995 mil 257 toneladas, que representan el 36.13% del total nacional.
- Los graneles minerales alcanzaron 33 millones 033 mil 061 toneladas, que corresponden al 22.95% del total, los agrícolas con 8 millones 311 mil 992 toneladas participaron con un 5.77%.

**COMPARATIVO POR TIPO DE CARGA OPERADA (TOTAL)**

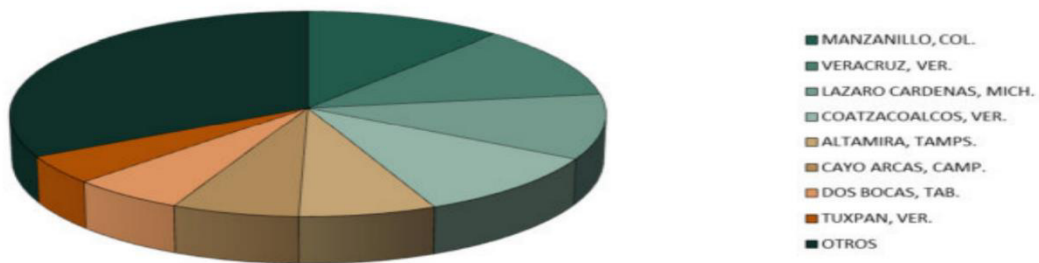


Fuente: Secretaría de Marina

**3.2 Principales puertos marítimos de México**

Los principales puertos por los que se mueve la carga marítima en México son cinco: Manzanillo, Veracruz, Lázaro Cárdenas, Coatzacoalcos y Altamira, según la Secretaría de Marina.

**PARTICIPACION EN EL MOVIMIENTO DE CARGA**



Fuente: Secretaría de Marina.

### **a) Puerto de Manzanillo**

El Puerto de Manzanillo está situado en el Estado de Colima, en la costa del Océano Pacífico. Este puerto es la principal entrada de contenedores a México y el manejo de mercancías en el Comercio Internacional, con una participación del 68% en el Pacífico Mexicano y el 46% en todo el país. El puerto cuenta con una capacidad estática de 49,069 Teu's y dinámica de 2'132,667 Teu's.

En enero de 2022 se operaron 21 mil 868,519 millones de toneladas, un incremento del 3.6 % respecto al mismo mes del año 2021. El Puerto de Manzanillo despacha 3.3 millones de contenedores al año, convirtiéndolo en el puerto más importante de México y el cuarto de América Latina.

En cuestión a su infraestructura cuenta con cámaras de congelación en la terminal pesquera, Terminal Especializada en el manejo de contenedores con capacidad de operación de hasta 3 buques de manera simultánea, instalaciones graneleras, instalaciones de usos múltiples para el manejo de carga general y contenerizada y un frigorífico para el almacenamiento de productos perecederos.

Las principales mercancías que se mueven por este puerto se dividen en los siguientes rubros:

- Carga general: parafina, fertilizantes, triplay, productos de acero, rollos de papel, autopartes, refacciones, vehículos y ganado.
- Granel agrícola: canola, trigo, semilla de nabo, avena y sorgo.
- Granel mineral: cemento, fertilizante mineral, urea, concentrado de zinc, azufre, pellet de hierro, yeso y nitrato de potasio.
- Contenerizada: leche en polvo, perecederos, ropa y calzado, productos químicos, electrodomésticos, electrónicos, partes para automóviles, refacciones y tequila.

Al interior del país este puerto se conecta mediante la red ferroviaria y carretera, permitiendo el movimiento de las mercancías de forma rápida y oportuna. Las distancias recorridas tanto en tren como en carretera se describen en la siguiente tabla:

Ciudad	Distancia en carretera en Km.	Distancia ferroviaria en Km.
Aguascalientes	555	834
Guadalajara	300	355
Pántaco, Mexico, DF	791	960
Monterrey	1086	1380
Querétaro	660	703
Nuevo Laredo	1310	1645
Mexicali	2235	2506
Nogales	1955	2118
Piedras Negras	1580	2119
Ojinaga	660	703
CD. Juárez	1849	2222
Altamira	1094.74	1342
León	517	661
Silao	559	628
San Luis Potosí	667	1058
Saltillo	1019	1750
Veracruz	1252	1409
Salamanca	586	618

A nivel internacional el desplazamiento de las mercancías está orientada hacia la costa Oeste del Continente Americano y la Cuenca del Pacífico, en donde se destacan los países de E.U.A., Canadá, Guatemala, Colombia, Ecuador, Chile, Japón, China, Taiwán, Corea, Indonesia, Malasia, Singapur y Filipinas. Por otro lado, existe también un importante intercambio comercial con España, Rusia y Alemania, así como Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica.

#### **b) Puerto de Veracruz**

El puerto de Veracruz se encuentra en el Estado de Veracruz, en la costa del Golfo de México. Este puerto es considerado como el mejor y más activo de México y como la principal puerta al comercio exterior y por su ubicación geográfica cuenta con conexiones ferroviarias y carreteras que lo conectan a los principales centros logísticos, como se muestra en la siguiente imagen:

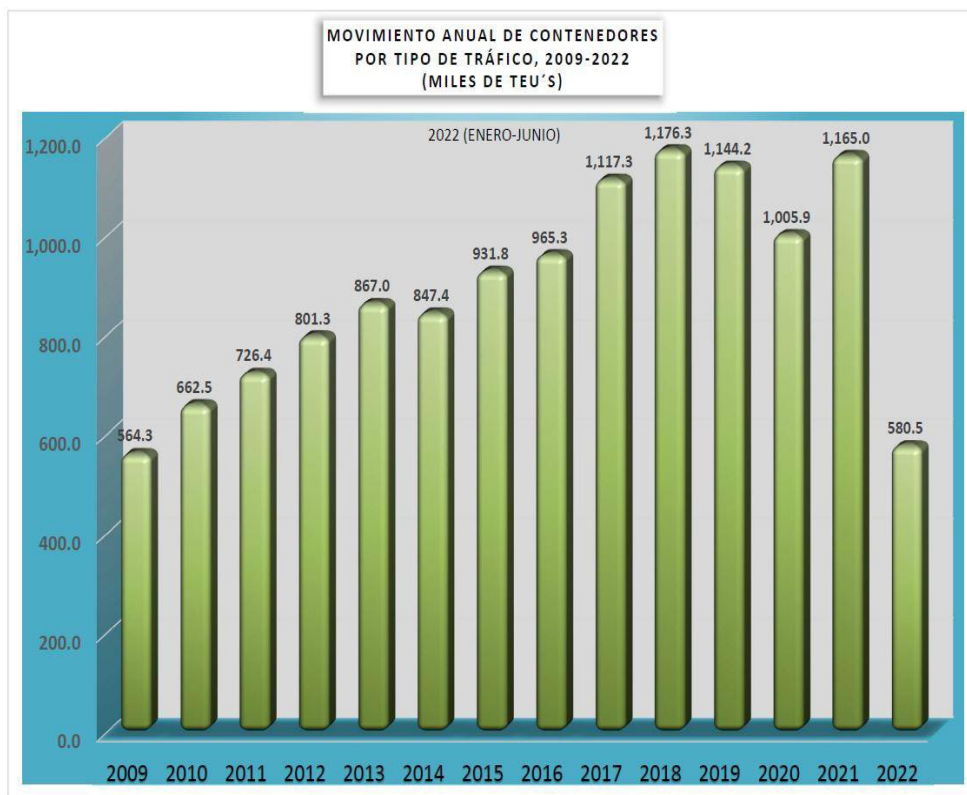


Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Veracruz.

Cuenta con una infraestructura de servicios moderna que lo ubican como líder nacional en el movimiento de graneles agrícolas, automóviles y contenedores en el Golfo de México; su Aduana es la primera Aduana Marítima de México por el valor de sus mercancías y la segunda por el volumen total de carga, pero además es la única en el País con revisión de sus mercancías a través de equipos de Rayos Gamma, Rayos X y control de accesos y cámaras de circuito cerrado.

Para el primer semestre del año 2022 registró la movilización de 580,520 contenedores, incrementando en un 2.8% las cifras registradas en el mismo periodo del año anterior. Con esta cantidad de contenedores el puerto contribuyó al 51.2% del total de movimiento de contenedores en la región del Golfo – Caribe y en un 14.2% del total de movimiento de contenedores en los puertos mexicanos en lo que va del primer semestre de este año.

En la siguiente grafica se muestra el registro histórico de contenedores movidos por este puerto desde el año 2009 al 2021 de enero a diciembre y para el año 2022 de enero-junio. Año con año el movimiento de contenedores fue incrementándose, iniciando en el 2009 con 564 mil contenedores y alcanzado el mayor movimiento en el 2018 con 1176.3 contenedores y el 2021 con 1165 miles de Teu's.



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Veracruz.

En relación con el movimiento de carga por tipo de tráfico para el periodo de enero a junio del 2021 a 2022 tenemos que el mayor movimiento de carga fue en las importaciones, donde en el 2021 se registraron 12,508,257 toneladas y para el periodo del 2022 se registra la cantidad de 12,938,086 toneladas, por lo tanto, hubo un incremento en el 2022.

Para el caso de las exportaciones, estas registraron un movimiento de 3,234,718 toneladas para el año 2021, mientras que para el 2022 es de 3,576,930 toneladas, por lo tanto, también se refleja un incremento entre un año y otro, como se muestra en la siguiente gráfica:





Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Veracruz.

### c) Puerto de Lázaro Cárdenas

El puerto de Lázaro Cárdenas se encuentra en el estado de Michoacán, en la costa del Pacífico Mexicano. Se caracteriza por ser un puerto joven y dinámico, que en un principio surgió como puerto industrial, pero a medida que el movimiento de contenedores emergió comenzó a tener importancia en el movimiento de la carga comercial.

Las condiciones naturales de este puerto, el desarrollo de su infraestructura y su conectividad terrestre y marítima en las principales rutas del comercio del Transpacífico lo convierten en la mejor alternativa logística para el intercambio comercial entre Asia y América y a los centros de distribución del país y de la costa este de Estados Unidos.

Lázaro Cárdenas es el único puerto de México con 18.00 metros de profundidad en su canal de acceso y 16.50 metros de profundidad en la dársena principal y es el único puerto que puede recibir embarcaciones de hasta 165 mil toneladas de desplazamiento.

Con respecto a su infraestructura portuaria cuenta con dos terminales especializadas de contenedores, tres terminales de usos múltiples, una terminal especializada de automóviles, terminal de graneles agrícolas, terminal de minerales y acero, terminal de fluidos, terminal de metales y minerales, terminal de fertilizantes, fluidos petroleros y carbón, recepción y almacenamiento de aceite y grasas vegetales, así como punto de inspección fitozoosanitaria. El recinto portuario cuenta con 21.844 metros de frentes de agua y se tienen 3,689 metros de muelles construidos con profundidades de 6, 8, 11, 12, 14, y 16.50

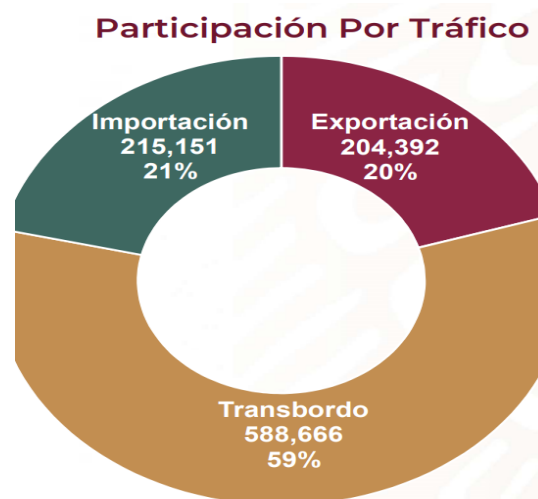
metros y con capacidades estructurales para recibir embarcaciones de 20,000 hasta 150,000 toneladas de desplazamiento.

El Puerto de Lázaro Cárdenas se conecta a nivel nacional a través de conexiones ferroviarias y carreteras a los Estados de Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí, Morelos, Puebla, Veracruz, Tamaulipas, Distrito Federal, Querétaro, Edo. de México, Guerrero, Guanajuato y Nuevo León. Estados en los que se localizan la mayoría de las plantas de producción del país y de mayor demanda de productos de consumo interno. En la siguiente tabla se muestran las distancias en Kilómetros del Puerto hacia cada ciudad:

CIUDAD	KM	CIUDAD	KM
México, D.F.	602	Puebla, Pue.	745
Morelia, Mich.	321	Guanajuato, Gto.	496
Uruapan, Mich.	220	León, Gto.	515
Cuernavaca, Mor.	574	Guadalajara, Jal.	500
Querétaro, Qro.	496	Monterrey, N.L.	1126
Altamira, Tam.	1127	Toluca, Edo.Mex.	547
San Luis Potosí, SLP.	700	Veracruz, Ver.	1020
Reynosa, Tamp.	1353	Torreón, Coah	1156
Saltillo, Coah	1076	Aguascalientes, Ags.	638

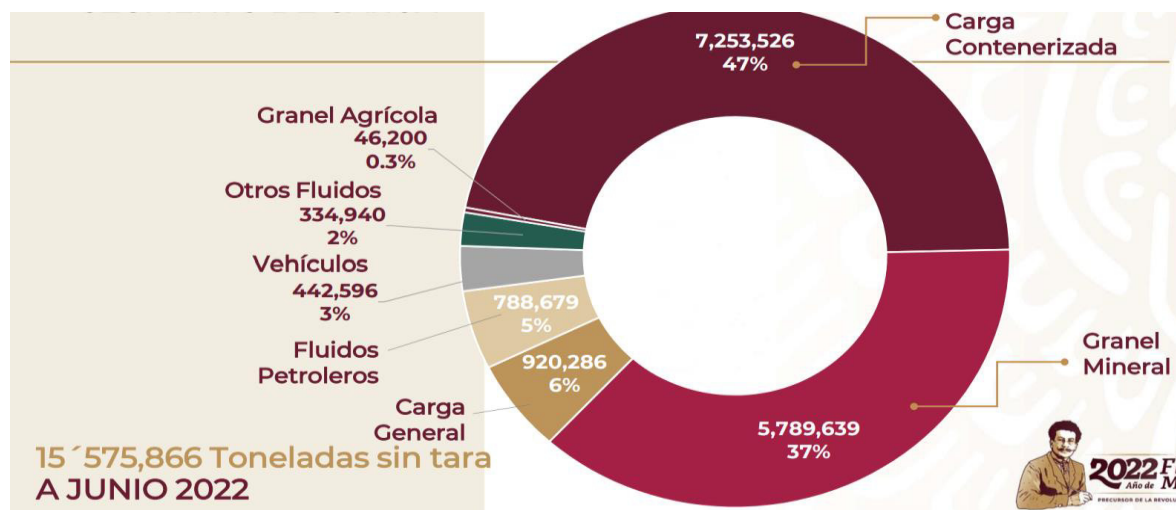
A nivel internacional se circunscribe a la Costa Oeste de Norte América con Estados Unidos y Canadá, con Centro América con Guatemala, El Salvador, Ecuador, Colombia, Panamá; en Sur América con Chile, Argentina, Perú y con la Cuenca del Pacífico Oriental, como Japón, Malasia, Filipinas, Singapur, Taiwán, Corea, Rusia, China, Taiwán, Indonesia, Tailandia, Pakistán, Nueva Zelanda, Sudáfrica, etc.

El volumen total de contenedores movidos de enero a junio del 2022 es de 1,008,209 Teus, de los cuales 588,666 son de transbordo lo que representa el mayor porcentaje de movimiento con un 59%, después le siguen las importaciones con 215,151 que representan el 21% y finalmente la exportación con 204,392 Teus que corresponden a un 20%.



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Lázaro Cárdenas.

En relación con el movimiento de carga por tipo de segmento o tipo de mercancía se han movido 15,575,866 toneladas en lo que va del primer semestre del 2022. En la siguiente imagen se muestra el porcentaje que se ha movido por cada tipo de segmento, donde se observa que el mayor volumen se encuentra en la carga contenerizada, seguido del granel mineral, carga general, fluidos petroleros, vehículos, otros fluidos y finalmente granel agrícola.



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Lázaro Cárdenas.

#### **d) Puerto de Coatzacoalcos**

El puerto de Coatzacoalcos está ubicado en el estado de Veracruz, en el extremo de la vía terrestre más corta entre el Océano Pacífico y el Golfo de México a solo 302 km de distancia. El recinto portuario de Coatzacoalcos abarca una superficie de 352 hectáreas, de las cuales 122.3 son de tierra y 229.7 son zonas de agua.

Este puerto ocupa el cuarto lugar con mayor movimiento de carga total en México, movilizándolo 28.7 millones de toneladas, incluyendo petróleo y derivados y en carga comercial actualmente movilizan 5 millones de toneladas, además, es el único en el país con el servicio especializado de ferrocarriles.

En relación con su infraestructura el puerto está integrado por dos recintos portuarios, Coatzacoalcos y Pajaritos. El recinto de Coatzacoalcos cuenta con 12 posiciones de atraque, 10 bodegas y 31 cesionarios. Mientras que el de Pajaritos cuenta con 4 bodegas de almacenamiento y 18 posiciones de atraque.

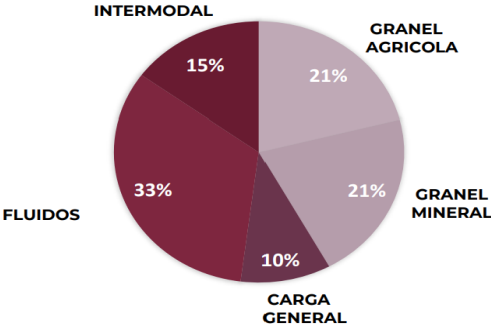
Los principales productos que constituyen el tráfico de carga del Puerto son la melaza, el cemento, productos químicos, gránulos agrícolas, fertilizantes, petróleo y sus derivados, entre otros. Es importante mencionar que las zonas de influencia que representan el 80% del mercado son los estados de Veracruz, Oaxaca, Campeche, Tabasco y Chiapas, y el 20% restante, lo conforman los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Quintana Roo y Yucatán.

En cuanto al sistema carretero, el puerto está comunicado con las ciudades de México, Puebla, Córdoba y Minatitlán en Veracruz y adicional existe una conexión al puerto de Veracruz. También se dispone de una carretera federal de Coatzacoalcos a Cárdenas, Tabasco y la carretera federal transístmica que enlaza al puerto con las ciudades de Matías Romero, Tehuantepec y Salina Cruz en Oaxaca.

El Puerto también cuenta con conexión ferroviaria a través del Ferrosur a las ciudades de Tuxtpec, Veracruz, Puebla y la ciudad de México. El Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec se conecta con el Ferrocarril Chiapas Mayab en Coatzacoalcos, Veracruz e Ixtepec, Oaxaca y con Ferrosur en Medias Aguas, Veracruz. Además, existen rutas que conectan a Coatzacoalcos con Tabasco y Campeche, así como con Mérida y Progreso en Yucatán.

En relación a la carga que se mueve por este puerto para el año del 2021 se destacan los fluidos con un 33%, granel mineral y granel agrícola con un 21% cada uno, intermodal con un 15% y carga general con un 10%.

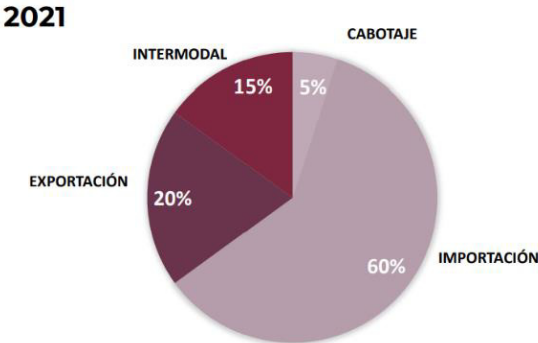
Año	Carga General	Contenerizada	Granel Mineral	Granel Agrícola	Fluidos	Intermodal	TOTAL
2020	113.940	34.023	242.992	385.056	483.913	210.374	1,470.298
2021	104.765	23.013	279.133	286.448	449.264	207.349	1,349.972



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Coatzacoalcos.

Respecto al volumen de carga por tipo de tráfico para el primer trimestre del 2021, el mayor movimiento se realiza en la importación con un 60% (806698 ton), después la exportación con un 20% (263344 ton), intermodal con un 15% (207349 ton) y finalmente cabotaje con un 5% (72581 ton), dando un gran total de 1,349,972 toneladas.

Año	Exportación	Importación	Cabotaje	Intermodal	Total
2020	352.322	900.931	6.671	210.374	1,470.298
2021	263.344	806.698	72.581	207.349	1,349.972



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Coatzacoalcos.

### e) Puerto de Altamira

El puerto de Altamira se encuentra localizado en el Estado de Tamaulipas. Tiene una superficie de 11,736 hectáreas con accesos a servicios de infraestructura logística, recursos acuíferos, carreteros y ferroviarios. Este puerto fue diseñado para recibir barcos de gran tonelaje y grandes volúmenes de carga y se caracteriza por concentrar la industria petroquímica privada más importante del país.



En relación con su infraestructura el puerto cuenta con Terminales de usos múltiples, de fluidos, graneleras y de gas natural licuado. Por su ubicación está conectado con la zona norte y centro del país con ciudades como Zacatecas, Monterrey, Saltillo, Reynosa, Matamoros, San Luis Potosí, Guadalajara, León, Querétaro y ciudad de México mediante enlaces carreteros y ferroviarios.



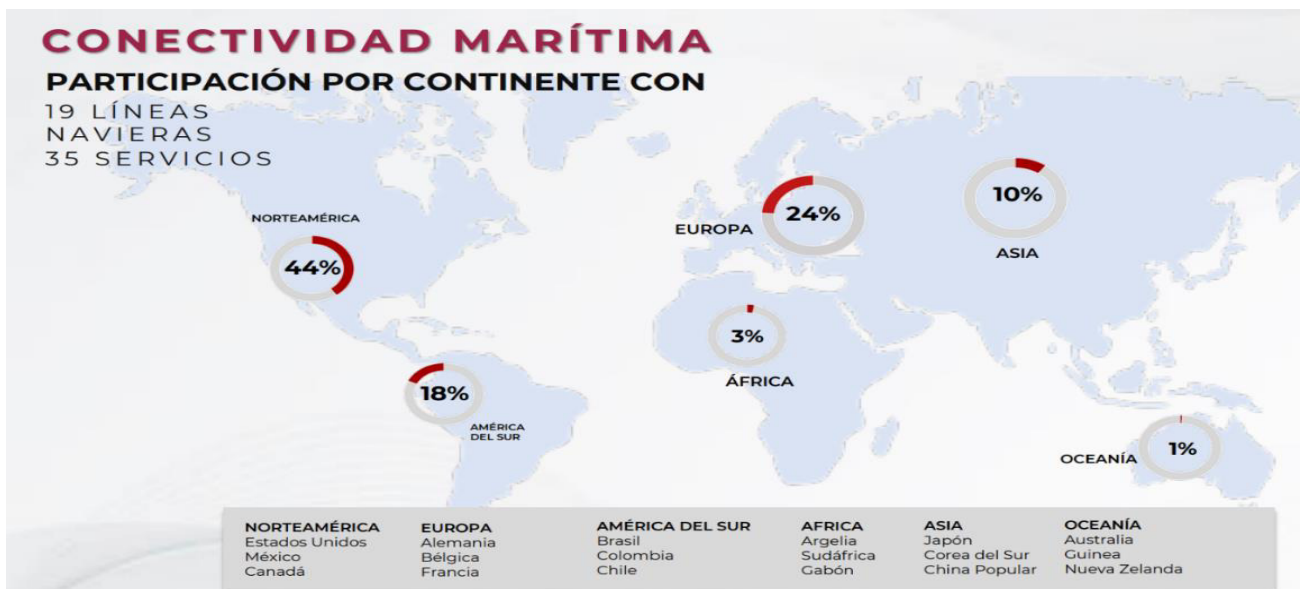
Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.

El puerto tiene conexión con las principales líneas ferroviarias que son las rutas de ferromex y Kansas city, como se puede apreciar en la siguiente imagen:



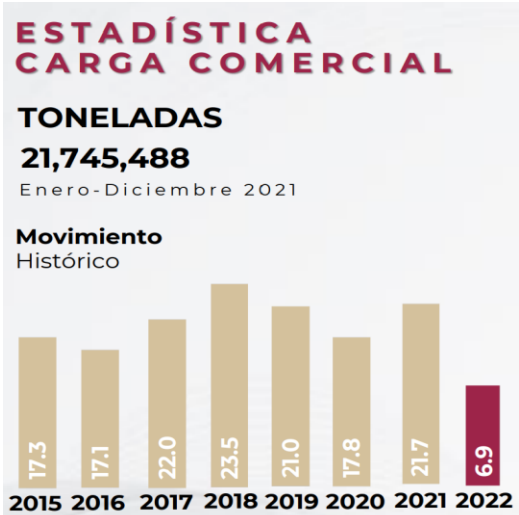
Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.

Respecto a la conectividad marítima el mayor volumen es hacia Norteamérica con un 44%, Europa con 24%, América del Sur con un 18%, África con 3% y finalmente Oceanía con el 1% mediante 19 líneas navieras.



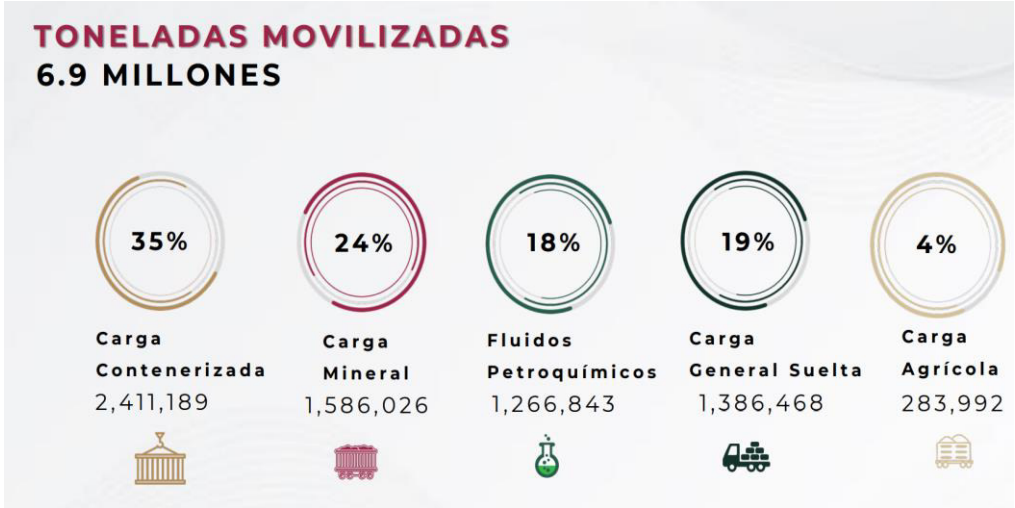
Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.

La siguiente tabla muestra la estadística de carga comercial en toneladas, donde se observa que, durante los años 2015, 2016 y 2020 se movieron 17 millones de toneladas, mientras que, en los años 2017, 2019 y 2021 se movieron entre 21 y 22 millones de toneladas y solo en el 2018 se disparó hasta casi 24 millones de toneladas.



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.

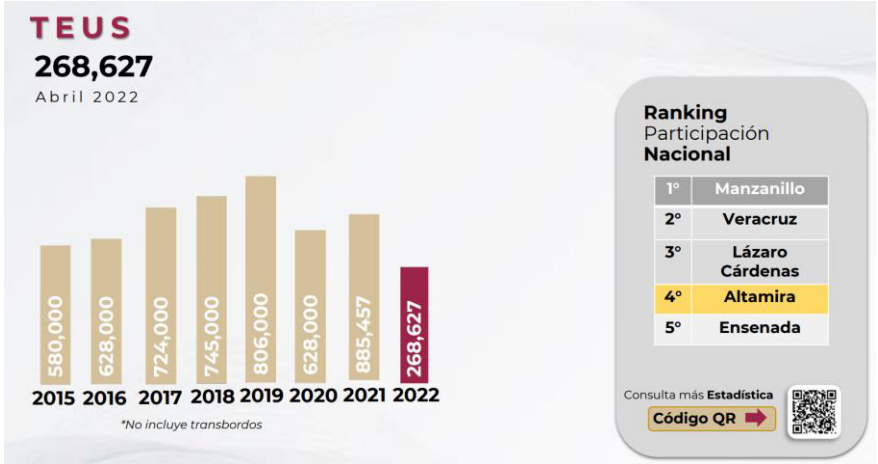
Por otro lado, en lo que va del año 2022 se han movilizado 6.9 millones de toneladas, de las cuales el 35 % corresponden a carga contenerizada, el 24% a carga mineral, el 18% a fluidos petroquímicos, el 19% a carga general suelta y un 4% a carga agrícola.



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.



Finalmente, el volumen de contenedores movidos por este puerto ha tenido crecimiento año con año desde el 2015 al 2022, moviendo un promedio de 713 mil contenedores y hasta abril del 2022 se han movido 268,627 contenedores como se muestra en la siguiente tabla:



Fuente: Administración del Sistema Portuario Nacional de Altamira.

### 3.3. Infraestructura Portuaria de Alemania

Por su ubicación estratégica, Alemania cuenta con una amplia y moderna infraestructura portuaria, con más de 60 puertos y sub-puertos auxiliares con 7300 kilómetros de vías navegables.

El transporte marítimo a o desde Alemania ha tenido gran auge, gracias a una balanza comercial que no ha dejado de crecer en los últimos años, presentando una gran inclinación a favor de las exportaciones.

### 3.4 Principales puertos marítimos de Alemania

Los principales puertos alemanes por donde se mueve el mayor número de contenedores son Hamburgo y Bremen / Bremerhaven, que se encuentran dentro de los cinco puertos en el continente europeo. A continuación, se describen las principales características de estos puertos, así como el volumen de sus operaciones.

### **a) Puerto de Hamburgo**

El puerto de Hamburgo se encuentra al norte de Alemania, cuenta con una superficie de 73,99 kilómetros cuadrados, de los cuales 43,31 km<sup>2</sup> son áreas terrestres. Se caracteriza por ser un puerto de aguas profundas sobre el río Elba a 110 kilómetros de su desembocadura en el Mar del Norte y la ramificación del Elba crea un lugar ideal para un complejo portuario con instalaciones de almacenamiento y transbordo.

Este puerto es el más grande del país por su volumen y uno de los más grandes del mundo, por lo que es llamado la puerta al mundo de Alemania.

La infraestructura del puerto de Hamburgo es una de las más desarrolladas tecnológicamente hablando ya que cuenta con procesos automatizados en sus terminales para la operación de los buques y contenedores.

Los tres principales componentes tecnológicos que operan en el puerto son grúas sobre rieles, vehículos eléctricos y motores de ciclo dual, todos ellos funcionan mediante un software de control que ejecuta 165 movimientos por hora, el tiempo récord de este software fue la descarga de 8750 contenedores en solo 50 horas sin intervención humana, los contenedores llegan desde barco hasta el camión de carga o vagón de ferrocarril logrando mover 130 millones de toneladas.

Esta tecnología funciona casi en un 90% con electricidad verde en lugar de diésel, contribuyendo con el medio ambiente al disminuir en 26.3 por ciento las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las 14 grúas pórtico de contenedores para el manejo en el agua, las 52 grúas pórtico del almacén de bloques de contenedores y las 4 grúas pórtico ferroviarias también funcionan con electricidad verde.

Otro importante desarrollo en la infraestructura del puerto es el ajuste de la vía abierta para el control rápido y seguro del tráfico en el Elba que ofrece la ventaja de poder enrutar más carga y poder recibir mega portacontenedores con capacidades de ranura de entre 18,000 y 24,000 TEU, de los cuales en el año 2021 se recibieron 221, dando como resultado un aumento del 16.9 por ciento.

En relación con el movimiento de contenedores durante el 2021 se movieron 128.7 millones de toneladas de carga marítima en las terminales del puerto de Hamburgo con 8.7 millones de TEU's.

El ferrocarril del puerto de Hamburgo manejó un volumen de transporte de 48.5 millones de toneladas con 2.79 millones de TEU, logrando un avance del 8% para los contenedores.

Dentro del segmento de carga a granel las principales contribuciones provienen de las importaciones de carbón con 5.5 millones de toneladas, de mineral por 10.5 millones de toneladas, productos agrícolas a granel con 6.4 millones de toneladas y las cargas liquidas con 11.8 millones de toneladas durante el 2021.

Los diez principales socios comerciales del puerto de Hamburgo en el transporte de contenedores son China con 2.6 millones de TEU, le sigue EU, Singapur, Rusia, Suecia, Gran Bretaña, Polonia, Corea del Sur, Dinamarca y Brasil.

#### **b) Puerto de Bremen**

El puerto de Bremen se encuentra en Alemania en el mar del Norte y cuenta con 3 millas de largo.

Tiene un manejo anual de 500,000 toneladas de frutas, verduras y productos perecederos, por lo que es el centro de almacenamiento en frío de Europa y mercancías para la industria de la energía eólica marina.

Por las terminales de Bremen y Bremerhaven pasan todos los tipos de cargas, pero se especializan mayormente en carga general convencional, maquinaria pesada y granel. Además, es uno de los puertos mas importantes para la exportación de automoviles en Europa.

Los tipos de buques que hacen escala regularmente en Bremen son Graneleros (66%), Buques cisterna, carga líquida (5%), Granelero auto-descargable (5%), Carga general (5%) y Petrolero/Químico (5%).

En el 2021 tuvo un incremento en el movimiento de vehiculos con 934 mil unidades, lo que representa un aumento del 34.4 % en relación al 2020, los automoviles alemanes que más se mueven son de las marcas BMW, Mercedes, Porche, Audi y WV.

Estados Unidos sigue siendo el socio principal para el comercio de exportación, seguido de China y Bélgica, mientras que para el comercio de importación son China, Rusia y Noruega. Este puerto es el más utilizado para el tráfico americano con salidas semanales para EU, México y Canadá.

En las terminales de Bremen se atendieron 5978 buques, siendo 2359 portacontenedores, 1295 de carga general y 1091 car carrier con un flujo de 2.59 millones de TEU de los cuales 440000 se movilizaron solo en junio.

Para el primer semestre del 2021, Bremerhaven manejó 29.2 millones de toneladas y Bremen manipuló 6,035 millones de toneladas, logrando un impresionante crecimiento del 26,5 por ciento.

#### **4. Infraestructura logística terrestre de México y Alemania**

##### **4.1 Infraestructura logística terrestre de México**

La infraestructura carretera es de vital importancia porque contribuye al desplazamiento de mercancías y personas, enlaza a ciudades, poblaciones y comunidades permitiendo el acceso a bienes y servicios. Es por eso, que la conservación, mantenimiento y construcción de esta infraestructura se ha ido desarrollado a lo largo de varias decadas con el objetivo de conectar a casi todas las regiones y comunidades del país para poder mover las mercancías y personas más rápido, mejorar desarrollo el económico y bienestar social del país.



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

La infraestructura de las redes carreteras se divide en federal, estatal y rurales y brechas mejoradas dependiendo de su función. La red federal de carreteras es atendida por el gobierno federal, registra la mayor parte de los desplazamientos de pasajeros y carga entre ciudades y canaliza los recorridos de largo itinerario, así como los relacionados con el comercio exterior y los producidos por los sectores más dinámicos de la economía nacional.

Las redes estatales cumplen con la comunicación regional, para enlazar las zonas de producción agrícola y ganadera y para asegurar la integración de extensas áreas en diversas regiones del país. Por su parte, los caminos rurales y las brechas mejoradas son vías modestas y en general no pavimentadas; su valor es más social que económico, pues proporcionan acceso a comunidades pequeñas.

De acuerdo con la información de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte y la Red Nacional de Caminos para el 2020 se cuenta con una longitud total de 397,938 kilómetros, de los cuales 176250 km corresponden a carreteras pavimentadas; 51405 km a carreteras federales; 130238 km a carreteras estatales; 157568 km a rurales u otras; 10845 km a carreteras de cuota con 1298 plazas de cobro; 58727 km a brechas mejoradas.

En la siguiente tabla se muestra la evolución que ha tenido la longitud de la Red Nacional de Caminos, iniciando en 2006 y después del 2012 al 2020 donde se puede apreciar cómo ha ido cambiando la longitud de acuerdo con cada tipo o clasificación de carretera. En el 2018 se presenta el mayor incremento en el total de kilómetros llegando a 407958, pero para el 2019 disminuye a 397313 y finalmente para el 2020 queda en los 397938 kilómetros mencionados anteriormente. Así mismo se muestra cuantos kilómetros de carreteras federales son de cuota y libres, lo cual contribuye a que los transportes que las transitan puedan utilizar cualquiera de los dos tipos dependiendo si se quiere pagar o no y de las condiciones en las que se encuentra cada una.

Red Nacional Carretera	2006	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Var. % 2020/2019
<b>Total</b>	<b>356 945</b>	<b>377 660</b>	<b>390 301</b>	<b>393 473</b>	<b>398 149</b>	<b>407 958</b>	<b>397 313</b>	<b>397 938</b>	<b>0.2</b>
Federal	48 319	49 652	50 403	50 499	50 952	51 198	51 418	51 405	NS
- Cuota <sup>a</sup>	7 558	8 900	9 664	9 818	10 362	10 614	10 794	10 843	0.5
- Libre	40 761	40 752	40 739	40 681	40 590	40 583	40 623	40 562	-0.2
Estatad	72 179	83 982	94 983	95 855	120 414	133 698	129 350	130 238	0.7
Rural	167 877	169 429	175 521	177 657	157 348	154 409	158 196	157 568	-0.4
Brechas mejoradas	68 570	74 597	69 394	69 462	67 295	68 654	58 348	58 727	0.6

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

Por otro lado, de la siguiente tabla podemos distinguir la evolución que han tenido las carreteras pavimentadas que pueden ser de 2 carriles y de cuatro a más carriles, mismas que contribuyen a que más unidades pueden transitarlas con mayor seguridad y en menor tiempo para tener una logística más eficiente.

Red Nacional Carretera	2006	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Var. % 2020/2019
<b>Total</b>	<b>356 945</b>	<b>377 660</b>	<b>390 301</b>	<b>393 473</b>	<b>398 149</b>	<b>407 958</b>	<b>397 313<sup>R</sup></b>	<b>397 938</b>	<b>0.2</b>
Pavimentado	123 354	146 221	156 797	164 459	174 912	177 192	175 124	176 250	0.6
- Dos carriles	112 026	131 722	141 545	148 822	158 458	161 195	159 082	160 637	1.0
- Cuatro o más carriles	11 328	14 499	15 252	15 636	16 453	15 996	16 042	15 613	-2.7
Revestimiento	154 496	145 576	152 879	148 849	146 142	130 989	131 269	128 713	-1.9
Terracerías	10 525	11 266	11 231	10 703	9 800	31 123	32 571	34 248	5.1
Brechas mejoradas	68 570	74 597	69 394	69 462	67 295	68 654	58 348	58 727	0.6

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

En la siguiente tabla podemos observar el número total de vehículos que han transitado las diferentes carreteras del país de manera consecutiva del 2012 al 2021 por el tipo de vehículo, siendo estos automoviles, autobuses o camiones. En general se muestra un

incremento de tránsito vehicular año con año, llegando en el 2021 a 1490673 unidades rodando por las carreteras, siendo en su mayoría automoviles por 1036973, seguido de 412371 camiones y autobuses por 41328.

Clase de vehículo	2006	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 <sup>P</sup>
<b>Total</b>	<b>958 850</b>	<b>1 128 597</b>	<b>1 245 929</b>	<b>1 340 707</b>	<b>1 409 762</b>	<b>1 483 746</b>	<b>1 452 874</b>	<b>1 217 691</b>	<b>1 490 673</b>
Automóviles	720 431	815 739	894 732	962 672	1 002 113	1 048 909	1 019 724	820 502	1 036 973
Autobuses	56 884	59 562	60 645	63 925	66 158	66 192	64 684	37 919	41 328
Camiones	181 535	253 296	290 551	314 110	341 491	368 644	368 465	359 270	412 371

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

La mayor longitud de carreteras y caminos, por entidad federativa, corresponde en orden decreciente a: Chihuahua, Sonora, Veracruz, Jalisco, Chiapas, Oaxaca, Durango, Michoacán, Tamaulipas y Guerrero.

La mayor problemática que presenta la infraestructura carretera es que no cuenta con una conectividad eficiente, debido a que no se le da el mantenimiento adecuado además de presentar un gran índice de inseguridad vial en el traslado de bienes y personas, generando costos adicionales en el transporte.

#### 4.2 Principales carreteras de México

Las principales carreteras de México o también llamados ejes troncales son quince, mismos que interconectan las 6 regiones en las que se conecta nuestro país, los cuales cuentan con una longitud total de 19230.80 Km y se clasifican en longitudinales y transversales.

Los ejes longitudinales de transporte son nueve y su trayecto es de norte a sur o de sur a norte, los cuales con los siguientes:

- a) Querétaro – Ciudad Juárez con 1852.59 km.
- b) Transpeninsular de Baja California con 1686.70 km.
- c) México – Nogales con 2124.30 km.
- d) México – Nuevo Laredo con 1116.87 km.
- e) Veracruz – Monterrey con 1014.80 km.

- f) Puebla – Oaxaca – Ciudad Hidalgo con 1059.07 km.
- g) México – Puebla – Progreso con 1281.16 km.
- h) Peninsular de Yucatán con 1763.10 km.
- i) Corredor de Pacífico con 1764.90 km.

Por otro lado, los ejes transversales de transporte son seis y su trayecto es de este a oeste o de oeste a este, los cuales con los siguientes:

- a) Mazatlán – Matamoros con 1159.70 km.
- b) Manzanillo – Tampico con 1093.15 km.
- c) Altiplano con 635.14 km.
- d) México – Tuxpan con 315.94 km.
- e) Acapulco – Veracruz con 691.83 km.
- f) Circuito Transistmico con 717.70 km.

El siguiente mapa muestra los 15 ejes troncales de México de acuerdo con el INEGI.



Fuente: INEGI

### 4.3 Comercio exterior y volumen de carga del autotransporte en México.

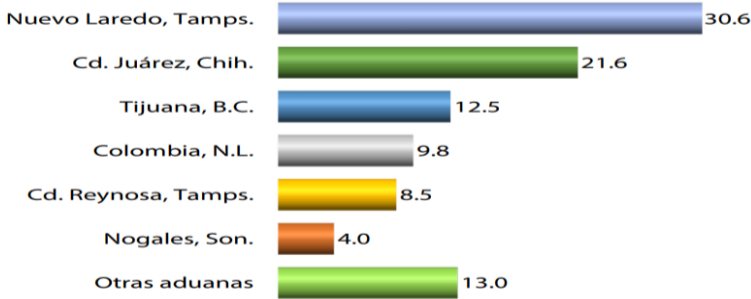
El transporte de carga es uno de los más importantes del país y contribuye al movimiento de mercancías dentro y hacia otros países. Para el caso del comercio exterior, las mercancías movidas por este medio de transporte carretero fue del 64 por ciento para la exportación y el 51 por ciento para la importación en el año 2020.



Debido a la cercanía que se tiene con la frontera norte, el principal socio comercial para el destino de las mercancías de exportación es Estados Unidos con un 81.2 por ciento, mientras que las importaciones de este país hacia México es del 43.8 por ciento en el 2020. Por lo que el transporte vía carretera juega un papel muy importante para el traslado de mercancías hacia este país y se tiene un registro de 8,225,913 cruces fronterizos entre México y Estados Unidos en el 2017.

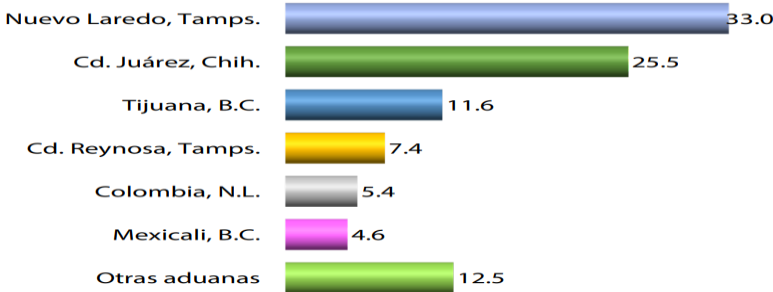
En las siguientes dos graficas se muestra las exportaciones y las importaciones que se realizaron vía carretera para Estados Unidos y por la aduana en la que cruzaron, donde se observa que las aduanas que registran la mayor cantidad son Nuevo Laredo con un 30.6% y Cd Juárez con un 21.6% para el caso de las exportaciones y para las importaciones son muy similares los porcentajes donde las mismas dos aduanas representan poco más del 50 por ciento.

**Exportaciones vía carretera según las aduanas por las que se realizan, 2020**  
(Porcentajes)



Fuente: Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI.

**Importaciones vía carretera según las aduanas por las que se realizan, 2020**  
(Porcentajes)



Fuente: Servicio de Administración Tributaria, Secretaría de Economía, Banco de México e INEGI.

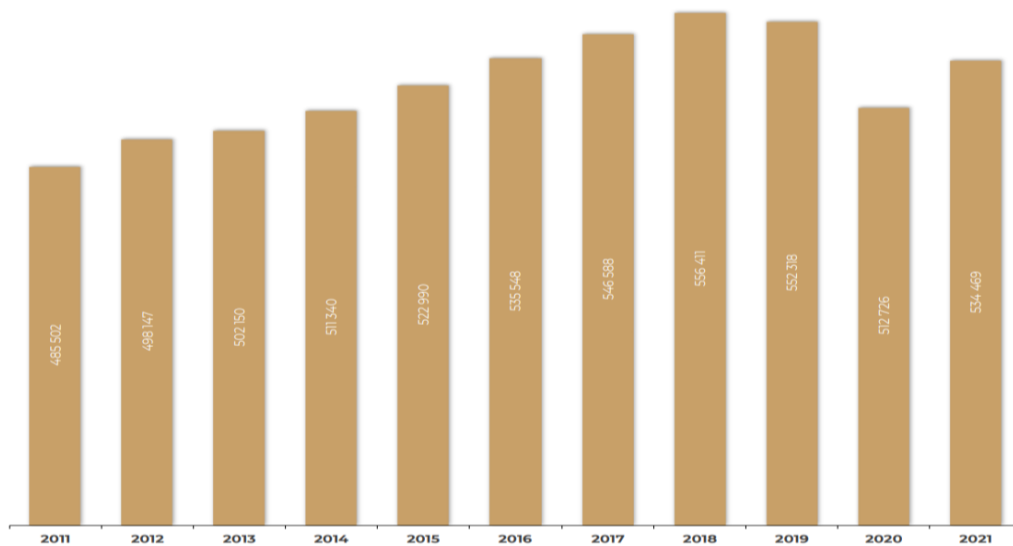
Dentro de los 10 principales productos de exportación hacia Estados Unidos y Canadá se encuentran los siguientes:

- 1) Los vehículos
- 2) Máquinas eléctricas, partes para coche y equipo
- 3) Máquinas y computadoras
- 4) Combustibles minerales, incluyendo el petróleo
- 5) Aparatos médicos, técnicos y ópticos
- 6) Muebles, ropa de cama, iluminación y edificios prefabricados
- 7) Plásticos y productos de plástico
- 8) Gemas, metales preciosos
- 9) Vegetales, frutas y nueces
- 10) Tequila

Los productos que México importa de Estados Unidos son los siguientes:

- 1) Gas natural y gas propano
- 2) Maíz amarillo
- 3) Ensamblados
- 4) Turbosinas

En la siguiente gráfica se muestra el desarrollo que ha tenido la carga transportada por el autotransporte durante el periodo del 2011 al 2021 en miles de toneladas. Durante esta década hubo un incremento gradual año con año, iniciando en 2011 con un movimiento de 485,502 toneladas y finalizando en el 2021 con 534,469 toneladas, pero en el año 2019 y 2020 se muestra una disminución derivado a la pandemia del Covid.



Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

Para mover todas estas toneladas de mercancías se cuenta con 210392 empresas que se dedican a realizar los fletes en todo el país con un parque vehicular que casi alcanza un millón de toneladas. Dentro de las principales empresas que prestan este servicio se encuentran las siguientes:

- a) Alianza trayecto con una flotilla de aproximadamente 9400 unidades.
- b) Grupo Taxion con una flotilla de 6000 unidades.
- c) Grupo Castores con una flotilla de 5000 unidades.
- d) Transportes de carga Tres Guerras con una flotilla de 4000 unidades.
- e) Grupo TUM con una flotilla de 4500 unidades.
- f) Fletes México con una flotilla de 4824 unidades.
- g) Transportes Marva con una flotilla de mas de 3300 unidades.
- h) Transportes MS con una flotilla de 2400 unidades.
- i) Corporativo Unne con una flotilla de 2300 unidades.
- j) Transportes Internacionales Tamaulipecos con una flotilla de 2100 unidades.

Para el año 2021 las principales clases de vehículos que transportan la carga fueron camiones de dos ejes por 36895 miles de toneladas, camión de tres ejes por 71583 miles de toneladas, tractocamión de dos ejes por 4057 miles de toneladas y finalmente tractocamión de tres ejes por 421934 miles de toneladas. Las mercancías transportadas

por estos vehículos fueron carga general por 467117 miles de toneladas y carga especializada por un total de 67352 miles de toneladas, dando un total de 534469 miles de toneladas movidas en el año 2021.

(Miles)

Clase de vehículo	Total	%	Carga general	Carga especializada
<b>Total</b>	<b>534 469</b>	<b>100.0</b>	<b>467 117</b>	<b>67 352</b>
Camión de dos ejes	36 895	6.9	28 753	8 142
Camión de tres ejes	71 583	13.4	66 033	5 550
Tractocamión de dos ejes	4 057	0.8	3 707	350
Tractocamión de tres ejes	421 934	78.9	368 624	53 310

Fuente: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

#### 4.4 Infraestructura logística terrestre de Alemania

Por su ubicación, Alemania es considerada como eje central de la logística en la Unión Europea. La red de carreteras alemanas es conocida por su excelente calidad, pero también por la falta de límites de velocidad durante su tránsito.

Alemania tiene una excelente red de transporte que lo convierte en una de las ventajas comparativas respecto a otros países, cuenta con más de 230,000 kilómetros de carreteras de las cuales cerca de 13000 kilómetros son autopistas y 38000 kilómetros de carreteras nacionales.

Las autopistas alemanas tienen por lo general mínimo 2 carriles en cada dirección y solo pueden ser utilizadas por vehículos que alcancen como mínimo una velocidad de 60 km por hora, así mismo, no impone un límite de velocidad en las autopistas, pero existe una velocidad máxima recomendada de 130 km por hora y en algunos tramos tienen restricciones de velocidad por cuestiones de seguridad. Desde el 2005 Alemania impuso el peaje obligatorio para camiones pesados que funciona mediante un sistema que utiliza transpondedores a bordo de los vehículos y también sensores instalados en las rutas de todo el país.

Mapa de las carreteras en Alemania:



El transporte terrestre es el más utilizado para el traslado de las mercancías, debido a que sus vías de acceso son de gran calidad y se encuentran en buen estado. Según estadísticas del gobierno federal de Alemania para el 2018 el volumen de mercancías movidas vía carretera en miles de toneladas fue de 3,746,600, mientras que ferroviario fue de 416635 y vía marítima de 299562. Los números muestran la gran diferencia de lo que se mueve por cada uno de los medios de transporte, liderando la vía terrestre para el traslado de las mercancías en la logística del país.

<b>Volumen de transporte de mercancías, según tipo (en miles de toneladas, 2018)<sup>1</sup></b>	Ferroviario	416.635
	Carretera	3.746.600
	Navegación interior	197.904
	Marítimo	299.562
	Aéreo	4.935
	Por tuberías	84.481
	<b>TOTAL</b>	<b>4.750.117</b>

En Alemania hay unas 60000 empresas con modelos de negocio logísticos, de los cuales 15000 operan como transitarios centrados en el transporte terrestre. Otros modelos de negocio logístico son empresas de transporte tradicionales, transportistas pequeños, servicios de mensajería, proveedores de nichos de mercado, proveedores de logística sectorial, intermediarios de transporte, servicios logísticos, desarrolladores de soluciones logísticas innovadoras y digitales.

Las doce empresas más grandes para llevar a cabo la logística en Alemania se mencionan a continuación, siendo la más importante DHL:

Puesto	Compañía
1	Deutsche Post DHL
2	Deutsche Bahn AG
3	Dachser SE
4	Kühne + Nagel (AG & Co.) KG
5	Rhenus SE & Co. KG
6	Volkswagen Konzernlogistik GmbH & Co. OHG
7	Uunited Parcel Service Deutschland Inc. & Co. OHG
8	Hermes Europe GmbH
9	DPD Deutschland GmbH
10	Panalpina Welttransport (Deutschland) GmbH
11	Hellmann Worldwide Logistics GmbH & Co. KG
12	Nagel-Group SE & Co. KG

Fuente: Fraunhofer SCS, Statista, 2018-2019.

En el año 2018 se transportó un volumen de aproximadamente 3,746,600 miles de toneladas según la Oficina Federal de Estadística de Alemania. Los principales sectores movidos vía terrestre se enlistan a continuación:


- a) Productos de agricultura, forestales y pescadería.
- b) Carbón, petróleo crudo y gas natural.
- c) Minerales, otros productos de minería y cantera, productos mineros.
- d) Productos alimenticios, bebidas y tabaco.
- e) Textiles y productos de cuero.
- f) Productos de madera, papel y productos de papel impresos.
- g) Productos refinados de petróleo.
- h) Productos químicos.
- i) Otros productos minerales no metálicos (vidrio, cemento, yeso, etc.)
- j) Maquinaria y equipamiento, electrodomésticos.

## 5. Infraestructura logística aérea de México y Alemania

### 5.1 Infraestructura logística aérea de México

México cuenta con 77 aeropuertos, 1503 aeródromos y 549 helipuertos. De los 77 aeropuertos, 64 de ellos son internacionales y solo 13 son nacionales. Los aeropuertos son operados tanto por el estado como por consorcios privados, de los cuales 35 aeropuertos se han concesionado. Para la administración de los aeropuertos hay cinco grupos aeroportuarios, los cuales se enlistan a continuación, mismos que operan los aeropuertos comerciales para el tráfico de pasajeros y carga de todo el país:

- 1) Aeropuertos y servicios auxiliares (ASA) y las sociedades Aeroportuarias (ASA más gobierno estatal) con 19 aeropuertos más 5 en sociedades.

 ASA AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES			<h2>Sociedades</h2>	
Campeche	Ixtepec	Puebla	Cuernavaca	Toluca
Ciudad del Carmen	Loreto	Puerto Escondido	Palenque	Tuxtla Gutiérrez
Ciudad Obregón	Matamoros	Tamuín	Querétaro	
Ciudad Victoria	Nogales	Tehuacán		
Chetumal	Nuevo Laredo	Tepic		
Colima	Poza Rica	Uruapan		
Guaymas				

- 2) Grupo Aeroportuario del Sureste (ASUR) con 9 aeropuertos.

 ASUR AEROPUERTOS DEL SURESTE	
Cancún	Oaxaca
Cozumel	Tapachula
Huatulco	Veracruz
Mérida	Villahermosa
Minatitlán	

- 3) Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP) con 12 aeropuertos.

 Grupo Aeroportuario del Pacífico	
Aguascalientes	Manzanillo
Del Bajío	Mexicali
Guadalajara	Morelia
Hermosillo	Puerto Vallarta
La Paz	San José del Cabo
Los Mochis	Tijuana

4) Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA) con 13 aeropuertos.



Acapulco	Reynosa
Ciudad Juárez	San Luis Potosí
Chihuahua	Tampico
Culiacán	Torreón
Durango	Zacatecas
Mazatlán	Zihuatanejo
Monterrey	

5) Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México (AICM) con 1 aeropuerto.



6) Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles (AIFA) con 1 aeropuerto.

En el siguiente mapa se muestran los aeropuertos de acuerdo con el grupo aeroportuario al que pertenecen y su ubicación geográfica:



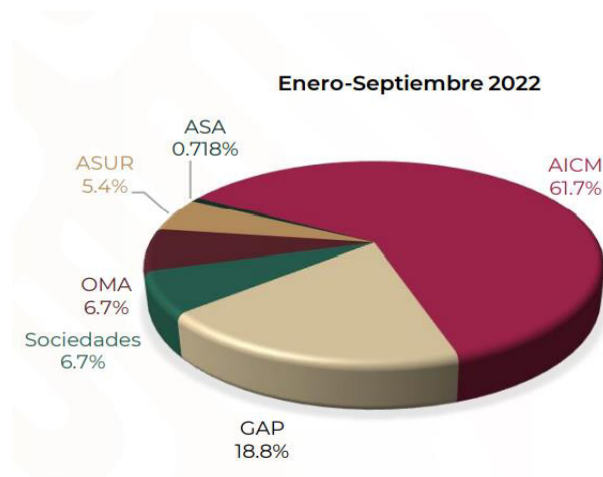
Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.



En la siguiente tabla se muestran las estadísticas de carga aérea del mes de enero a septiembre del 2022 por grupo aeroportuario de acuerdo con cifras de la Agencia Federal de Aviación y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte, donde se muestra que el volumen total de carga movida vía aérea durante este periodo fue de 846,229.80 toneladas de mercancía, de la cual la mayor cantidad se envió al extranjero por 564,217 toneladas y nacionalmente 282,012 toneladas.

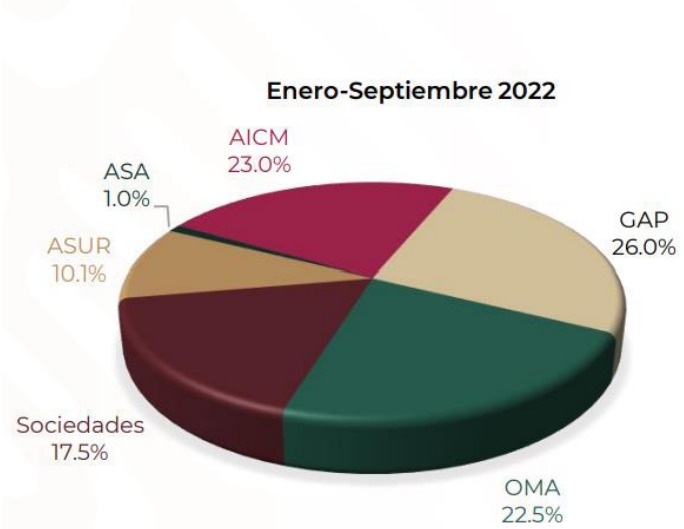
Estadística de carga aérea en toneladas Enero- Septiembre 2022					
Grupo aeroportuario	Carga total	Carga Internacional	Porcentaje	Carga nacional	Porcentaje
AICM	412,734.70	347,988.40	61.7	64,746.30	23
GAP	179,605.90	106,318.90	18.8	73,287.00	26
OMA	101,362.00	37,796	6.7	63,566	22.5
Sociedades	87,042.70	37,744.20	6.7	49,298.50	17.5
ASUR	58,671.90	30,318.10	5.4	28,353.80	10.1
ASA	6,812.60	4,051.50	0.718	2,761.10	1
Privados	0.00	0.00	0	0.00	0
<b>Total</b>	<b>846,229.80</b>	<b>564,217.10</b>	<b>100.02</b>	<b>282,012.70</b>	<b>100.10</b>

Así mismo, se muestra el grupo aeroportuario por donde se mueven estas mercancías, del cual podemos resaltar que a nivel internacional la mayor cantidad de mercancías se movieron por el AICM con 347,988.40 toneladas representando el 61.7% seguido del Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP) por 106,318.90 toneladas representando el 18.8%.



Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

A nivel nacional el movimiento de carga está muy similar entre tres grupos aeroportuarios, llevando la delantera el Grupo Aeroportuario de Pacífico con un 26% con 73287 toneladas; después el AICM con un 23% con 64746.30 toneladas y finalmente el Grupo Aeroportuario Centro Norte con 22.5% de participación con 63566 toneladas, como se muestra en la siguiente gráfica:



Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

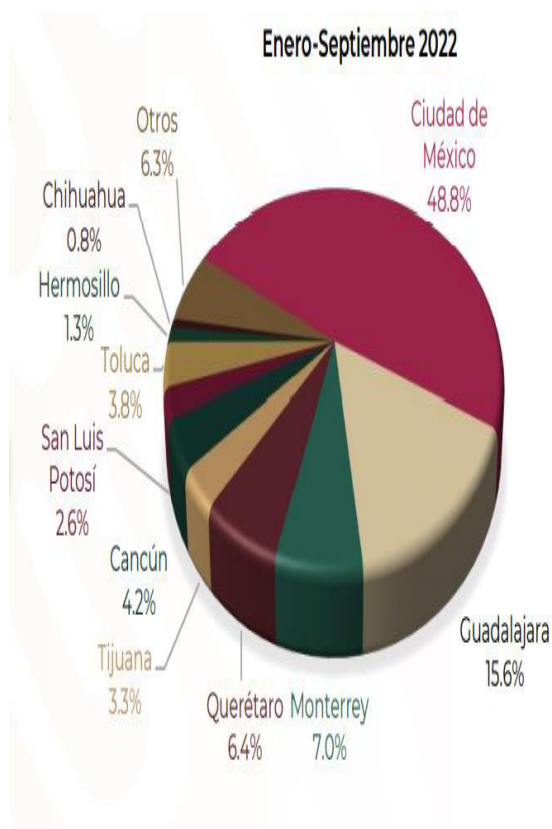
La Secretaría de Comunicaciones y Transporte es la encargada de regular las tarifas de los servicios aeroportuarios que cobran los aeropuertos concesionados al sector privado. Estas tarifas se dividen en tres categorías y son pagadas por los diferentes usuarios de los aeropuertos: la tasa de uso del aeropuerto que pagan los pasajeros (TUA), las tarifas por servicios aeroportuarios y por el alquiler de espacios que pagan las compañías aéreas y la tarifa de acceso que pagan los prestadores externos de servicios.

### 5.2 Principales aeropuertos de carga en México

De acuerdo con los datos de la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) los 10 principales aeropuertos con mayor movimiento de mercancías a nivel nacional e internacional son la Ciudad de México, Guadalajara, Querétaro, Tijuana, Monterrey, San Luis Potosí, Hermosillo, Toluca, Chihuahua, Ciudad Juárez, Cancún y otros, mismos que en conjunto

han movido un total de 846,229.60 toneladas en el periodo de enero a septiembre del 2022, siendo los de mayor movimiento el de la ciudad de México con 412,734.70 toneladas y Guadalajara por 132,229.60 toneladas.

<b>Estadística de carga por los principales aeropuertos en toneladas Enero- Septiembre 2022</b>	
<b>Aeropuerto</b>	<b>Carga total</b>
Ciudad de México	412,734.70
Guadalajara	132,229.60
Querétaro	54,206.90
Tijuana	25,167.90
Monterrey	58,911.50
San Luis Potosi	21,219.70
Hermosillo	9,204.50
Toluca	15,809.30
Chihuahua	5,479.40
Ciudad Juarez	5,162.80
Cancún	25,587.80
Otros	80,515.50
<b>Total</b>	<b>846,229.60</b>



Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

Las empresas de carga y aerolíneas que registran el mayor número de carga son Grupo Aeroméxico con 89900 toneladas, Mas Air con 75555 toneladas y aeronaves TSM con 63983 toneladas, como se muestra en el siguiente cuadro:

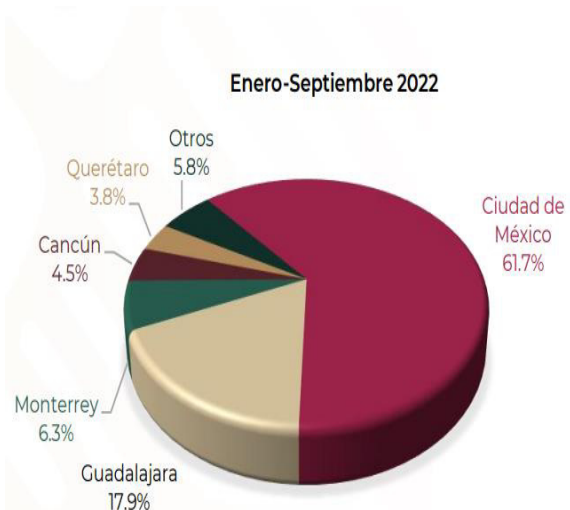
<b>Toneladas transportadas (Nacional e Internacional)</b>	<b>2022</b>
Aeronaves TSM	63,983.4
MCS Aerocarga de México	34,719.7
Estafeta	29,485.0
Grupo Aeroméxico	89,900.8
Volaris	16,803.0
Mas Air	75,555.2
Viva Aerobus	6,676.2
Aerounión	43,029.3
Aeromar	266.6
Otras	238.5

Así mismo, los siguientes aeropuertos también son importantes ya que por el volumen de su carga aérea se utilizan para el movimiento de cargas o mercados específicos:

- a) Aeropuerto de Toluca es un integrador global de la empresa Fedex.
- b) Aeropuerto de Puebla y del Bajío en León para la industria automotriz.
- c) Aeropuerto de San Luis Potosí es el hub logístico de la empresa Estafeta.
- d) Aeropuerto de Saltillo es el hub logístico de la empresa DHL.
- e) Aeropuerto Intercontinental de Querétaro para la industria automotriz y aeronáutica.
- f) Aeropuerto de Mérida utilizado por Estafeta, Multipack y MasAir.
- g) Aeropuerto de Tijuana cabecera de operadores logísticos para resolver problemas en operaciones transfronterizas de la industria maquiladora de exportación y para el tráfico de enlaces aéreos con China.
- h) Aeropuerto de Ciudad Juárez y de Reynosa para la industria maquiladora de exportación.
- i) Aeropuerto de La Paz vinculado a las cadenas de suministro de los servicios turísticos en Baja California Sur.

Por otro lado, los cinco aeropuertos con el mayor movimiento de carga internacional son el de la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Cancún y Querétaro, siendo los principales destinos Estados Unidos, Europa y Asia.

Aeropuerto	Carga Internacional	Porcentaje
Ciudad de México	347,988.40	61.7
Guadalajara	101,075.50	17.9
Querétaro	21,278	3.8
Monterrey	35,785.40	6.3
Cancún	25,587.80	4.5
Otros	32,502.30	5.8
<b>Total</b>	<b>564,217.10</b>	<b>100.00</b>



Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

A continuación, se describen las principales características de los cinco aeropuertos del país por donde se mueve el mayor volumen de carga aérea internacional.

#### **a) Aeropuerto de la Ciudad de México**

El Aeropuerto de la Ciudad de México se encuentra en la zona oriente de México, es considerado el aeropuerto más grande y cuenta con 2 terminales para vuelos nacionales e internacionales que están conectadas por el Aerotren. Para su operación cuenta con 63 puertas de embarque y 21 salas móviles, dando un total de 84 salas.

Este aeropuerto es operado por 31 líneas aéreas de pasajeros nacionales e internacionales y por 12 aerolíneas de carga, convirtiéndolo en el principal centro de conexiones para aerolíneas como Sky team, Aeromexico, Aeromar, Volaris y Viva Aerobus.

En relación con el volumen de carga movida por este aeropuerto de enero a septiembre del 2022 se tiene un registro de 64,746 toneladas de carga nacional y 347,988 toneladas de carga internacional, dando un total de 412,735 toneladas según datos de la Agencia Federal de Aviación Civil.

#### **b) Aeropuerto de Guadalajara**

El aeropuerto de Guadalajara Miguel Hidalgo y Costilla fue construido en 1966 y se localiza a 17 kilómetros al sur de la ciudad de Guadalajara, en el estado de Jalisco y es el segundo aeropuerto más ocupado de México por carga aérea.

Cuenta con dos terminales y dos pistas de aterrizaje para brindar servicios a distintas ciudades de México, Estados Unidos y Centro América, su terminal de carga puede resguardar más de 300 mil toneladas de mercancía al año. Este aeropuerto es el centro de operaciones para las aerolíneas de Volaris y Aeroméxico y ciudad base para VivaAerobús.

Para su operación maneja 16 aerolíneas de transporte de carga que cubren destinos nacionales, europeos, asiáticos, norteamericanos, centroamericanos, sudamericanos y de oriente medio, manejando 57 destinos de los cuales 31 son nacionales y 26 internacionales. Las Aerolíneas que se encuentran en este aeropuerto son Aeroméxico, Interjet, Magnicharters, TAR, VivaAerobus, Volaris, Alaska, American, American Eagle, Copa Airlines, Delta, United Express, Calafia, Aeromexico Connect y Aeromar.

En relación con el volumen de carga movida por este aeropuerto de enero a septiembre del 2022 se tiene un registro de 31,154.10 toneladas de carga nacional y 101,075.50 toneladas de carga internacional, dando un total de 132,229.60 toneladas según datos de la Agencia Federal de Aviación Civil.

**c) Aeropuerto Internacional de Monterrey**

El aeropuerto Internacional de Monterrey cuenta con 3 terminales y dos pistas de aterrizaje que destacan por ser de concreto asfáltico y su diseño está enfocado en el ahorro de energía, convirtiéndolo en uno de los aeropuertos más modernos de América del Norte y es el tercero más importante de México, manejando 14 aerolíneas.

El volumen de carga movida por este aeropuerto de enero a septiembre del 2022 es de 23,126.10 toneladas de carga nacional y 35,785.40 toneladas de carga internacional, dando un total de 58,911.50 toneladas según datos de la Agencia Federal de Aviación Civil.

**d) Aeropuerto Internacional de Cancún**

El Aeropuerto Internacional de Cancún se ubica a pocos kilómetros de la ciudad de Cancún, en el estado de Quintana Roo y es considerado el principal destino turístico del Caribe mexicano, ya que lo visitan más de 20 millones de pasajeros al año.

Este aeropuerto cuenta con dos pistas, 4 terminales y 62 puertas de embarque ofreciendo en promedio más de 500 vuelos por día con vuelos directos tanto de aerolíneas como de compañías chárter y se puede acceder fácilmente a este aeropuerto desde casi todas las ciudades importantes del mundo.

El volumen de carga movida por este aeropuerto de enero a septiembre del 2022 es de 25,587.80 toneladas de carga internacional según datos de la Agencia Federal de Aviación Civil.

**e) Aeropuerto Internacional de Querétaro.**

El aeropuerto de Querétaro se encuentra ubicado en los municipios de El Marqués y Colón a 32 kilómetros de Querétaro y tiene como destinos las ciudades de Monterrey, Guadalajara, México D.F., Tijuana, Acapulco y Houston Texas.

El volumen de carga movida por este aeropuerto de enero a septiembre del 2022 es de 32,929 toneladas de carga nacional y 21,278 toneladas de carga internacional, dando un total de 54,206.90 toneladas según datos de la Agencia Federal de Aviación Civil.

Este aeropuerto es el quinto en operaciones de carga siendo las principales empresas que operan el área de carga DHL, Fedex, Aeronaves TSM, Panalpina y Senator International.



Fuente: Agencia Federal de Aviación civil y Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte.

### 5.3 Infraestructura logística aérea de Alemania

Alemania es un país con una infraestructura aeroportuaria muy bien distribuida y amplia por lo que cuenta con más de 30 aeropuertos, de los cuales 16 son internacionales y están distribuidos en todo el país. Los aeropuertos comerciales están regulados en Alemania por la autoridad aeronáutica estatal.

Alemania es uno de los centros europeos más importantes en conexiones de vuelos de pasajeros, vuelos comerciales y cuenta con más de 100 compañías para operarlos. Las líneas aéreas se dividen en transporte de pasajeros, transporte de carga, vuelos chárter y servicios de ambulancia.

La aerolínea alemana más antigua y grande es Lufthansa que realiza todas las áreas mencionadas anteriormente y tiene 244 destinos dentro y fuera de Alemania. Le sigue Germanwings con 104 destinos, Condor Flugdienst con 65 destinos, Germania con 41 y TUIfly con 31 destinos por mencionar algunas.

En el siguiente mapa se muestra el mapa de Alemania con la ubicación de sus aeropuertos:



## 5.4 Principales aeropuertos de Alemania

Los cinco Aeropuertos más importantes de Alemania son el de Frankfurt, Múnich, Düsseldorf, Berlín-Tegel y Colonia. A continuación, se describen las principales características de estos aeropuertos.

### a) Aeropuerto de Frankfurt

Por su volumen de operación el aeropuerto de Frankfurt es el más grande de Alemania, el tercero en Europa y uno de los más importantes en todo el mundo. Se encuentra a 12



kilómetros del suroccidente de esta ciudad y es el centro económico de Alemania, por lo que ofrece servicio las 24 horas del día.

Para el 2021 este aeropuerto movió 2,228,796 toneladas representando un 20% más que en el 2020, según datos de la ACI Europa manteniéndose como líder en la carga aérea de los aeropuertos europeos.

RK	Aeropuerto	Código	País	Toneladas	Var 21/20
1	Frankfurt (Fraport)	FRA		2.228.796	20,0%
2	París	CDG		1.982.294	-
3	Amsterdam	AMS		1.667.304	15,7%
4	Liege	LGG		1.412.205	26,8%
5	Londres - Heathrow	LHR		1.397.103	22,2%
6	Luxemburgo	LUX		1.088.441	20,2%
7	Cologne	CGN		967.436	14,9%
8	Estambul - Ataturk	ISL		813.933	1,1%
9	Estambul	IST		758.571	55,0%
10	Milán	MLP		741.775	45,1%

Fuente: ACI Europa.

Este aeropuerto está compuesto por 4 pistas y 2 terminales donde operan 100 aerolíneas con 239 destinos y cuenta con una estación de tren de la red de alta velocidad ferroviaria de Alemania. Las aerolíneas más importantes que realizan vuelos desde y hacia Frankfurt son: Air Europa, Lufthansa, Iberia y Vueling. La aerolínea Lufthansa tiene su centro de operaciones en este aeropuerto.

Frankfurt, por lo tanto, sirve como clúster logístico y puente de carga para muchas empresas internacionales que tienen presencia en Alemania, pero también para los países vecinos de Europa.

### **b) Aeropuerto de Múnich**

El aeropuerto de Múnich es el segundo más grande de Alemania por sus servicios, conexiones y facilidades, mismo que se encuentra a casi treinta kilómetros hacia el nororiente de Múnich.

Este aeropuerto cuenta con dos terminales, 97 aerolíneas con 170 destinos y sirve a toda la parte sur de Alemania, donde operan aerolíneas como British Airways, Lufthansa, Eurowings y Condor.

**c) Aeropuerto de Düsseldorf**

El aeropuerto de Düsseldorf es el más grande del estado de Renania del Norte y se encuentra a solo siete kilómetros hacia el norte de la ciudad y al este del Río Rin. Consta de 2 pistas, 3 terminales, operan 57 aerolíneas con 147 destinos y es una base importante para las aerolíneas Air Berlin y Eurowings, Condor e Iberia.

**d) Aeropuerto de Berlín – Tegel**

El aeropuerto de Berlín se localiza a unos 8 kilómetros al noroeste de la ciudad de Berlín, cuenta con 5 terminales, en el que operan 48 aerolíneas como Lufthansa, Germanwings y Air Berlín ofreciendo servicio a 109 destinos, además operan 42 aerolíneas especializadas en vuelos chárter a más de 60 destinos.

**e) Aeropuerto de Colonia**

El aeropuerto de Colonia es el quinto aeropuerto más grande de Alemania y se encuentra a 15 kilómetros sudeste de la ciudad de Colonia y a 18 kilómetros al noreste de la ciudad de Bonn, por el volumen de sus operaciones está abierto las 24 horas del día. Gracias a su ubicación tiene excelentes conexiones con el resto de Alemania y Europa central, así como conexiones con puntos de África y Oriente medio.

Según datos de la ACI Europa para el 2021 se movieron 967,436 toneladas de carga por este aeropuerto.

Para sus operaciones cuenta con 2 terminales y 3 pistas, donde dan servicio a 26 aerolíneas con 92 destinos. Algunas de las aerolíneas de este aeropuerto son Eurowings, Condor Airlines, Ryanair, TUIfly, Norwegian Air Shuttle, etc.

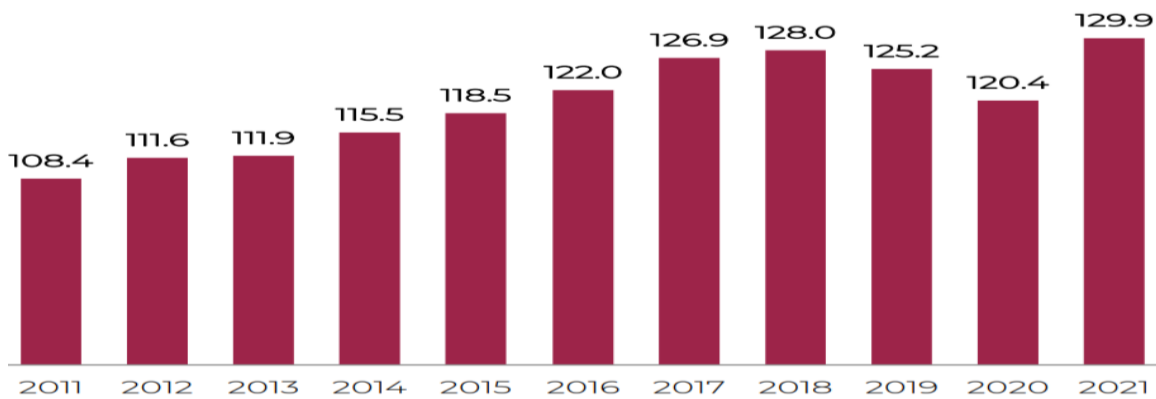
## 6. Infraestructura logística ferroviaria de México y Alemania

### 6.1 Infraestructura logística ferroviaria de México

La infraestructura logística ferroviaria en México está compuesta por 26,914 kilómetros, los cuales están distribuidos en 17,360 km. de vía principal y secundaria concesionada; 4,474 km. de vía auxiliar (patios y laderos); 1,555 km. de vías particulares y 3,525 km. de vía fuera de operación.

A nivel internacional México ocupó el 11 lugar en 2018 a nivel mundial por cantidad de tráfico ferroviario de carga.

En la siguiente gráfica se presenta la evolución de las toneladas de carga transportada en el Sistema Mexicano Ferroviario en el periodo de 2011 a 2021 en millones de toneladas de acuerdo con los datos de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (ARTF).



Fuente: Sistema Mexicano Ferroviario y Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

En esta gráfica se observa que durante la década del 2011 al 2021 el movimiento de carga fue incrementándose año con año, a excepción de los años 2019 y 2020 derivado de los efectos de la pandemia del COVID, sin embargo, el año 2021 presenta una tendencia muy positiva con un incremento del 7.9 por ciento con respecto al 2020.

Así mismo, la cantidad de toneladas transportadas se ha incrementado 21.5 millones de toneladas, pasando de transportar 108.4 millones de toneladas en 2011 a 129.9 millones de toneladas en 2021, considerándose un máximo histórico en el traslado de mercancías por ferrocarril en México, lo que representa un incremento del 19.8 por ciento. De estas 129.9 millones de toneladas, corresponden a comercio exterior 92.6 millones (71.3%), por

lo tanto, la mayoría de la carga transportada por ferrocarril se concentra en las importaciones y exportaciones.

## 6.2 Principales redes ferroviarias de México

La red ferroviaria cuenta con servicio de carga y pasajeros misma que es operada bajo un modelo de concesiones con un total de 1199 locomotoras en total para el año 2021. Las principales concesionarias y líneas que operan el ferrocarril en México son Ferromex, Kansas city southern de México, Ferrosur y Ferrovalle.

Existen otras vías férreas que son más cortas como las siguientes:

- El Ferrocarril Coahuila-Durango: ofrece servicio de carga pasando por Coahuila, Durango, Chihuahua y Zacatecas. Cuenta con 22 locomotoras.
- Chiapas-Mayab: traslada productos y materias primas en el sureste mexicano y la frontera con Guatemala.
- El Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec: es una ruta que va de Medias Aguas en Veracruz a Salina Cruz en Oaxaca.
- Tijuana-Tecate: traslada pasajeros y carga entre estas dos ciudades.

A continuación, se presenta el mapa de las redes ferroviarias con las concesionarias que las operan y posteriormente se describen las principales características de cada una de ellas.



**a) Ferromex - Grupo México Transportes**



563 locomotoras

Ferromex opera la red ferroviaria más grande del país con 11000 km. de vía brindando conectividad con los puertos mexicanos y con los mercados de Estados Unidos y Canadá ya que cuenta con 4 pasos fronterizos con Estados Unidos: Mexicali en Baja California, Nogales en Sonora, Ciudad Juárez en Chihuahua y Piedras Negras en Coahuila.

Así mismo conecta 6 ciudades como la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Aguascalientes, Chihuahua y Tepic. Sus vías férreas unen a puertos del Pacífico como Manzanillo, Mazatlán, Guaymas y Puerto Peñasco y del Golfo de México como Altamira y Tampico en Tamaulipas.

Las principales industrias que atiende Ferromex son la agrícola, la minera, la energética, la química, la automotriz, la industrial y la intermodal.

Para el servicio de pasajeros y fines turísticos cuenta con dos ferrocarriles, el Chepe que va de Chihuahua al Pacífico y Tequila Express que va de Guadalajara a una destilería de Tequila en Amatitán, Jalisco.

**b) Kansas city southern de México - KCSM**



400 locomotoras

Kansas city opera una red de 3638 km. de vías férreas y da servicio en el noreste y centro del país y cuenta con conexión a puertos como Lázaro Cárdenas y Tampico. Además, se enlaza en dos puntos de la frontera que pasa por Matamoros, Nuevo Laredo y San Luis Potosí y tiene puntos de intercambio con Ferromex y Ferrosur.

### c) Ferrosur



174 locomotoras

Ferrosur tiene una red ferroviaria de más de 2600 km. de vías que ofrece servicio de carga en el sur de México. Se interconecta hacia el norte y centro del país con KCSM y Ferromex y en los estados de Veracruz y Oaxaca conecta con el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec hacia la Península de Yucatán y Chipas.

También comunica a la Ciudad de México con los puertos de Veracruz, Coatzacoalcos y Salina Cruz. Ferrosur da servicio a los centros industriales en los estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y la zona metropolitana del Valle de México.

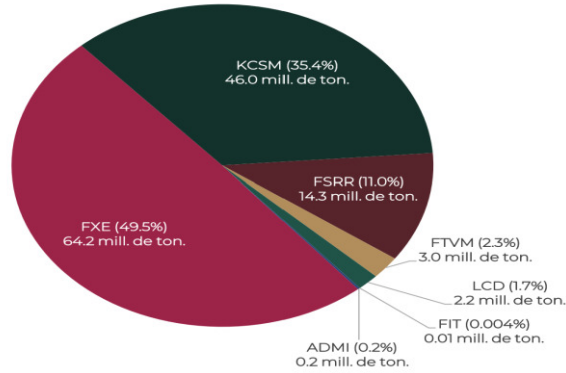
### d) Ferrovialle – Ferrocarril y Terminal de Valle de México



31 locomotoras

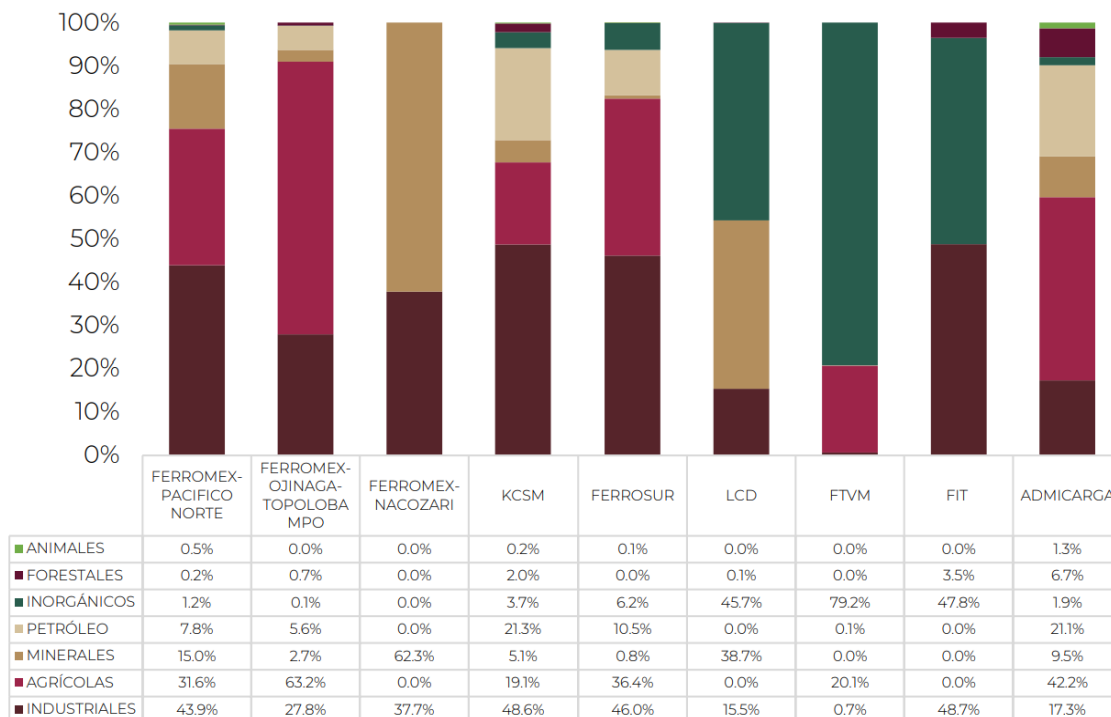
El Ferrovialle cuenta con 824 km de vías férreas, cuya principal función es reordenar el tráfico que procede de KCSM, Ferromex y Ferrosur mediante el patio de clasificación que se encuentra en el norte de la ciudad de México y el sur de Tlalnepantla. También cuenta con un tren de pasajeros, el Tren suburbano del Valle de México junto con el Tren Interurbano México-Toluca.

En la siguiente gráfica se muestran las toneladas de carga movidas por cada una de las concesionarias, en la cual podemos observar que el mayor volumen de carga lo mueve Ferromex por 64.2 millones de toneladas que representan el 49.5%, KCSM por 46 millones de toneladas que representan el 35.4%, Ferrosur por 14.3 millones de toneladas que representan el 11% y las demás representan un menor volumen.



Fuente: Sistema Mexicano Ferroviario y Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

La siguiente gráfica contiene la composición de las toneladas transportadas por concesionario por grupo de producto durante el año 2021, representado en porcentajes.



Fuente: Sistema Mexicano Ferroviario y Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

De este grafico se pueden resaltar los siguientes puntos importantes:

- Los productos industriales como el cemento, láminas y planchas de fierro y acero y vehículos automotores armados son los que representan el mayor movimiento de

carga, siendo las rutas de Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) con 48.7%, KSCM con 48.6%, Ferrosur con 46% y Ferromex Pacífico-Norte con 43.9% los que trasladaron en su mayoría este tipo de productos.

- El segundo grupo de producto con mayor participación de carga transportada son los productos agrícolas como el maíz, el trigo y el frijol de soya, en la que Ferromex en la vía Ojinaga-Topolobampo es quien mueve la mayor cantidad con un 63.2% y después Admicarga con un 42.2%.
- Los productos minerales son movidos principalmente por Ferromex en la vía Nacozari con 62.3% y la línea Coahuila-Durango (LCD) con un 38.7%.
- Para los productos inorgánicos Ferrovalle (FTVM) representa el 79.2%, Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) el 47.8% y la Línea Coahuila-Durango (LCD) el 45.7% en el traslado de esta carga.

### 6.3 Tráfico de carga de Comercio exterior vía ferrocarril en México

En esta sección se analizarán los datos correspondientes a las importaciones, exportaciones y lo nacional que se mueve vía ferrocarril, así como los puertos y fronteras por donde se realizan estas importaciones y exportaciones.

En la siguiente tabla se muestra la evolución del tráfico de carga de comercio exterior del periodo del 2011 al 2021 en millones de toneladas por año según los datos de la Agencia del transporte Ferroviario.

Tipo de Tráfico	Millones de Toneladas x Año										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Importaciones	43.2	41.1	37.9	41.3	54.8	61.2	61.2	67.2	66.0	62.9	70.3
Exportaciones	9.5	9.7	12.5	12.8	18.0	18.7	18.6	24.3	22.3	21.3	22.3
Comercio Exterior	52.7	50.7	50.3	54.1	72.8	79.9	79.8	91.5	88.3	84.2	92.6
Tráfico Local	55.8	60.9	61.6	61.4	45.6	42.1	47.1	36.5	36.9	36.2	37.3
Tráfico Total	108.4	111.6	111.9	115.5	118.5	122.0	126.9	128.0	125.2	120.4	129.9

Fuente: Sistema Mexicano Ferroviario y Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.

En cuestión a las importaciones del 2011 al 2014 se muestra una tendencia a la baja ya que en 2011 se movieron 43.2 millones de toneladas y en 2014 solo 41.3 millones de toneladas, pero a partir del 2015 se comenzó con una tendencia hacia el alza año con año,



comenzando con 54.8 millones de toneladas en el año 2015 y terminando con 70.3 millones de toneladas para el año 2021.

Respecto a las exportaciones se presenta principalmente una tendencia positiva incrementándose año con año, iniciando el 2011 con 9.5 millones de toneladas y cerrando el 2021 con 22.3 millones de toneladas.

El tráfico nacional por el contrario presenta tendencia positiva del 2011 al 2014 con aproximadamente 60 millones de toneladas, mientras que del 2015 al 2021 el movimiento de mercancías llega a niveles bajos con 37.3 millones de toneladas.

En general, la carga total transportada por ferrocarril en el 2021 fue de 129.9 millones de toneladas, de las cuales solo 37.3 millones de toneladas fueron de tráfico nacional y 92.6 millones de toneladas fueron de comercio exterior, por lo que la mayoría de las mercancías que se mueven por ferrocarril son de importación y en mucha menor medida para exportación y tráfico nacional.

Por otro lado, es importante mencionar que las mercancías de comercio exterior movidas por ferrocarril entran y salen del país principalmente por las fronteras del norte y en menor medida por los puertos. En el 2021, se movieron por las fronteras 52.10 millones de toneladas mientras que por los puertos solo 18.20 millones de toneladas y para las exportaciones la situación es similar, 16.8 millones de toneladas salieron por las fronteras y solo 5.5 millones de toneladas por los puertos como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tipo de Tráfico	Millones de Toneladas										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Importaciones</b>	<b>43.2</b>	<b>41.1</b>	<b>37.9</b>	<b>41.3</b>	<b>54.8</b>	<b>61.2</b>	<b>61.2</b>	<b>67.2</b>	<b>66.0</b>	<b>62.9</b>	<b>70.3</b>
Fronteras	27.1	27.5	25.9	28.9	36.4	40.9	42.2	47.2	47.6	46.1	52.1
Puertos	16.1	13.5	12.0	12.4	18.4	20.2	19.0	20.0	18.4	16.8	18.2
<b>Exportaciones</b>	<b>9.5</b>	<b>9.7</b>	<b>12.5</b>	<b>12.8</b>	<b>18.0</b>	<b>18.7</b>	<b>18.6</b>	<b>24.3</b>	<b>22.3</b>	<b>21.3</b>	<b>22.3</b>
Fronteras	6.6	7.0	8.2	9.2	12.8	13.9	14.4	15.7	15.9	15.4	16.8
Puertos	2.8	2.7	4.3	3.6	5.2	4.8	4.2	8.6	6.4	6.0	5.5
<b>Comercio Exterior</b>	<b>52.7</b>	<b>50.7</b>	<b>50.3</b>	<b>54.1</b>	<b>72.8</b>	<b>79.9</b>	<b>79.8</b>	<b>91.5</b>	<b>88.3</b>	<b>84.2</b>	<b>92.6</b>

Fuente: Sistema Mexicano Ferroviario y Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.



## 6.4 Infraestructura logística ferroviaria de Alemania

Alemania cuenta con 37,958 km. de vías férreas, de las cuales cerca de 19,620 km. están electrificadas y 18,201 km. son de doble vía. En el 2017, Alemania obtuvo el cuarto lugar entre los sistemas ferroviarios europeos nacionales en el índice de rendimiento ferroviario por las buenas calificaciones en la intensidad de uso, la calidad del servicio y la seguridad, tanto de pasajeros como de carga.

La red de ferrocarriles en Alemania es bastante amplia y existen muchos servicios, pero en su mayoría son para el transporte de pasajeros entre ellos se encuentran las líneas ICE, EC/IC e IR. Las primeras dos líneas prestan servicios de alta velocidad entre las ciudades más importantes y el IR presta servicios regionales.

El sector ferroviario en Alemania aún está muy privatizado, por lo que para su administración el Estado controla el noventa por ciento y solo el diez por ciento es llevado por empresas privadas estatales o regionales mediante concesiones.

Deutsche Bahn (Ferrocarriles alemanes) es la principal empresa de ferrocarriles del Estado que ofrece servicios ferroviarios y de infraestructura en Alemania, además de esta empresa existen otras 300 empresas ferroviarias de propiedad privada o local.

La estructura de la Deutsche Bahn se compone de cinco divisiones: DB cargo, encargado de transporte y logística; DB Regio, encargado del transporte de mercancías; DB Netz encargado de la red; DB Reise und Touristik encargado de servicios de pasajeros de larga distancia; DB Station und Service encargado de la administración de los servicios.

Los principales productos que mueve el Deutsche Bahn Cargo anualmente son los siguientes:

- 1,300,000 autos y 490,000 vagones cargados de autopartes.
- 3,100,000 toneladas de madera y 1700 vagones especiales de madera aserrada en bruto.
- 4,100,000 toneladas de papel
- 2,200,000 pallets de bienes de consumo y 3,000,000 de electrodomésticos

- 1,600,00 bebidas

Las empresas más importantes en el transporte de mercancías son:

- Raillion (Stinnes-Logistics) /Deutsche Bahn Group,
- TX Logistik, HGK/SBB Cargo y
- Rail 4Chem.

La flota de locomotoras eléctricas en Alemania consta de 3000 unidades, de las cuales el 45% son utilizadas para el transporte de mercancías y 3600 locomotoras diésel, de las cuales 2000 pertenecen a la Deutsche Bahn, el 80% son usadas por Raillion y el 20% restante por DB Regio. Así mismo, la carga movida en el 2018 fue de 354.4 millones de toneladas.

En la siguiente imagen se muestra el mapa de la red ferroviaria de Alemania.



## 6.5 Corredores ferroviarios de Mercancías que pasan por Alemania

En Europa cuentan con corredores ferroviarios de mercancías para facilitar el comercio entre los países de zona Schengen, agilizar los tiempos de entrega y aumentar la

competitividad del ferrocarril frente a otros medios de transporte, por lo que cuenta con alrededor de 10 corredores ferroviarios de los cuales Alemania es parte de cinco, mismos que se describen a continuación:

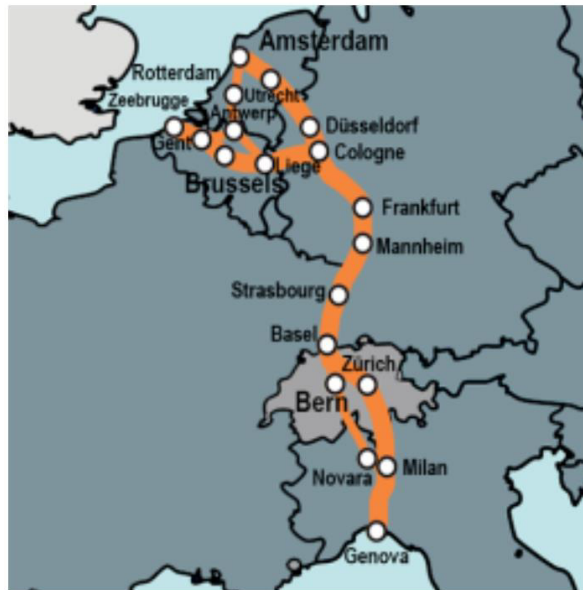
- a) Corredor Atlántico: cuenta con una extensión de 6200 kilómetros de vías férreas a lo largo de sus ejes, abarca los países de Portugal, España, Francia y Alemania e integra 15 puertos y 34 terminales.



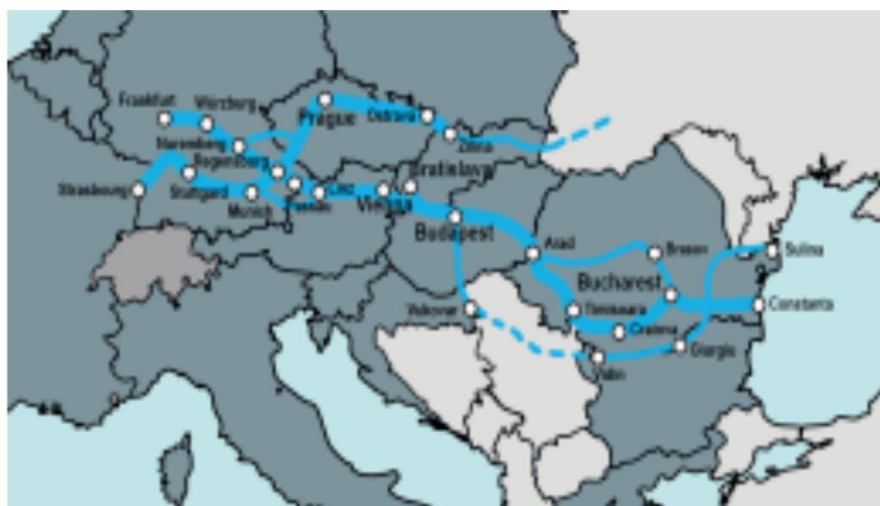
- b) Corredor Mediterráneo oriental-oriental: este corredor abarca nueve países Alemania, República Checa, Austria, Eslovaquia, Hungría, Rumania, Bulgaria, Grecia y Chipre. A lo largo de su ruta para por tres ciudades importantes de Alemania que son Hamburgo, Bremen y Hannover.



- c) Corredor Rin-Alpes: se extiende a través de seis países, Países Bajos, Bélgica, Alemania, Suiza, Italia y Malta. A lo largo de su ruta pasa por gran parte del territorio alemán que son Duisburgo, Düsseldorf, Colonia, Coblenza, Mainz, Frankfurt, Mannheim y Karlsruhe.



- d) Corredor Rin -Danubio: atraviesa cinco países, Francia, Alemania, Austria, Hungría y Rumanía. En su recorrido pasa por las ciudades alemanas de Frankfurt, Karlsruhe, Estrasburgo, Stuttgart, Würzburg, Múnich y Nuremberg.



- e) Corredor Mar del Norte- Báltico: este corredor abarca ocho países, Finlandia, Estonia, Letonia, Lituania, Polonia, Alemania, Países Bajos y Bélgica. En su recorrido pasa por las ciudades alemanas de Berlín, Magdeburgo, Hannover, Dortmund y Colonia.



## 7. Índice de Desempeño Logístico de México y Alemania

El índice de desempeño logístico o LPI por sus siglas en inglés, es un estudio realizado por el Banco Mundial en donde se identifica la eficiencia de las cadenas de suministro de cada país y como se desarrollan en el comercio con otros países.

Este índice está basado en una encuesta a nivel mundial que se aplica a especialistas logísticos como empresas privadas, operadores logísticos, agencias y empresas de transporte internacional, que brinda información sobre lo accesible y eficiente que es la logística de los países en los que operan.

El Banco Mundial es el responsable de realizar esta encuesta cada dos años para evaluar el desempeño logístico entre los países y ayudarlos a identificar los desafíos y oportunidades que enfrentan en su desempeño en logística comercial y lo que pueden hacer para mejorar su desempeño. En esta encuesta se evalúan seis componentes:

- Aduanas: eficiencia en el proceso del despacho aduanero, facilidad y rapidez de las formalidades aduaneras.
- Infraestructura: calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte como lo son puertos, aeropuertos, carreteras, tecnología de la información.
- Envíos internacionales: coordinación de los embarques internacionales.
- Competencia de servicios logísticos: competitividad y la calidad de los servicios logísticos, como de los operadores de transportes, agentes aduanales, etc.
- Seguimiento y rastreo: capacidad de trazabilidad y rastreo de los envíos.
- Puntualidad: cumplimiento de que los envíos lleguen a los destinatarios dentro de los plazos de entrega planeados.

La evaluación se mide en un rango del 1 al 5, siendo 5 la mayor puntuación, el resultado final del índice de desempeño se obtiene mediante un promedio ponderado de los puntajes obtenidos por todos los aspectos evaluados. Los participantes de esta evaluación son 160 países donde los resultados pueden ser comparados entre los países evaluados.

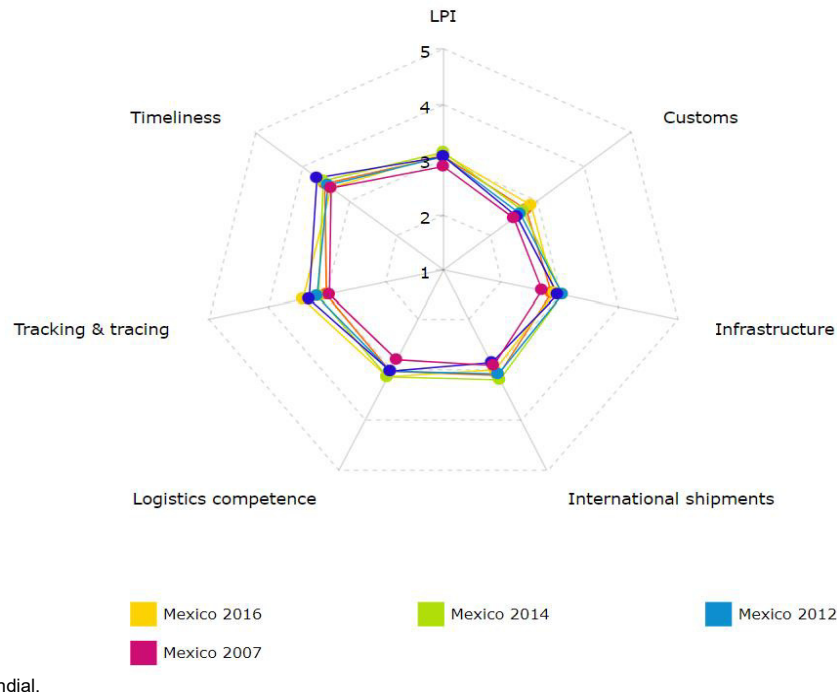
En la última evaluación llevada a cabo en el 2018, los 5 países con los mejores resultados del índice de desempeño logístico fueron en su mayoría de Europa, ocupando el primer lugar Alemania con 4.20 puntos, Suecia con 4.05 puntos, Bélgica con 4.04 puntos, Austria y Japón con 4.03 puntos.

## 7.1 Índice de desempeño logístico de México

En la siguiente tabla y gráfica se muestran los resultados que ha tenido México en cada uno de los años en que se realiza la encuesta del Banco Mundial sobre el índice de desempeño logístico.

Country	Year	LPI Rank	LPI Score	Customs ?	Infrastructure ?	International shipments ?	Logistics competence ?	Tracking & tracing ?	Timeliness ?
Mexico	2014	50	3.13	2.69	3.04	3.19	3.12	3.14	3.57
Mexico	2016	54	3.11	2.88	2.89	3.00	3.14	3.40	3.38
Mexico	2012	47	3.06	2.63	3.03	3.07	3.02	3.15	3.47
Mexico	2018	51	3.05	2.77	2.85	3.10	3.02	3.00	3.53
Mexico	2010	50	3.05	2.55	2.95	2.83	3.04	3.28	3.66
Mexico	2007	56	2.87	2.50	2.68	2.91	2.80	2.96	3.40





La calificación del índice de desempeño logístico de México de acuerdo con los datos del Banco Mundial en 2007 fue de 2.87 puntos ocupando el lugar número 56; para el 2010 mejoró un poco la calificación obteniendo 3.05 puntos y el lugar 50; en el 2012 obtuvo una calificación de 3.06 puntos y el lugar 47; el 2014 con 3.13 puntos y el lugar 50; para el 2016 con 3.11 puntos y el lugar 54 y finalmente en la última evaluación del 2018 ocupó el lugar 51 con 3.05 puntos.

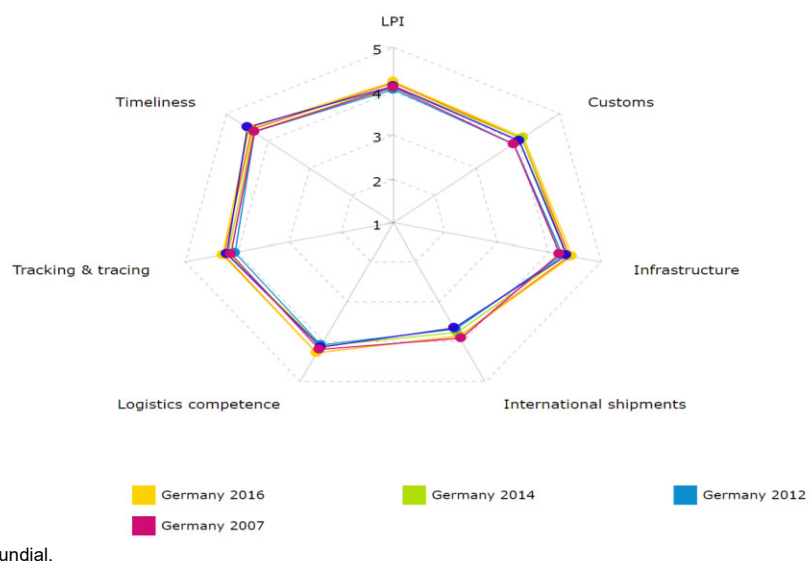
A través de los años el desempeño logístico de México se ha mantenido casi en los mismos lugares y con una calificación promedio general de 3 puntos, por lo que no hay cambios relevantes entre cada evaluación.

De los 6 indicadores que se evalúan en el índice de desempeño logístico, México presenta el menor puntaje en las cuestiones aduaneras y en la infraestructura, esto se debe en gran medida a los múltiples documentos y requerimientos que se deben cumplir en los procesos aduaneros y de infraestructura, por otro lado, el mejor puntaje que tiene es en el rubro de la puntualidad con un promedio de 3.5 puntos, lo que quiere decir que de cierta manera se cumplen con los tiempos planeados para realizar las entregas en tiempo.

## 7.2 Índice de desempeño logístico de Alemania

Alemania es el país que ha estado consecutivamente en la posición número uno del ranking del índice del desempeño logístico correspondientes a los años 2018, 2016 y 2014 con 4.20 puntos, 4.23 puntos y 4.12 puntos respectivamente según los datos del Banco Mundial, y en años anteriores en lugar tercero en el 2007 y de ser el primero en 2010 pasa a la cuarta posición en el 2012, pero siempre manteniéndose con un puntaje de 4 puntos promedio, como se muestra en la siguiente tabla y gráfica:

Country	Year	LPI Rank	LPI Score	Customs ?	Infrastructure ?	International shipments ?	Logistics competence ?	Tracking & tracing ?	Timeliness ?
Germany	2016	1	4.23	4.12	4.44	3.86	4.28	4.27	4.45
Germany	2018	1	4.20	4.09	4.37	3.86	4.31	4.24	4.39
Germany	2014	1	4.12	4.10	4.32	3.74	4.12	4.17	4.36
Germany	2010	1	4.11	4.00	4.34	3.66	4.14	4.18	4.48
Germany	2007	3	4.10	3.88	4.19	3.91	4.21	4.12	4.33
Germany	2012	4	4.03	3.87	4.26	3.67	4.09	4.05	4.32



Así mismo, de los 6 indicadores evaluados en los que obtiene mayor calificación son en infraestructura y puntualidad, seguidos de competencia en los servicios logísticos, rastreabilidad y trazabilidad y aduanas en cuales tiene una puntuación promedio mayor a 4 puntos y solo en el área de envíos internacionales tiene un puntaje menor a 4.

Alemania obtiene este ranking de primer lugar en gran medida gracias a su cultura, al ser un país que se conoce por respetar sus leyes y reglas, lo que permite que estos seis indicadores presenten buenas calificaciones para consolidarlo como el número uno en el desempeño logístico de sus cadenas de suministro.

### 7.3 Comparación del Índice de desempeño logístico de México y Alemania

De acuerdo con la siguiente tabla del Banco Mundial, para el 2018 Alemania obtuvo el primer lugar con 4.20 puntos, mientras que México obtuvo el lugar número 51 con una puntuación de 3.05 puntos en el índice de desempeño logístico.

Country	Year	LPI Rank	LPI Score	Customs	Infraestructure	International shipments	Logistics competence	Tracking & tracing	Timeliness
Germany	2018	1	4.20	4.09	4.37	3.86	4.31	4.24	4.39
Mexico	2018	51	3.05	2.77	2.85	3.10	3.02	3.00	3.53

Fuente: Banco Mundial.

México podría obtener mejores resultados en esta evaluación, porque es un país que cuenta con una muy buena ubicación geográfica y con muchos tratados de libre comercio que hacen que sea un país en constante movimiento y con un intercambio comercial de mercancías importante, sin embargo, debido a los muchos trámites que se deben cumplir para los despachos aduaneros en los que solo se involucra más tiempo, sus sistemas tecnológicos no son tan eficientes y hacen que la logística se vea afectada, causando la calificación que ha obtenido de 2.77 puntos en aduanas, mientras que Alemania tiene un puntaje de 4.09, ya que sus procesos administrativos son más simples, con tecnologías más avanzadas y al ser parte de una comunidad europea resulta más rápido cruzar las fronteras.

En cuestión a la infraestructura también es necesario que México invierta más en este tema y que los materiales utilizados en la construcción de caminos, puentes, terminales, etc., sean de calidad para no tener que estar en constante reparación, donde obtuvo una calificación de 2.85 puntos mientras que Alemania cuenta con 4.37 puntos.

De igual manera en los temas de envíos internacionales, competencia de servicios logísticos, seguimiento y rastreo y puntualidad México tiene un promedio de 3 puntos de calificación, lo que significa que se necesita que se mejore la calidad en los servicios logísticos que ofrece a las empresas y trabajar en conjunto con todos los involucrados en la operación de la cadena de suministro para cumplir con los tiempo planeados en cada una de las etapas o eslabones de la cadena, mientras que Alemania tiene un promedio de 4.2 puntos, debido en gran medida a su cultura del respeto al tiempo y a su puntualidad en todos los aspectos.

Lograr que México llegue a los primeros lugares como Alemania será una tarea difícil y de un largo proceso, depende en gran medida de facilitar los procesos burocráticos que tiene para que las cosas fluyan de mejor manera ya que cuenta con los recursos para poder lograrlo y que se invierta más en la infraestructura de sus puertos, carreteras, aeropuertos, vías de ferrocarril e invertir en tecnología para que los trámites administrativos sean más fáciles y simples para que los despachos sean más rápidos y así facilitar el comercio internacional.

## 8. Conclusiones

Tener infraestructura es tener un país conectado por cielo, mar y tierra.

Después de realizar este trabajo de tesis, puedo concluir que es importante que los países cuenten con una buena infraestructura logística y además que sea de calidad, ya que es de suma relevancia en el desarrollo de un país para que pueda competir con otros países en el intercambio de bienes y servicios de manera eficiente y optimizando los tiempos.

Por lo anterior, los puertos, las vías carreteras y férreas, aeropuertos, terminales y los medios tecnológicos y de comunicación de un país deben estar en buenas condiciones siempre, así como realizar constantes inversiones en su infraestructura para que el país pueda estar comunicado por todos los medios y así, facilitar el comercio de las mercancías tanto de manera nacional como internacional.

El territorio de un país como México es bastante grande tanto en la vía terrestre como marítima, pero no cuenta con la infraestructura logística adecuada para la demanda de sus operaciones en el movimiento de las mercancías de acuerdo con las necesidades del mercado, ya que carece de interconectividad entre los principales medios de transporte que son marítimo, terrestre y ferroviario. La falta de esta infraestructura provoca que sus costos logísticos sean más caros y los tiempos de trayecto para el movimiento de mercancías se incrementen, perjudicando así la cadena de suministro de las empresas.

A pesar de los esfuerzos tanto de la inversión privada como del gobierno en la infraestructura logística del país aún sigue habiendo necesidades para conectar mejor el país en sus rutas nacionales como internacionales, pero México es un país con gran futuro logístico ya que su ubicación geográfica es un punto estratégico y logístico para conectar el mundo debido a su cercanía con Estados Unidos.

Así mismo, los medios de transporte más utilizados para el traslado de mercancías en México y Alemania son el marítimo y el terrestre. En el caso de México, el puerto con mayor movimiento es el de Manzanillo considerado como la puerta de entrada de contenedores al país y el manejo de mercancías de Comercio Internacional para el mercado asiático, así como el puerto de Lázaro Cárdenas, mientras que para el mercado europeo son los puertos de Veracruz y Altamira principalmente.

Los puertos más importantes de Alemania son el puerto de Hamburgo y Bremen, que son la puerta principal para la entrada y salida de productos europeos. El puerto de Hamburgo es uno de los más modernos en su infraestructura ya que cuenta con áreas automatizadas en su manejo de contenedores y el puerto de Bremen es uno de los más utilizados en la exportación de vehículos de Europa, pero principalmente de los autos alemanes.

El transporte vía terrestre también es uno de los más importantes tanto en México como Alemania, debido a que es el único medio que puede realizar un servicio puerta a puerta, mientras que los otros medios de transporte no lo pueden hacer y se apoyan del terrestre para realizar la entrega de las mercancías a su destino final, ya sea en un puerto, una empresa, un aeropuerto o una terminal ferroviaria, por lo que juega un papel muy importante en la logística y por lo tanto, se debe tener una infraestructura de carreteras y caminos en buenas condiciones y lograr conectar cada vez más todos los accesos.

En cuestión a la infraestructura aérea, tanto Alemania como México cuentan con aeropuertos tanto nacionales como internacionales a lo largo de su territorio, que contribuyen al movimiento de mercancías, sobre todo cuando se trata de servicios urgentes. Dentro de los aeropuertos más importantes en México se encuentran el del Aeropuerto de la ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Cancún y Querétaro. Mientras que en Alemania destacan los aeropuertos de Frankfurt, Múnich, Düsseldorf, Berlín y Colonia, siendo el de Frankfurt el más grande de Alemania y uno de las más importantes en el mundo.

Ahora bien, si queremos hacer una comparación entre México y Alemania respecto a su infraestructura logística, podemos hacerlo considerando las evaluaciones que realiza el Banco Mundial cada dos años mediante el Índice de Desempeño Logístico, donde evalúa la eficiencia de las cadenas de suministro de 160 países mediante encuestas a los principales operadores logísticos, donde evalúa seis componentes principales que son aduanas, infraestructura, envíos internacionales, competencia de servicios logísticos, seguimiento y rastreo y finalmente puntualidad.

Alemania ha estado en el primer lugar en varios años consecutivos en los resultados del Banco Mundial en el Índice de Desempeño Logístico por tener la cultura de ser disciplinados en tener una buena estructura logística y de calidad en todos los medios de transporte, así

como despachar los embarques de manera eficiente ya que cuenta con tecnología de punta en sus puertos y aduanas y la cultura de los tiempos es muy importante en todos los aspectos, por eso se ha mantenido y distinguido por estar en el primer lugar en este desempeño logístico.

Mientras que México se encuentra en lugares del 45 al 56, debido principalmente a la falta de una buena infraestructura carretera y en sus puertos, además de que la eficiencia en los trámites aduaneros no es de lo mejor debido a que existen muchos procesos administrativos que cumplir para poder despachar los embarques, lo que genera retrasos en la cadena de suministro. Por lo anterior es difícil que se logre estar en los primeros lugares como es el caso de Alemania, ya que México debe invertir más en su infraestructura logística para que pueda ser más competitivo a nivel internacional.

## 9. Bibliografía

Orozco, C. (1 noviembre 2020). *Infraestructura logística*. Guía del empresario. <https://guiadelempresario.com/logistica/infraestructura-logistica/>

Ríos, G. (25 de abril de 2019) *Infraestructura y logística: herramientas para el desarrollo económico*. CAF Banco de Desarrollo de América Latina. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/04/infraestructura-y-logistica-herramientas-para-el-desarrollo-economico/>

DispatchTrack. (s.f.). *Infraestructura logística: tipos, importancia y ejemplos* <https://www.beetrack.com/es/blog/infraestructura-logistica-tipos-ejemplos>

Tolentino, J. (27 de junio de 2019). *La infraestructura logística, el sector olvidado por México*. Obras por expansión. <https://obras.expansion.mx/infraestructura/2019/06/27/la-infraestructura-logistica-el-sector-olvidado-por-mexico>

Logística Press. (28 de mayo de 2020). *Infraestructura logística en México: retos y proyectos para el 2020*. <https://logisticapress.com/infraestructura-logistica-en-mexico-retos-y-proyectos-para-el-2020/>

Ott, R. (12 de febrero del 2015). *La falta de inversiones en infraestructuras: Hecho en Alemania*. Deutsche Welle. <https://www.youtube.com/watch?v=47WaF3ZHQpg>

Hidalgo de Calcerrada, A. (14 de abril de 2015). *Infraestructuras en Alemania*. UNESID. <https://unesid.org/blog/393-2/>

Braceros, R. (24 de junio del 2019). *Alemania, país con mayor Índice de Desempeño Logístico, por cuarto año consecutivo*. Newsletter. <https://logistica.cdcomunicacion.es/noticias/sectoriales/32859/alemania-se-convierte-por-cuarto-ano-consecutivo-en-el-pais-con-mayor-indice-de-desempeno-logistico>

Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. (25 de febrero del 2022). *Informe estadístico de los puertos de México 2022*. Secretaría de Marina. <https://www.gob.mx/puertosymarinamercante/acciones-y-programas/informe-estadistico-de-los-puertos-de-mexico-2022>

Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. (junio del 2022). *Sistema Portuario Mexicano 2022*. <https://cmic.org.mx/sectores/comunicaciones/Comunicaciones/Documento%20PDF/Presentaciones%20del%20Sector/Sistema%20Portuario%20Mexicano.pdf>

Asociación Americana de Autoridades Portuarias. (año 2016). *Sistema Portuario Mexicano*. <http://aapa2016mexico.com/es/puertos-mexicanos/sistema-portuario-mexicano>

Administración del Sistema Portuario Nacional Manzanillo. (<https://puertomanzanillo.com.mx/>)

Administración del Sistema Portuario Nacional Veracruz. (<https://www.puertodeveracruz.com.mx/>)



Administración del Sistema Portuario Nacional Puerto Lázaro Cárdenas.  
(<https://puertolazarocardenas.com.mx/>)

Administración del Sistema Portuario Nacional de Puerto de Coatzacoalcos.  
(<https://puertocoatzacoalcos.com.mx/>)

Administración del Sistema Portuario Nacional Puerto Altamira.  
(<https://www.puertoaltamira.com.mx/>)

Puerto de Hamburgo. ([https://gaz.wiki/wiki/es/Port\\_of\\_Hamburg#](https://gaz.wiki/wiki/es/Port_of_Hamburg#))

Statista. (año 2022). *Ranking de los puertos de contenedores más grandes de la Unión Europea en 2021, según el rendimiento.*  
<https://es.statista.com/estadisticas/864375/puertos-de-contenedores-mas-grandes-de-europa-por-volumen-de-carga-manipulada/>

Vázquez, M. (18 de abril de 2013). *Puerto de Hamburgo: Modelo de Exportación.* Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/puerto-de-hamburgo-modelo-de-exportaci%C3%B3n/a-16740132>

Infopuertos. (17 de abril de 2022). *La carga marítima del Puerto de Hamburgo se recupera en 2021 superando los 128 millones de toneladas.* <https://infopuertos.com/la-carga-maritima-del-puerto-de-hamburgo-se-recupera-en-2021-superando-los-128-millones-de-toneladas/>

López, K. (29 de julio de 2019). *El puerto de Hamburgo se posiciona en el servicio a EE.UU., México y Canadá.* Cámara Marítima del Ecuador. <http://www.camae.org/carga-portuaria/el-puerto-de-hamburgo-se-posiciona-en-el-servicio-hacia-ee-uu-mexico-y-canada/>

Marinetraffic.  
(<https://www.marinetraffic.com/es/ais/details/ports/467?name=BREMEN&country=Germany#GeneralInfo>)

Portal Portuario. (10 junio del 2021) *Bremenports sube el movimiento de carga en 3,1% en el primer trimestre.* <https://portalportuario.cl/bremenports-sube-el-movimiento-de-carga-en-31-en-el-primer-trimestre/>

Portal Portuario. (13 de agosto del 2021) *Bremenports registra aumento del 7,8% en el movimiento de carga en el primer semestre.* <https://portalportuario.cl/bremenports-registra-aumento-de-78-en-el-movimiento-de-carga-en-el-primer-semestre/>

Mega Construcciones.net. (s.f.) *Puerto de Bremen.*  
<https://megaconstrucciones.net/?construccion=puerto-bremen-bremerhaven>

Red Nacional de Caminos. (15 de diciembre del 2022). *Representación Cartográfica en formato digital y georreferenciado de la red nacional de caminos.* Instituto Mexicano del Transporte. <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>

Gómez, J. (29 de abril de 2021). *Infraestructura carretera en México.* Infraestructura y Desarrollo en México. <https://www.revistainfraestructura.com.mx/infraestructura-carretera-en-mexico/>

Mapa de México. (s.f.). *Mapa de Carreteras de México*. <https://www.mapademexico.com.mx/mapa-de-carreteras-de-mexico>

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (s.f.). *Principales Estadísticas del Sector Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2021*. [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE\\_2021.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE_2021.pdf)

Cámara Nacional del Autotransporte de Carga. (s.f.). *Indicadores del sector Autotransporte de carga*. [https://canacar.com.mx/app/uploads/2019/01/Carga\\_Economica\\_2018\\_Web.pdf](https://canacar.com.mx/app/uploads/2019/01/Carga_Economica_2018_Web.pdf)

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (<https://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica/2021/>)

Instituto Nacional de Comercio Exterior y Aduanas. (22 de mayo 2022). *10 empresas de transporte más importantes de México*. <https://www.youtube.com/watch?v=0Ad3gwha6Mg>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (diciembre del 2021). *Colección de estudios sectoriales y regionales, conociendo la Industria del Autotransporte de Carga*. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/889463903994.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463903994.pdf)

Cámara Nacional del Autotransporte de Carga. (7 de octubre de 2019). *Una Nación sobre ruedas: El autotransporte de carga en México*. <https://www.youtube.com/watch?v=xaEtzYnbOPA>

Reino Aduanero. (s.f.). *Importaciones y Exportaciones en México*. <https://reinoaduanero.mx/importaciones-y-exportaciones-en-mexico/>

Romero, A. (18 de enero de 2007). *Transporte*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/transporte/a-2216020>

Wandscheer, R. (7 de marzo de 2017). *Así son las autopistas alemanas*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/as%C3%AD-son-las-autopistas-alemanas/g-37840897>

Orth, M. (15 de junio del 2021). Alemania como eje de operaciones logísticas. Deutschland.de <https://www.deutschland.de/es/topic/economia/alemania-eje-de-operaciones-logisticas>

Industry insights. (14 de julio de 2020). *Lista de las 5 mayores empresas de Logística de Alemania*. <https://www.industryinsights.eu/es/2020/07/14/lista-de-las-5-mayores-empresas-de-logistica-de-alemania/>

Opportimes. (26 de febrero de 2019). *Los 10 principales aeropuertos de carga de México*. <https://www.opportimes.com/los-10-principales-aeropuertos-de-carga-de-mexico/>

Cámara Nacional de Aerotransportes. (<http://canaero.org.mx/aviacion-regular-general-carga/flota-por-aerolinea/>)

Aeropuerto Internacional Benito Juárez (<https://www.aicm.com.mx/estadisticas>)

The logistics world. (s.f.). *Centros Logísticos de carga aérea: estrategias para México*. <https://thelogisticsworld.com/historico/centros-logisticos-de-carga-aerea-estrategias-para-mexico/>

Agencia Federal de Aviación Civil. (25 de noviembre del 2022). *Estadísticas*. <https://www.gob.mx/afac/acciones-y-programas/estadisticas-280404>

Agencia Federal de Aviación Civil. (s.f.). *Indicadores de la Aviación Mexicana*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/775061/ind-aviacion-septiembre-081122.pdf>

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (septiembre 2022). *Estadística Operacional de Aeropuertos*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/771919/prod-aptos-es-sep-22-261022.pdf>

Datos mundial. (s.f.). Los 30 aeropuertos y aerolíneas más grandes en Alemania. <https://www.datosmundial.com/europa/alemania/aeropuertos.php>

Alemania en tu idioma. (5 de mayo del 2022). *Aeropuertos en Alemania*. <https://alemaniaentuidioma.com/aeropuertos-en-alemania/>

El mercantil. (31 de enero del 2022). *Top 20 de carga aérea en los aeropuertos europeos en 2021*. <https://elmercantil.com/indicador/top-20-de-carga-aerea-en-los-aeropuertos-europeos-en-2021/>

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (1 de septiembre del 2022). *Anuario Estadístico Ferroviario 2021*. Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. <https://www.gob.mx/artf/es/documentos/anuario-estadistico-ferroviario-2021-parte-i?state=published>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s.f.). *Medios de transporte*. <https://www.cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/transporte/ferrocarril.aspx>

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. (1 de septiembre del 2022). *Anuario Estadístico Ferroviario 2021*. Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758878/Anuario\\_Estadistico\\_2021\\_VF\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/758878/Anuario_Estadistico_2021_VF_1_.pdf)

Pérez, V. (diciembre 2006). *El mercado Ferroviario en Alemania*. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Berlín. [http://exportapymes.com/documentos/productos/le2283\\_alemania\\_ferroviario.pdf](http://exportapymes.com/documentos/productos/le2283_alemania_ferroviario.pdf)

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s.f.) *Red ferroviaria: Corredores europeos*. <https://www.adif.es/sobre-adif/red-ferroviaria/corredores-transeuropeos>

Deutsche Bahn. Cargo Logistics. (s.f.). (<https://logistics.dbcargo.com/logistics-en/logisticsportfolio/industries-products#>)

Banco Mundial. (s.f.) (<https://lpi.worldbank.org/>)