



UNIVERSIDAD LA SALLE

FACULTAD DE NEGOCIOS

Con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la
Secretaría de Educación Pública según Decreto Presidencial de
fecha 29 de mayo de 1987

TESIS

**RETOS Y SOLUCIONES EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE
PRODUCTO TERMINADO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ
MEXICANA**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN COMERCIO Y NEGOCIOS
INTERNACIONALES**

PRESENTA:

JESUS MAXIMILIANO CORONA GAYTÁN

Asesor de Tesis: Mtro. Juan Carlos Montoya Arrieta

Ciudad de México, 30 de junio, 2025.

Ciudad de México a 28 de mayo de 2025

MTRO. GABRIEL NUÑEZ GONZÁLEZ
DIRECTOR DE GESTIÓN ESCOLAR
UNIVERSIDAD LA SALLE
P R E S E N T E

Le informo que el (la) C.

JESÚS MAXIMILIANO CORONA GAYTÁN

Egresada(o) de la Facultad de Negocios

de la **UNIVERSIDAD LA SALLE**, de la Licenciatura en:

COMERCIO Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

Con reconocimiento de validez oficial de estudios de la Secretaría de Educación Pública según Decreto Presidencial de fecha 29 de mayo de 1987.

Ha elaborado la tesis titulada: "RETOS EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA."

De conformidad con la modalidad para la obtención de título aprobada para esta Licenciatura de acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de las Universidades La Salle Integrantes del Sistema Educativo de las Universidades la Salle.

Cumplió con todos los requisitos y el trabajo que fue elaborado bajo la conducción del Mtro. Juan Carlos Montoya Arrieta quien fungió como asesor, tiene la calidad suficiente para ser la base de sustentación de su Examen Profesional por lo que se le autoriza presentarlo.



Mtro. Markel Israel Lehman Elizondo
Director Facultad de Negocios

*“Lo que no se hizo en el tiempo,
no se puede hacer en un instante...
Aunque un instante no lo borra el tiempo.”*

- JCH

Agradecimientos

“De nada sirve lograr un objetivo o cumplir una meta si no tienes a las personas correctas a tu lado para poder disfrutar y celebrar los triunfos. Quiero agradecer a cada una de las personas que han estado a lo largo de este trayecto, a todos ellos que fueron parte y aportaron, aunque sea un grano de arena para el desarrollo conclusión de este gran proyecto.

Agradezco a mis amigos, que han estado ahí en las buenas y en las malas, agradezco infinitamente al apoyo que siempre he recibido por parte de mi familia, a mi madre por ese amor incondicional, siempre al pendiente de su familia, gracias a mis hermanos por ser pilares en mi vida y soportarme cuando se ha necesitado; también a ti mi Sandy, mi amor, gracias por ser ese motor que me impulsa día con día, para ser mejor persona cada día, por motivarme constantemente y creer en mí aunque a veces ni yo mismo lo haga, gracias por amarme y sobre todo, por ser el amor de mi vida.

Este agradecimiento tiene una mención especial que va hasta el cielo, porque sé que allá arriba tengo a un ángel al que le debo absolutamente todo; mi más grande ejemplo, mi roble, mi superhéroe, y en muchas cosas mi mentor, al Sr. Corona. Papá, aunque no estes físicamente acá con nosotros, siempre vives en mí, esto también es tuyo.

Gracias Juan Carlos, por el soporte brindado durante todos estos meses, ha sido un honor poder trabajar de la mano, espero en un futuro no muy lejano, poder trabajar juntos fuera del ambiente escolar. “

Atentamente.

- J. Maximiliano Corona Gaytán

Índice

<i>Glosario</i>	1
<i>Resumen</i>	8
<i>Planteamiento del Problema: ¿México está logísticamente preparado para soportar un crecimiento en la Industria Automotriz tan acelerada?</i>	11
<i>Introducción</i>	14
<i>Industria Automotriz Mexicana en la Actualidad</i>	16
1. <i>Principales Marcas Automotrices y su Inversión en Norteamérica</i>	18
2. <i>México como Potencia Mundial en la Industria Automotriz</i>	22
2.1. <i>T-MEC, la importancia y su impacto en la Industria Automotriz en Norteamérica</i>	23
3. <i>La Industria Automotriz en México</i>	28
3.1. <i>Inversiones Automotrices en México</i>	29
4. <i>Infraestructura en México y su Importancia para la Industria Automotriz</i>	31
5. <i>Ferrocarril y la Industria Automotriz</i>	33
5.1. <i>Red Ferroviaria en Norteamérica y su Proveeduría</i>	36
5.2. <i>¿Qué es el TTX?</i>	44
5.3. <i>Red Ferroviaria en Estados Unidos</i>	52
5.4. <i>Red Ferroviaria en Canadá</i>	54
5.5. <i>Red Ferroviaria en México</i>	55
6. <i>Puertos</i>	59
7. <i>Carreteras</i>	67
8. <i>El Autotransporte en la Industria Automotriz – Madrinas</i>	71
9. <i>Patios de Almacenamiento de Unidades Terminadas</i>	77
10. <i>Proyecciones de la Industria Automotriz Mexicana y sus Principales Retos.</i>	83
11. <i>México, ¿preparado logísticamente para el crecimiento en la Industria Automotriz?</i>	87
12. <i>Potenciales Soluciones a la crisis Logística en la Industria Automotriz Mexicana</i>	91
12.1. <i>Corredor Transoceánico</i>	94
12.2. <i>“TTX” en Transporte Terrestre Especializado – Madrinas</i>	99
12.3. <i>Infraestructura y Proveedores en Puertos.</i>	103
13. <i>Conclusiones</i>	105
<i>Fuentes de Consulta</i>	107

Glosario

A.

Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario: *Organismo gubernamental encargado de supervisar y regular el transporte ferroviario en México, asegurando su eficiencia y seguridad.*

AMDA - Asociación Mexicana de Directivos de Automoción: *Organización que agrupa a los directivos y ejecutivos de la industria automotriz en México, que tiene como principal objetivo promover y desarrollar la industria automotriz en México, a través de la colaboración y el intercambio de ideas entre sus miembros.*

AMIA - Asociación Mexicana de la Industria Automotriz: *Organización encargada de representar a las empresas automotrices en México y en general a la industria automotriz del país, promoviendo el desarrollo del sector y la competitividad internacional.*

B.

BAIC - Beijing Automotive Industry Holding Co., Co., Ltd.: *Uno de los principales productores de automóviles en China, conocido por producir una amplia gama de vehículos desde coches económicos hasta vehículos de alta gama.*

BMW – Bayerische Motoren Werke: *Empresa Alemana mundialmente reconocida por el diseño y la fabricación de automóviles de lujo y motocicletas, destacando su ingeniería y diseño de alta gama, excelente calidad y diseño elegante.*

Búfer: *se define como un patio de distribución o área de almacenamiento de uso temporal, donde se mantienen productos o mercancías, este espacio actúa como un "pulmón logístico" para gestionar las fluctuaciones en la demanda y asegurar un suministro continuo y puntual.*

BYD – Build Your Dreams: *Empresa china líder en la fabricación de vehículos eléctricos y baterías para los mismos, conocida por su innovación en tecnologías de energía sustentable y recientemente por desplazar a Tesla como el mayor fabricante de vehículos eléctricos en el mundo.*

C.

Calado: *Profundidad a la que se sumerge la parte más baja de un barco (quilla) en el agua, la cual determina si un navío puede navegar por alguna de las vías acuáticas.*

Canal de Panamá: *Una de las principales vías de navegación a nivel mundial; conecta el Océano Atlántico con el Océano Pacífico, a través de un sistema de esclusas marinas, indispensable para el comercio marítimo internacional.*

Cargado-cargado: *se refiere a una situación específica en el transporte de mercancías incluido el autotransporte, se utiliza cuando un vehículo de carga, como un camión, transporta una carga completa tanto en el trayecto de ida como en el de vuelta.*

CECHIMEX – Centro de Estudios China-México: *Instituto internacional sin fines de lucro, que se dedica al estudio y análisis de las relaciones comerciales, políticas, culturales y económicas entre México y China.*

Cruce Aduanal: *Punto de control fronterizo donde se realizan trámites aduaneros para el ingreso o salida de mercancías de un país a otro, asegurando el cumplimiento de las regulaciones comerciales de cada país.*

D.

Denominación de Origen: *Certificación que garantiza que un producto proviene de un país o de una región en específica, cumpliendo con ciertos estándares de calidad y composición.*

E.

EV: *Electric Vehicle (vehículo Eléctrico), un vehículo que utiliza una fuente de energía eléctrica sobresaliendo baterías recargables, para su propulsión, sustituyendo combustibles fósiles como la gasolina, Diesel o gas.*

F.

FCA Group – Fiat Chrysler Automobiles: *Ahora, parte de Stellantis, es un grupo automotriz internacional, que fabrica una amplia gama de vehículos bajo diferentes marcas como lo son: Fiat, Dodge, Chrysler, RAM y Jeep.*

FES Aragón – Facultad de Estudios Superiores Aragón: *En México, una de las instituciones académicas más grandes de la Universidad Autónoma de México.*

Ford Motor Company: *Empresa automotriz estadounidense fundada por Henry Ford, conocida por su innovación modelo de producción de automóviles en masa.*

G.

GM - General Motors: *Una de las empresas automotrices más grandes del mundo, con una amplia gama de vehículos incluyendo marcas como Chevrolet, GMC y Cadillac.*

Góndola: *Embarcación, tradicionalmente usada en los canales de Venecia, Italia, pero, también se puede referir a un tipo de vagón ferroviario utilizado para trasladar diferentes tipos de materiales, principalmente a granel.*

Groupe PSA: *Grupo automotriz francés que incluye marcas como Peugeot, Citroën y DS, ahora pertenecientes a Stellantis después de su fusión con FCA en 2021.*

H.

HCC - High Cost Country: *por sus siglas en español, país de alto costo, se refiere a países con altos costos de vida, así como de operación, tal como lo son Estados Unidos, Canadá, Japón, Australia y en su mayoría, todos los países europeos occidentales.*

Honda: *Empresa automotriz japonesa líder en la producción de automóviles, motocicletas y motores para vehículos terrestres, acuáticos y aéreos fundada en 1949.*

Empresa automotriz y de motocicletas japonesa.

Hyundai Motor Group: *Empresa automotriz surcoreana reconocida por sus vehículos de alta gama y gran desempeño, pioneros en tecnología y gran competitividad en el mercado internacional.*

Hyundai Glovis: *Empresa naviera-logística y de transporte afiliada a Hyundai Motor Group, especializada en la administración total de la cadena de suministro y transporte de diversos tipos de mercancías a nivel internacional.*

I.

Inbound / outbound: *en términos puntuales, para logística y transporte, “inbound” se refiere al transporte de mercancías hacia un destino de entrada, mientras que “outbound” se refiere al transporte de mercancías desde un origen hacia un destino, ósea de salida.*

INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México: *Organismo gubernamental de México encargado de la recopilación de datos estadísticos geográficos, socioeconómicos del país, así como de su interpretación, análisis y difusión de los mismo.*

J.

Just in Time: *Por sus siglas en inglés, “justo a tiempo”, se define como una metodología de gestión de inventarios y/o producción en la que se reducen los tiempos de estadía, reduciendo los tiempos de entrega, reduciendo los costos de administración de inventarios, gracias a la existencia nula o mínima de inventarios.*

K.

Km – kilómetro: *Unidad de medida de longitud equivalente a 1,000 metros.*

L.

LCC – Low Cost Country: *Por sus siglas en inglés, País de Costo Bajo, se refiere a los países donde los costos de vida y de producción son más bajos en comparación a otros, específicamente por la mano de obra barata, comúnmente localizados en Latinoamérica como en Asia.*

M.

Madrina: *Vehículo especializado diseñado para poder trasladar vehículos ligeros y algunos camiones pequeños sin rodar, por lo regular con origen de las plantas ensambladoras.*

Madrina Full: *Vehículo especialmente diseñado para trasladar vehículos ligeros, tales como SUV, sedanes, compactos o camiones ligeros, con una longitud de hasta 25m, con capacidad de trasladar 15 unidades al mismo tiempo, esto dependiendo de la configuración y la mezcla de productos.*

Mazda: *Empresa automotriz japonesa fundada en 1920, conocida por la constante innovación en ingeniería y en el diseño de sus unidades.*

Mercado Doméstico: *Se define como el mercado interno de un país, en donde existe un intercambio de bienes y servicios producidos localmente, se puede entender como fabricado/producido para venderse en el mismo país de origen.*

N.

Nissan: *Empresa automotriz japonesa, dueña de dos marcas, Nissan, que es su línea comercial y con su división de lujo, “Infiniti”.*

O.

OEM - Original Equipment Manufacturer: *por sus siglas en inglés, “manufacturero de equipo original” es todo aquel fabricante que produce componentes y equipos originales que son comercializados con propia marca por ellos mismos o por otras empresas.*

P.

PIB - Producto Interno Bruto: *indicador de desarrollo socioeconómico de un país, que proviene del valor total de bienes y servicios producidos en un país durante un tiempo determinado, calculando el índice económico de dicho país.*

Postpanamax: *Barcos que sobrepasan las dimensiones del Canal de Panamá, diseñados para maximizar al máximo el transporte marítimo tras la ampliación del canal.*

Propio Impulso: *Movimiento de un vehículo, utilizando su propio motor sin la necesidad de ser remolcado o trasladado por algún otro medio.*

R.

Reglas de Consideración: *Normas y criterios que deben tenerse en cuenta en determinadas situaciones con la única intención de cumplir las regulaciones o practicas establecidas en algún tratado de libre comercio o bien en algún acuerdo comercial.*

REPUVE: *Por sus siglas, Registro Público Vehicular en México. Es el registro oficial que contiene información sobre los vehículos automotores que circulan en el país. La REPUVE es administrado por la Secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.*

RORO – Roll-On/Roll-Off: *Barco diseñado específicamente para el transporte de vehículos, para su transporte marítimo. Los automóviles pueden trasladarse rodando dentro o fuera del barco, se puede interpretar como un estacionamiento flotante que se emplea para trasladar unidades de un puerto a otro.*

S.

SEDENA – Secretaría de la Defensa Nacional: *Secretaría del Gobierno de México, encargada de la defensa y de la seguridad nacional.*

SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México: *Dependencia del gobierno de México encargada de la protección del medio ambiente y la correcta explotación de los recursos naturales de nuestro país.*

Stellantis: Grupo automotriz multinacional formado en 2021 por la fusión de Fiat Chrysler Automobiles (FCA) y PSA Group, con presencia en más de 130 países, posee 14 marcas automotrices: Abarth, Alfa Romeo, Chrysler, Citroën, Dodge, DS, Fiat Jeep, Lancia, Maserati, Opel, Peugeot, RAM y Vauxhall.

Semifull: Madrina con una configuración similar a la de una nodriza, pero con una capacidad de carga menor, es más común en el transporte de cargas más ligeras y menos volumen.

STB – Surface Transportation Board: Agencia independiente del gobierno de los Estados Unidos, encargada de regular el transporte terrestre en todo el territorio estadounidense, abarcando ferrocarriles como camiones.

T.

Terminal Portuaria Automotriz: Se le da el título de Terminal Portuaria Especializada, a todo aquel puerto que tenga la instalación portuaria especializada en el manejo y administración de automóviles, esto incluye una capacidad operativa especializada como infraestructura y tecnología, facilitando el manejo de altos volúmenes.

Tesla: Empresa automotriz y de energía estadounidense, conocida por ser pionera en la construcción y ensamble de vehículos ligeros eléctricos a gran escala, fundada por el multimillonario Elon Musk en 2003.

The World Factbook: Publicación anual de la CIA, que proporciona información detallada sobre todos los países del mundo incluyendo datos geográficos, económicos y demográficos, así como el análisis de los estadísticos.

TLCAN – Tratado de Libre Comercio de América del Norte: Acuerdo comercial que fue remplazado por el T-Mec en 2020 con nuevas regulaciones y estándares para el comercio regional en Norteamérica.

T-MEC - Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá: Acuerdo que reemplazo al TLCAN que entró en vigor el 1 de Julio del 2020 y tiene como principal objetivo el fortalecer y actualizar las relaciones comerciales entre los tres países de América del Norte.

Toyota Motor Corporation: empresa automotriz multinacional japonesa con sede en Toyota City en Aichi, Japón, fundada en 1937 por Kiichiro Toyota. En la actualidad es uno de los fabricantes más grandes y reconocidos en el mundo.

TTX: Empresa estadounidense encargada de gestionar y proveer equipos ferroviarios en Norteamérica. Cuenta con una gran flotilla para satisfacer distintas industrias y diferentes

servicios, Los carros de ferrocarril de TTX, pueden ser empleados por cualquier ferrocarril, por lo que se eficientiza el flujo operativo, mejorando la eficiencia y eliminando costos innecesarios.

V.

Valor Contenido Regional (VCR): es un porcentaje que indica en qué medida se produjo una mercancía en la región local del productor. Este porcentaje se calcula considerando el valor de los componentes o materiales originarios utilizados en la creación de la mercancía y la ubicación donde se produjo.

Volkswagen: *empresa automotriz alemana fundada el 28 de mayo de 1937 con sede central en Wolfsburg, Alemania. Es sin duda alguna, uno de los principales fabricantes automotrices en el mundo, poseen una amplia gama de marcas como lo son: Volkswagen, Audi, Porsche, Bentley, Lamborghini, Bugatti, SEAT, Škoda, Ducati para motocicletas y Scania.*

Z.

Zona Grandes Lagos: *se refiere a una región geográfica situada en América del Norte que abarca los alrededores de los cinco grandes lagos: Superior, Michigan, Huron, Erie y Ontario, abarcando los estados de Illinois, Indiana, Michigan, Minnesota, Nueva York, Ohio, Pensilvania y Wisconsin.*

#.

3PL: *siglas de “Third-Party Logistics” (Logística de Tercera Parte), se refiere a una práctica de subcontratar a una empresa externa para que se encargue de la gestión, administración y manejo de la cadena de suministro y logística para una empresa.*

Resumen

México juega un papel fundamental en la actualidad dentro de la industria automotriz a nivel mundial, ya que, de acuerdo con estadísticas de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, (AMIA), en el pasado 2023 se ensamblaron más de 3 millones de vehículos ligeros dentro del territorio nacional, ocupando el 7° lugar a nivel mundial y 1° lugar en América latina, en cuanto a fabricación de vehículos se refiere y está posicionado como el 5° mayor exportador mundial de vehículos ligeros. Actualmente, en nuestro país, existen 20 plantas de ensamble de vehículos, 10 de motores y 7 de transmisiones, dando un total de 37 plantas instaladas en territorio nacional, a cargo de las principales armadoras a nivel mundial: BMW, Stellantis, GM, Ford, Honda, Hyundai, Kia, Audi, Nissan, Mazda, Toyota y Volkswagen, sin considerar todas las nuevas armadoras emergentes, sobresaliendo las originarias del continente asiático. Todas estas marcas se instalaron en territorio nacional estratégicamente explotando la mano de obra calificada, la ubicación geográfica del país y las alianzas comerciales internacionales de México, para profundizar en cuanto a índices se refiere, el 91% de las unidades fabricadas en territorio nacional tienen como destino la exportación, siendo así que el 32% de las exportaciones manufactureras en México se le atribuyan a la industria automotriz, que representan poco más del 3.5% de PIB nacional.

En México, existen cuatro medios de exportación que se ocupan principalmente en la industria automotriz: los puertos, vías férreas, carreteras y/o aeropuertos, ninguna excluye a la otra, ya que prevalece una combinación de estos medios logísticos, con la finalidad de eficientizar el traslado de unidades terminadas hasta al cliente final, al menor costo posible. Los puertos, son el punto de exportación más importante para la industria automotriz nacional, en orden de importancia prevalecen: Puerto de Veracruz, Veracruz, Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán, Puerto

Altamira, Tamaulipas, Puerto de Manzanillo, Colima, Puerto Mazatlán, Sinaloa, Puerto Ensenada, Baja California y Puerto Progreso, Yucatán. Para la red ferroviaria existe cuatro puntos principales puntos de cruce internacional entre México y Estados Unidos que son: la Aduana de Nuevo Laredo, en Tamaulipas, la Aduana de Nogales, en Sonora, la Aduana de Cd. Juárez, en Chihuahua y el Puente Ferroviario de Mexicali, en Baja California; por medio carretero están los principales cruces aduanales: Nuevo Laredo en Tamaulipas, Ciudad Juárez en Chihuahua, Nogales en Sonora y Mexicali en Baja California; por último, y siendo el medio menos empleado para la industria automotriz, son los aeropuertos, destacando los cuatro principales: Aeropuerto Internacional de Toluca, Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, Aeropuerto Internacional de Querétaro y el Aeropuerto Internacional de Monterrey.

Como se mencionó anteriormente, existen varios puntos de salida de vehículos terminados en territorio nacional, adicional a los puertos, más del 70% de las unidades producidas en territorio nacional se transportan por medio de ferrocarril, ya sea directamente desde las plantas de ensamble o bien en alguna espuela seleccionada estratégicamente hasta su destino final; la extensa red ferroviaria en el país favorece en la eficiencia operativa, ya que por su configuración, en el ferrocarril se pueden trasladar grandes cantidades de vehículos terminados en un periodo de tiempo más corto a un menor precio, en comparativa con otros medios de transporte. La red federal de caminos y carreteras nacionales son fundamentales para la transportación de vehículos ligeros por medio de madrinas, tractos fabricados especialmente para la industria automotriz que son empleados tanto para los movimientos domésticos o bien, si la necesidad operativa lo requiere, también están destinadas para el mercado internacional y se emplean para el proceso de exportación de las unidades ensambladas en territorio nacional. Si bien, las madrinas son empleadas tanto para la exportación vía terrestre hacia el norte del país o bien trasladando las

unidades terminadas hasta los puertos, donde se le entregan las unidades a un operador portuario, quien a su vez se encarga de los movimientos de las unidades hacia los puertos para su almacenaje previo al embarque, por lo regular estos traslados se realizan por “propio impulso” y finalmente los reciben las navieras, quienes son el último eslabón de esta cadena logística, antes de que salgan las unidades del país. Las navieras, son las encargadas de cargar, administrar y distribuir las unidades exportadas en los buques especializados en el traslado de unidades vía marítima, en buques conocidos como “RoRo”, cumpliendo así la última fase de la exportación.

Existe la alternativa de trasladar unidades vía aérea, que, si bien es la menos común de todas y la más costosa que existe en la actualidad, no podemos dejarla a un lado, ya que es un medio que se emplea más frecuentemente como alternativa para el traslado de vehículos de lujo y de alta gama o bien en situaciones no habituales y casos extraordinarios.

Dicho lo anterior, la manera de trasladar las unidades producidas dentro del país va a depender de distintos factores como lo puede ser la demanda del mercado, los tiempos de traslado, la capacidad operativa-logística nacional, los costos, el origen y/o destino de las unidades, la capacidad de producción de la armadora e incluso hasta el tipo y tamaño de la unidad a trasladar. Por todo lo anterior mencionado, debemos de analizar con detalle los pros y contra que tiene cada medio de transporte, así como realizar una cuidadosa selección de los aliados y socios comerciales que soportarán el modelo logístico diseñado por la compañía, para para poder alcanzar los objetivos económico-operativos planteados por la organización, satisfacer las necesidades de la oferta-demanda y mejorar los tiempos de entrega al consumidor final.

Planteamiento del Problema: ¿México está logísticamente preparado para soportar un crecimiento en la Industria Automotriz tan acelerada?

En la actualidad, la cadena logística en la industria automotriz mexicana enfrenta múltiples desafíos, principalmente debido a la saturación logística que existe en territorio nacional, aunado a la llegada de nuevas marcas chinas a nuestro país, junto al crecimiento potencial de grandes marcas automotrices con presencia en México, ha exacerbado esta saturación, afectando la capacidad logística tanto para exportar como para importar unidades terminadas.

La industria automotriz mexicana ha despuntado en las últimas décadas, posicionándose como una de las más importantes a nivel mundial, trayendo consigo una serie de necesidades: infraestructura, capacidad logística-operativa, proveeduría especializada incluyendo desarrollo portuario, ferroviario y carretero en territorio nacional.

A la par de la pandemia del COVID-19, comenzó una desaceleración al crecimiento de dicha industria, sin embargo, fue de las pocas que nunca detuvieron operaciones, por lo que sus necesidades logísticas nunca frenaron, la escasez y la poca disponibilidad logística desataron una ola de complejidades para mover unidades terminadas, por lo que las saturaciones en plantas, patios y puertos fue inevitable, aunado a la serie de complicaciones logísticas que se vivieron a nivel global.

Desde entonces, la saturación logística en nuestro país, ha evidenciado una carencia infraestructural y desarrollo tecnológico, así como una falta de especialización logística para la administración y movimiento de unidades terminadas en México, misma crisis que ha desencadenado que las grandes armadoras, ya con presencia en nuestro país, han ido perdiendo capacidad logística debido a la inesperada entrada de nuevas marcas chinas, lo que se traduce en

retrasos, tanto en entregas como en tiempos de respuesta por parte de los proveedores de servicios, el aumento en costos logísticos debido a esta sobre demanda y la limitada oferta logística, agravando la saturación de la red logística nacional. En el 2024 con la recuperación económica y social post pandemia, ha provocado un despunte en inversiones dentro de nuestro país, aumentando esta necesidad logística para poder satisfacer este crecimiento en medio de una ya preexistente crisis. Es crucial abordar este problema, ya que un crecimiento exponencial sin la preparación adecuada puede tener consecuencias desfavorables como ya se observa, la saturación logística y los elevados costos pueden desincentivar la inversión de OEMs en México, llevándolas a buscar otros países como puntos de inversión. Esto podría impactar de manera negativa en la economía mexicana, afectando a las empresas, los trabajadores y al mercado en general.

El objetivo de esta investigación es proporcionar al lector herramientas e información basada en datos reales sobre la situación logística que vive la industria automotriz mexicana (manufactura, exportación e importación), así como el comportamiento regional e internacional, como la importancia que tiene nuestro país en la industria automotriz facilitando la mejor toma de decisiones. A través de esta investigación cualitativa - cuantitativa se busca plantear mejoras potenciales en términos logísticos para la industria automotriz mexicana, explorando nuevas rutas y alternativas, aprovechando y tomando ventaja de los nuevos proyectos de infraestructura en nuestro país. Podemos resumir que a través de este estudio se pretende preparar a la industria para el crecimiento que está atravesando el país, evitando la desinversión en territorio nacional, a continuación, se enlistan potenciales soluciones a la saturación logística:

- Optimización de la Infraestructura Nacional Portuaria.
- Coordinación y comunicación entre los actores logísticos.
- Fortalecimiento de la Capacidad de Almacenaje.

- Soluciones Tecnológicas.
- Ampliación de Rutas y Conjunción de Medios de Transporte.
- Especialización Operativa.

Este proyecto de investigación se enfoca en analizar los retos en la cadena de distribución de productos terminados en la industria automotriz mexicana, tomando en cuenta tanto aspectos cuantitativos como cualitativos, la elección de este enfoque mixto permite obtener una visión integral de la problemática, abordando no solo los datos numéricos y estadísticos, sino también las experiencias y percepciones de los actores clave involucrados en la industria.

El análisis cuantitativo se basa en la recopilación y evaluación de datos reales sobre la situación logística actual, incluyendo variables como capacidad de infraestructura logística, costos, tiempos de entrega y rendimiento en la cadena de suministro, estos datos proporcionan una base sólida y objetiva para identificar los principales factores que contribuyen a la saturación logística y sus efectos en la competitividad de la industria automotriz mexicana.

Por otro lado, el análisis cualitativo se nutre de la experiencia personal del autor, así como de artículos, textos, entrevistas a expertos y profesionales del sector. Este enfoque permite captar las percepciones y experiencias directas de quienes viven y enfrentan diariamente los retos logísticos, enriqueciendo el análisis con perspectivas prácticas y contextuales que van más allá de los números.

Introducción

La industria automotriz mexicana se caracteriza por ser una de las principales en América Latina, esto se debe a que, desde principios del siglo XX, el gobierno mexicano comenzó a promover el uso de automóviles para la movilidad en el país. Desde entonces, la industria automotriz mexicana con la intención de cubrir las necesidades de los consumidores mexicanos ha experimentado cambios significativos resultando en un crecimiento exponencial, obteniendo una amplia variedad cartelera de opciones: marcas, modelos y estilos de vehículos.

Nos remontamos al año de 1908, cuando la empresa mexicana Reina Automotriz comenzaba a fabricar vehículos de lujo, con un alto nivel de calidad y acabados. A partir de aquí, nace la industria automotriz en México con la llegada de tres de las compañías más importantes, Buick en 1921 quien estableció la primera armadora en el país, después Ford Motor Company en 1925 con una capacidad de fabricar 100 autos diarios y después, en 1935, General Motors llega oficialmente a territorio nacional.

En los años sesenta nace el primer decreto automotriz, en el que destacaban las limitaciones de las importaciones de vehículos, así como la importación de ensambles completos (motores y transmisiones), se fijó un 60% del contenido nacional como mínimo para los vehículos fabricados en territorio nacional, limitación de capital extranjero en la fabricación de autopartes y un control sobre los precios del mercado que ayudaron a contener las utilidades y así, incentivar un crecimiento en la producción. Este decreto impulsó a que, en una segunda fase, muchas más armadoras voltearan a ver a México como un nicho de oportunidad y bajo este nuevo sistema regulatorio, podían comenzar a operar en territorio nacional, tales fueron los casos de Volkswagen que inicia operaciones en 1964 y que para el año de 1967 establece su segunda planta en el estado

de Puebla. En ese mismo año, 1964, Ford comienza con la expansión de sus plantas en la Ciudad de México y arranca con la construcción de dos nuevos complejos en el Estado de México, al año siguiente, en 1965, General Motors inaugura su complejo de motores y fundición en Toluca; Chrysler no se quedó atrás e inaugura su primera planta en territorio nacional, escogiendo la capital del Edo. de México, Toluca, para arrancar con la construcción de su complejo en 1964, planta que el pasado 8 de Diciembre del 2023, cumplió 55 años de su inauguración en 1968 y fue Nissan, la primera automotriz con origen asiático en establecerse en el país, e hizo lo suyo en 1961 con la producción de su primer unidad en la planta del Valle de Cuernavaca, Morelos.

Adicional a todas las ensambladoras establecidas en el país, existe una asociación civil que se constituyó en el año de 1951, la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, por sus siglas AMIA, que desde su fundación es la encargada de promover el crecimiento y desarrollo de la Industria Automotriz Mexicana, es responsable de la publicación de las estadísticas nacionales en cuanto a producción, ventas y comercialización de vehículos y las importaciones - exportaciones de unidades a nivel nacional, además de representar a todos sus afiliados ante los tres niveles de gobierno, así como ante otras instituciones gubernamentales nacionales como internacionales, cámaras empresariales y público en general.

El objetivo de esta investigación es proporcionar propuestas de valor concretas y factibles para enfrentar los retos de la industria automotriz en términos logísticos, combinando el análisis cuantitativo y cualitativo, se busca ofrecer un panorama completo y detallado que facilite la toma de decisiones informadas y estratégicas, además, se pretende explorar nuevas rutas, aprovechar los proyectos de infraestructura nacional en desarrollo y preparar a la industria para el crecimiento esperado, evitando así que las grandes OEMs decidan buscar otros países como puntos de inversión.

Industria Automotriz Mexicana en la Actualidad

La Industria Automotriz Mexicana, está atravesando por un momento crucial en cuanto a crecimiento y expansión se refiere, por poner un ejemplo, el pasado mes de noviembre del 2023, se registró el número más alto de unidades producidas en territorio nacional en la historia del país ya que se ensamblaron más de 329 mil vehículos en nuestro país, rompiendo el récord histórico de producción automotriz en México para un solo mes. De acuerdo con datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), estas cifras representan un 11.66% por encima de las cifras registradas en el mismo periodo, del año 2018, históricamente, el mejor año en el volumen de unidades fabricadas en territorio nacional con 3,451,157 unidades.

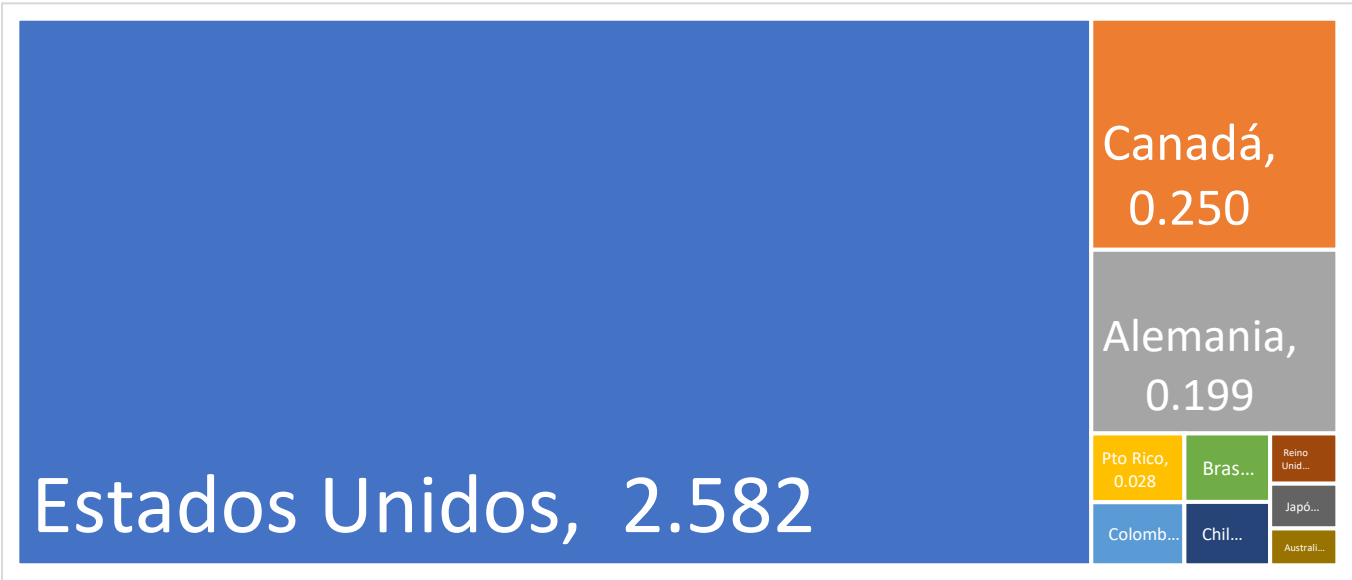
Existe una estrecha correlación entre la producción automotriz nacional y la exportación de unidades en territorio nacional, ya que a manera en que la producción crece, el volumen de exportaciones incrementa de manera proporcional y a su vez, el volumen de las exportaciones se debe directamente a las nuevas inversiones automotrices en el país, dando como resultado el crecimiento de México, que se ha posicionado desde el 2022, en el 7° lugar de mayores exportadores de vehículos ligeros a nivel mundial.

Para ser más claros, en 2023 México exportó 3,300,876 vehículos ligeros ensamblados en territorio nacional, teniendo como destino final casi todas las regiones geográficas del mundo, pero hay que resaltar que el 89.2% del volumen total exportado, se quedó en la región norteamericana y es aún más impresionante, que el 81.35% de este mismo volumen total exportado, en el 2023, el destino final fue el país vecino, los Estados Unidos de América, esto significa que de las 3.3 millones de unidades exportadas por nuestro país, 2.5 millones se dirigieron al mercado estadounidense.

En la *fig. 1* se enlistan a los 10 principales países destino que tuvieron las exportaciones de vehículos ligeros ensamblados en México de mayor a menor.

Figura 1.

Principales Países destino de exportaciones Mexicanas de Vehículos terminados.



NOTA: Cifras en millones de unidades exportadas en 2023, en orden descendente: 1° Estados Unidos de América con 81.3%, 2° Canadá con un 7.9%, 3° Alemania con 6%, 4° Puerto Rico 0.9%, 5° Colombia 0.8%, 6° Brasil 0.7%, 7° Chile 0.7%, 8° Reino Unido 0.4%, 9° Japón 0.4% y 10° Australia 0.3%.
Elaborado por el autor, 2024.

Como podemos ver en el gráfico anterior, existe una diferencia abismal en los volúmenes de unidades exportadas a los Estados Unidos de América contra el resto de los países destino, con estos números podemos asumir que existe una estrecha dependencia comercial-automotriz entre México y Estados Unidos, ya que existe una necesidad mutua entre naciones. Esto se traslada a que igualmente en el 2023, poco más del 20% del total de las unidades vendidas en territorio estadounidense fueron importadas desde México, por esto, nuestro país juega un rol crucial como aliado comercial automotriz para los Estados Unidos, ya que el ser el principal exportador de vehículos ligeros al mercado automotriz más grande del mundo, posicionan a México como uno de los principales exportadores de vehículos ligeros a nivel global.

1. Principales Marcas Automotrices y su inversión en Norteamérica

Un automóvil, es una máquina motorizada desarrollada para poder transportar al ser humano, trasladar carga o simplemente una combinación de ambas, este gran invento ha evolucionado a lo largo de las décadas desde su primer modelo a finales del siglo XIX, donde aún era una producción artesanal y con una producción en pequeñas cantidades.

Al día de hoy los automóviles se han vuelto parte integral para la vida diaria del ser humano, cada marca ha cumplido con la función principal del automóvil, que es darle movilidad al consumidor, pero bien, cada ensambladora ha desarrollado y mejorado sus tecnologías en cada aspecto que envuelven a la industria automotriz, creando cada vez mejores productos para el cliente final, ofreciendo nuevos modelos en cada ciclo operativo, ofreciendo una gran variedad de modelos, segmentos, versiones, diseños y precios, tratando de cubrir la alta demanda de los consumidores.

Las armadoras buscan constantemente este desarrollo y una mejora operativa con estrategias comerciales, identificando localidades estratégicas para poder establecer de mejor maneras sus inversiones, a continuación enlistaremos ejemplos recientes de inversiones por parte de distintas armadoras en Norteamérica, donde dichas inversiones se traducen en infraestructura, que pueden ser plantas nuevas o centros de desarrollo, inversión en tecnologías o ampliaciones comercial de las mismas automotrices, han favorecido al crecimiento económico regional y beneficiado a la generación de nuevos empleos y desarrollando una cadena de suministro a nivel bloque.

En los últimos 10 años, son diversas las inversiones y las marcas que han inyectado más capital a la región norteamericana, pero enlistamos algunos de los principales ejemplos:

- **Stellantis**, el 16 de enero del 2021, FCA Group y Groupe PSA se fusionaron para crear a Stellantis, convirtiéndose en el cuarto mayor fabricante de automóviles en el mundo, y que

recientemente apostaron a la expansión y reacondicionamiento de su planta en Michigan para el desarrollo y la electrificación de su todoterreno, Jeep Wrangler, así como el anuncio de la construcción de un nuevo complejo para el desarrollo y fabricación de baterías eléctricas para sus unidades a nivel global. En Canadá, puntualmente Brampton, Ontario, se destinaron \$3.6 billones de dólares para la modernización y reacondicionamiento de sus instalaciones para la manufactura de vehículos eléctricos, así como en sus centros de ingeniería, diseño y desarrollo automotriz.

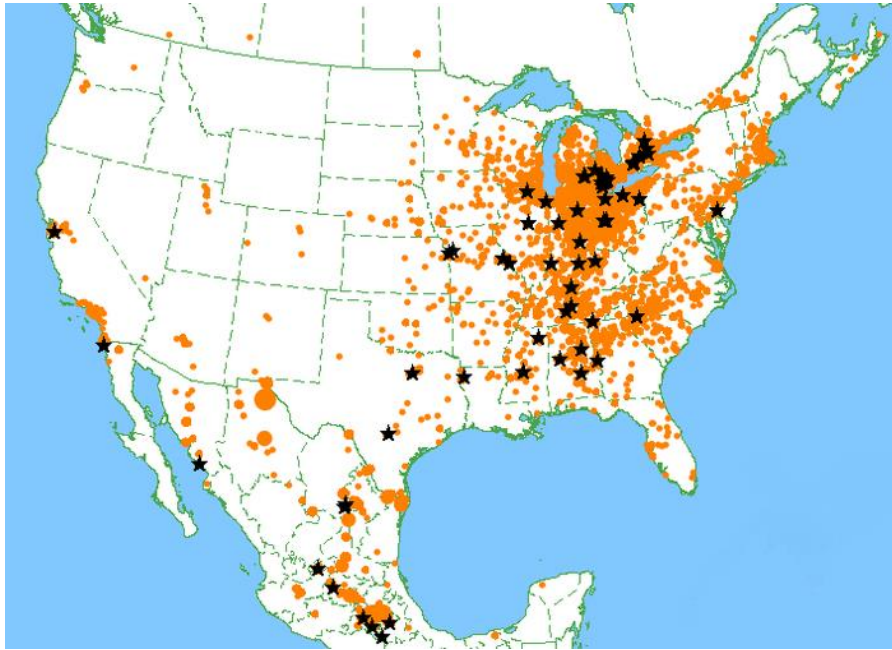
- **General Motors**, en 2021 comenzó con la inversión de poco más de \$300 Millones de dólares, para su nueva planta de vehículos eléctricos en Michigan, así como la creación de 400 nuevos empleos. No solo en Estados Unidos, sino que también en Canadá destinaron poco más de \$2 billones de dólares para la expansión y la construcción de un complejo donde ensamblarán su nueva línea de vehículos eléctricos, así como el desarrollo y fabricación de una nueva Van eléctrica, en Ilgerson y Oshawa, ambas en el estado de Ontario.
- **BMW**, eligió a México como el país pionero para la electromovilidad, su planta en San Luis Potosí fue la seleccionada para la inversión de 872 millones de dólares para la construcción de una nueva línea de ensamble de vehículos eléctricos y en este mismo complejo se importó una planta de fabricación y ensamble de baterías eléctricas de alto voltaje para sus nuevos modelos eléctricos.
- **Ford Motor Company** y su nuevo complejo Blue Oval City, en Tennessee, que promete ser la planta de fabricación de baterías eléctricas más grande de Estados Unidos, así como la inversión de \$1 billón de dólares para sus ya existentes plantas en Chicago. En territorio nacional se realizó una importante inversión para la importación de la línea de producción encargada de la fabricación de baterías para su modelo Mustang Mach-E, que actualmente se

manufactura en el centro del país en su planta de Cuautitlán Izcalli. Adicional a lo ya invertido en México y en Estados Unidos, por su parte, Ford Canadá, invirtió \$1.8 billones de dólares en su planta de Oakville, en Ontario para la manufactura de baterías eléctricas de alto voltaje.

- **Tesla**, con una de las inversiones más significativas en las últimas décadas, la gran empresa de vehículos eléctricos, en el 2023 anunció la construcción de su quinta planta a nivel mundial, siendo Santa Catarina, Nuevo León el lugar seleccionado para su nueva Giga Factory. En esta planta, sería el lugar donde se fabricará la nueva generación de la marca, la inversión estimada para este proyecto oscila entre los 4,500 y los 5,000 millones de dólares. Desafortunadamente, después de que el ahora electo de los Estados Unidos de Norte América, Donald Trump, ganara las elecciones de este 2024, dada a las políticas económicas propuestas por el nuevo mandatario estadounidense, este magno proyecto, sin una cancelación formal, está en pausa desde el pasado 23 de julio del 2024. En el supuesto caso de que este magno proyecto pueda concluirse, sería una de las más importantes inversiones en la historia de nuestro país, revolucionando la industria automotriz mexicana.
- **Volkswagen**, escogió Chattanooga, Tennessee, planta donde actualmente se ensamblan si bien incluyendo el Volkswagen Atlas, el Atlas Cross Sport y el Volkswagen ID.4, será la planta donde se ensamblará un nuevo SUV completamente eléctrico, así como la expansión de su planta para la producción de baterías para autos eléctricos, se estima que arranquen producción en el verano del 2025.
- **MG Motor**, quien ya cuenta con un importante centro de distribución de partes en San Luis Potosí, es bien sabido que tiene intención de seguir invirtiendo en nuestro país, se espera que para este 2024 la empresa China anuncie formalmente la fecha de arranque con la construcción de su planta ensambladora en territorio nacional.

Figura 2.

Mapa localización de plantas de ensamble en Norteamérica.



NOTA: Elaborado por el autor, 2024.

En la *figura 2* se detalla la huella de la industria automotriz en territorio T-MEC, siendo la zona de “Los Grandes Lagos”, donde existe una mayor presencia operativa automotriz, esto no solo incluye las plantas ensambladoras, plantas de transmisiones o nuevas plantas de autos eléctricos y baterías, sino que también se incluye la gran afluencia de proveeduría que existe en los tres países norteamericanos para satisfacer las demandas de los volúmenes de las automotrices.

2. México como Potencia Mundial en la Industria Automotriz

México atraviesa un momento crucial para el desarrollo industrial a nivel nacional, pero como parte principal de objeto de estudio de este documento, la industria automotriz tiene la oportunidad de conservar o lo que parece inminente, escalar a alguno de los primeros 5 lugares de potencias manufactureras automotrices globales y a la par puede convertirse en uno de los líderes mundiales en cuanto a evolución de la industria eléctrica-automotriz se refiere. Son vastos los factores que juegan a favor de nuestro país, la posición geográfica con la que cuenta, lo hace un país privilegiado, ya que colinda con el principal mercado automotriz a nivel mundial (Estados Unidos de América), tiene salidas portuarias hacia el Océano Pacífico y por el Océano Atlántico, facilitando la conectividad de Norteamérica con Sudamérica, un fácil acceso y salida hacia Europa, Asia y el resto del mundo, sin mencionar las relaciones internacionales que tiene vigentes, sobresaliendo los más de 14 tratados de libre comercio vigentes con 50 países, entre estos, destaca el T-MEC, así como 30 acuerdos comerciales de distinto nivel han colocado al país en una vitrina de inversión para distintas industrias, pero destacan las inversiones automotrices que han llegado de todas partes del mundo.

Haciendo referencia a uno de los principales tratados de libre comercio que tiene nuestro país, el pasado 1 de Julio del 2020, entró en vigor el T-MEC, entre Estados Unidos, México y Canadá, que es una versión actualizada al Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN) firmado en 1994, que con su dictamen impulsó las economías de los tres países, ya que gracias a la eliminación de aranceles para las exportaciones-importaciones entre esta triada de países, los movimientos de mercancías entre ellos han crecido exponencialmente.

2.1. T-MEC, la importancia y su impacto para la Industria Automotriz en Norteamérica

Como lo comentamos anteriormente, este tratado es una actualización del TLCAN firmado en 1994, que tiene como finalidad fomentar la inversión, el libre intercambio-cruce fronterizo comercial entre fronteras, la generación de nuevos empleos y el desarrollo económico para todas las industrias dentro de las tres naciones norteamericanas. Para la industria automotriz, hubo ciertas actualizaciones, sobresaliendo el cambio a las reglas del “Valor de Contenido Regional (VCR)” y modificaciones en el ámbito laboral, ya que en conjunto se busca conservar el lugar que se tiene actualmente como bloque económico (Norteamérica) dentro de la industria automotriz a nivel mundial. Con estas mejoras en el T-MEC, se obliga a las automotrices a cumplir con un cuatro principales requisitos para que una unidad pueda conservar su denominación de origen:

Desde el pasado 1 de julio del 2023, se estableció que:

1. Toda unidad que sea ensamblada en Norteamérica deberá cumplir al menos un 75% de sus componentes para cumplir con el mínimo “Valor del Contenido Regional”.
2. Para autopartes esenciales como lo son: ejes, transmisiones, carrocerías y motores el VCR deberá cumplir con al menos el 75% de componentes norteamericanos.
3. El 70% del acero y aluminio empleado en el ensamble automotriz, deberá de tener origen en la región del T-MEC.
4. Para vehículos de pasajeros al menos el 40% del Valor de Contenido Laboral deberá ser originarios de la región y para camiones comerciales es del 45%.

La cooperación entre el sector privado y el Gobierno de México será fundamental para garantizar la estabilidad económica para el país, como para la industria automotriz mexicana, así como para la atracción de nuevas inversiones sin descuidar las ya existentes.

El T-MEC, proyecta inversiones entre naciones que ascienden a los \$34 billones de dólares en los próximos tres años, también estipula que todo vehículo que cumpla con al menos el 75% de los componentes fabricados en Norteamérica, serán acreedores a un importación libre de aranceles e impuestos aplicables por la exportación del vehículo entre las naciones miembros del tratado, de igual manera se eliminan las reglas de “consideración” con la intención de que las piezas y componentes deban ser genuinamente producidas en cualquiera de los países norteamericanos, obteniendo así la denominación de origen, evitando cualquier intención de penetrar el mercado norteamericano por parte de cualquier armadora extranjera ajena al T-MEC, principalmente las procedentes de China, el poder entrar al mercado norteamericano.

Favorablemente con esta última actualización del T-MEC, México desde el 2021 se convirtió en el principal proveedor de autos ligeros para Estados Unidos de América, desplazando a Japón quien anteriormente encabezaba este listado:

Tabla 1.
Principales exportadores de vehículos ligeros para el mercado estadounidense en 2023.

País	MDD exportados en Vehículos Ligeros en 2023
México	\$17,024
Japón	\$15,518
Canadá	\$13,644
Corea	\$9,641
Alemania	\$8,625

NOTA: Adaptado de Principales exportadores de vehículos ligeros para el mercado estadounidense en 2023. Por La Asociación Mexicana de la Industria Automotriz [AMIA]. 2024. <https://www.amia.com.mx/exportacion-de-vehiculos-ligeros1/>

Xuedong Liu, (2023) fundador del Centro de Estudios China en México (Cechimex) y profesor de la división de Estudios de Posgrado e Investigación de la FES Aragón, ha analizado la evolución de las relaciones comerciales entre México, Estados Unidos y China dentro del contexto de la industria Automotriz, recientemente compartió: -“*El invertir en el sector automotriz en México, es*

una inversión segura, antepone expectativas de exportación hacia Estados Unidos, no solamente en vehículos terminados, sino también en las partes, componentes y refacciones”, detalló el especialista, y es que dentro de su investigación recalca que en los últimos años, México se ha convertido en uno de los principales puntos a nivel mundial para el desarrollo de la industria automotriz.

Tal y como lo menciona el profesor Xuedong, México es un destino altamente atractivo para las inversiones extranjeras enfocadas a la industria automotriz, dicha industria ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, posicionando a nuestro país, tal y como lo mencionamos anteriormente, en uno de los principales jugadores en la producción automotriz a nivel mundial, destacando distintas fortalezas que tiene nuestro país, posicionándolo dentro de los primeros 10 lugares a nivel mundial de exportadores automotrices:

- Acuerdos comerciales Internacionales.
- Mano de obra calificada.
- País clasificado como *“Low Cost Country”*.
- Ubicación geográfica privilegiada.
- Infraestructura portuaria, terrestre y ferroviaria.
- Diversidad de proveeduría para la industria automotriz.
- Incentivos gubernamentales y fiscales.

Cabe resaltar que la combinación de varios factores como lo es la extensa franja fronteriza que tienen México y Estados Unidos, más la conexión logística que existe entre naciones, la zona de libre tránsito mercantil automotriz y la gran base instalada de proveeduría, vuelven a nuestro país en un imán para las inversiones extranjeras, ya que cumplen todas las necesidades de cualquier automotriz que tenga intenciones de penetrar al principal mercado automotriz a nivel mundial.

Existe un riesgo que nuevas potenciales inversiones con origen chino usen a México como un trampolín para poder acceder al mercado estadounidense aprovechando el paquete arancelario que tiene nuestro país gracias al T-MEC, preocupando a la Casa Blanca ya que empresas como BYD, Chirey y GWM, de confirmarse la entrada a nuestro país, afectaría la producción tanto nacional como la estadounidense provocando una competencia desleal a nivel regional, debido al costo tan bajo de sus unidades, dando como resultado precios por debajo a los que se tienen en el mercado aunado a una baja calidad y no respetar las normativas de seguridad establecidas en el bloque T-MEC, ya que de acuerdo a distintas reseñas de expertos aseguran que los vehículos chinos no cumplen con los mínimos estándares y certificaciones internacionales de seguridad.

Ante esta amenaza, Odacir Balquera, director de la AMIA, ha expresado el compromiso que existe con las reglas establecidas en el T-MEC, afirmando que ningún vehículo de origen chino o bien, de alguna empresa China ensamblado en territorio nacional llegará al mercado estadounidense, recalcando que la importación de vehículos chinos, tienen como destino final el mercado nacional, evitando a toda costa que las marcas chinas usen nuestro país como puente de importación y exportación a los Estados Unidos.

Como lo comentamos anteriormente, la AMIA, que tiene como principal función el representar al sector automotriz en México así como administrar y proyectar las estadísticas de la industria, tales como son volúmenes de producción, ventas en el territorio nacional, volúmenes exportados por modelo y división de cada armadora, así como los volúmenes de importación de cada armadora, también sobresale el papel que desempeñan al representar a todas las empresas armadoras afiliadas a ella ante el gobierno, las cámaras de comercio y de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, dentro y fuera del territorio nacional, entre otras actividades. Este es el listado de las empresas afiliadas a la AMIA:

Figura 3.

Empresas afiliadas a la AMIA.



NOTA: Elaborado por el autor, 2024.

3. La Industria Automotriz en México

El pasado 2023, fue un año histórico para la Industria Automotriz Mexicana, ya que se rompió el récord histórico nacional de ensamble de vehículos ligeros en nuestro país, con la impresionante cantidad de 3,779,151 unidades ensambladas en nuestro país superando a los volúmenes registrados en el 2019, estas cifras representaron un crecimiento en la producción nacional de un 14% por encima al 2022 donde fueron 3.3 millones unidades ensambladas territorio nacional. Para las exportaciones realizadas en 2023, no se superaron las cifras históricas del 2019, pero el número fue muy cercano, ya que se quedó solo 32 mil unidades por debajo del mayor número histórico alcanzado, sin embargo, con un total de 3.3 millones de unidades exportadas, se superó al 2022 con un incremento de 15% en volumen nacional exportado, estas cifras representaron el 4.8% del Producto Interno Bruto Nacional, (esta cifra contempla solo vehículos ligeros ensamblados en territorio nacional).

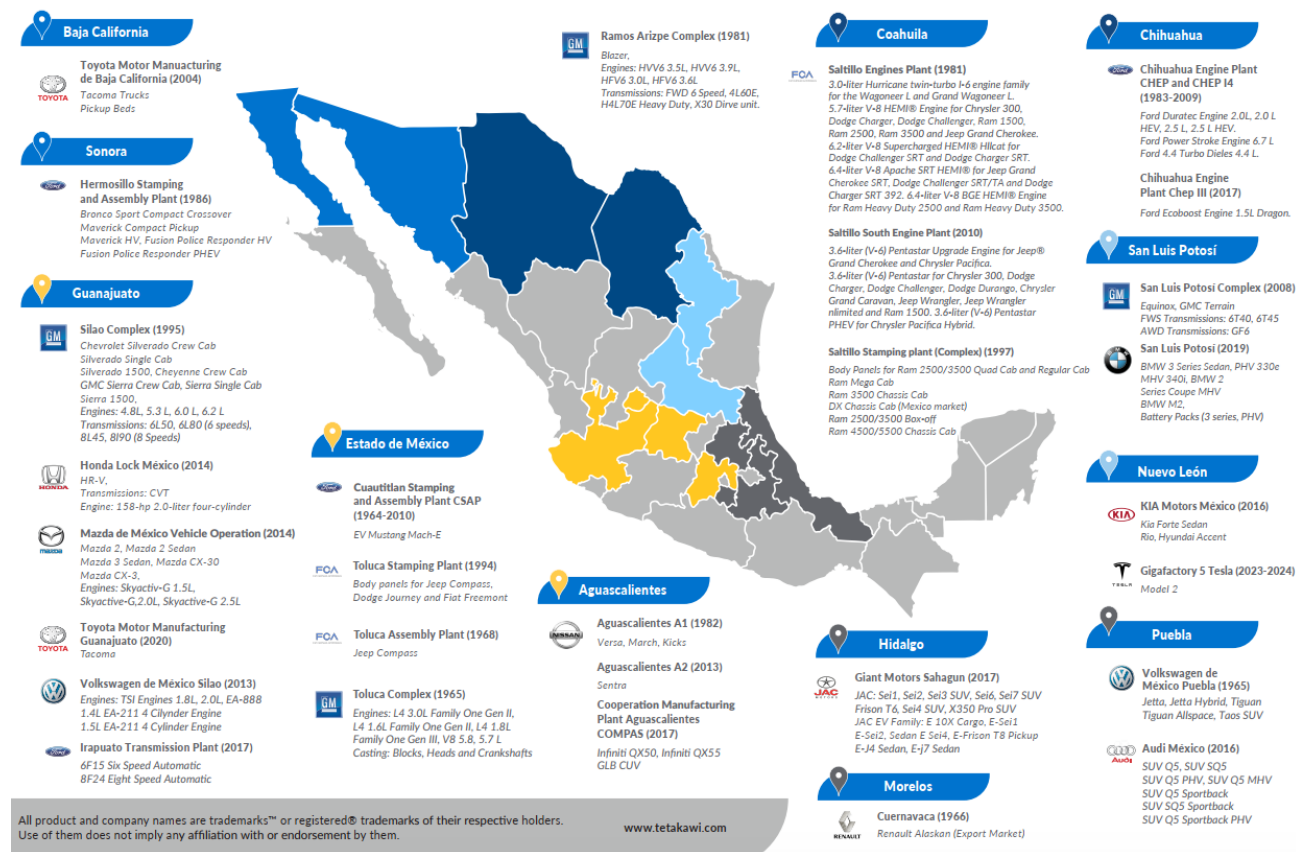
Existen ciertas zonas y puntos estratégicos en la República Mexicana en donde existe una mayor concentración de logística automotriz, demandando mayores recursos y requerimientos especiales para la industria, siendo la del Bajío la principal zona de afluencia y movimientos de unidades terminadas, ya que es donde el 48.5% del total de unidades producidas en el país tienen que ser trasladadas, sobresaliendo carreteras como lo son: “México-Puebla”, “México-Querétaro”, y corredores como lo son: “México-Guadalajara-Hermosillo-Nogales”, “México-San Luis Potosí-Nuevo Laredo” y el “Querétaro-Aguascalientes-Zacatecas-Cd. Juárez”.

3.1. Inversiones Automotrices en México

En la actualidad las empresas automotrices establecidas en nuestro país son: Audi, BMW, Ford Motor Company, General Motors, Honda, JAC, KIA, Mazda, Mercedes Benz, Nissan, Stellantis, Toyota y Volkswagen que se suma a las ensambladoras establecidas en él país, como ya lo mencionamos anteriormente, Nuevo León será la sede del “*Gigafactory*“, y al parecer será el complejo más grande de la marca americana que liderea el empresario Elon Musk. Se espera que esta planta pueda albergar a poco más de cinco mil empleados para esta gran empresa, la sexta más valiosa del mundo. En los últimos años, México ha sido uno de los países a nivel mundial, con mayor número de inversiones relacionadas a la industria automotriz, y es que tanto las marcas que ya estaban establecidas, invierten en nuevas facilidades así como en la modernización y extensiones de las ya existentes, pero también resaltamos el interés de las nuevas marcas emergentes que están volteando a nuestro país como un importante nicho de inversión y mercado, tales son los casos de las armadoras chinas JAC Motors, BYD, BAIC, Chirey y MG Motor, que en los últimos años han logrado penetrar y posicionar sus marcas el mercado nacional sin dejar de lado que se espera que alguna de estas armadoras, tenga la intención de establecer alguna nueva planta de ensamble en territorio nacional, así como la inversión de centros de desarrollo tecnológico automotriz y para la fabricación de baterías necesarias para los nuevos carros eléctricos.

Figura 4.

Mapa de localización geográfica de plantas de ensamble de vehículos ligeros en México.



NOTA: Tomado de Mapa de plantas ensambladoras de equipos originales de automoción en México. Por Tetakawi, 2024. <https://insights.tetakawi.com/automotive-manufacturing-industry-in-mexico>

De acuerdo con datos reportados por la AMIA en su página oficial reportaron un crecimiento en la Inversión Directa Extranjera, con un 65% de crecimiento durante los primeros tres meses del 2024, recabando poco más de 7 mil 419 millones de dólares, superando la cifra más grande registrada en nuestro país, en el 2019 justo previo a la pandemia de COVID-19 donde la industria automotriz captó poco más de 5 mil millones de dólares.

4. Infraestructura en México y su importancia para la Industria

Automotriz

México cuenta con una gran infraestructura logística, lo cual es clave para el desarrollo y crecimiento de la economía del país, la infraestructura destinada para la logística automotriz involucra tanto medios terrestres, como aéreos y marítimos. A lo largo del territorio nacional existen 117 puertos marítimos, más de 370 mil km de carreteras, 49 aduanas divididas en terrestres: 19 al norte con los Estados Unidos, 2 en la frontera con Guatemala y 1 más con Belice, 17 marítimas, 12 aduanas en aeropuertos internacionales y 10 interiores; 76 aeropuertos, 66 vías férreas que en conjunto suman más de 27 mil km de vías, que en conjunto suman una capacidad basta para la logística y transportación de mercancías en nuestro país, indispensables para el movimiento de mercancías, productos y el traslado de personas, así como la prestación de servicios a lo largo de la extensión territorial.

Así como para la industria automotriz como para otras industrias, es indispensable el uso de manera correcta, así como una administración estratégica de la infraestructura instalada para el correcto funcionamiento y eficientizar los traslados de materias primas, movimientos de partes y componentes vehiculares hasta las plantas de ensamble. Los traslados de unidades terminadas a los distintos puntos de distribución, tanto para la exportación, como la importación de las mismas, requiere un modelo logístico multimodal, esto quiere decir, que se emplean todos los medios de transporte disponibles para satisfacer las necesidades cada red de distribución, de manera estratégica, buscando siempre eficientizar costos y tiempos de los traslados, por ejemplo: el movimiento vía terrestre usando madrinan, con origen de alguna planta ensambladora hasta algún patio estratégico que cuente con espuela de ferrocarril, para ahí, cargar las unidades al ferrocarril

y trasladar un bloque de mayor cantidad de unidades hasta algún puerto destino para proceder con la exportación de las mismas; para la importación de unidades es el mismo procedimiento, solo que después de proceder con la descarga de las unidades del RoRo, por propio impulso o en madrina se trasladan las unidades descargadas desde el muelle de arribo, hasta el punto de almacenamiento estratégico, el cual puede ser dentro o fuera del recinto portuario, una vez que se tiene un volumen consolidado, se pueden usar madrinas para trasladarlas hasta el destino final o bien, se puede buscar alguna espuela de ferrocarril para una vez más cargar las unidades y trasladarlas hacia algún patio estratégico-central para la desconsolidación de la carga y continuar con el movimiento de las unidades para llegar a los diferentes distribuidores a lo largo del país.

Hablaremos con mayor detalle de la infraestructura que existe en Norteamérica como bloque económico y el beneficio – relación que existe para el desarrollo y crecimiento de los tres países norteamericanos y sobre todo el beneficio que obtiene la Industria Automotriz Mexicana.

5. Ferrocarril y la industria automotriz

El ferrocarril ha desempeñado un papel crucial en la industria automotriz en Norteamérica, especialmente en términos de logística y distribución, como por ejemplo la transportación de materias primas, ya que es uno de los principales medios para poder trasladar materias primas empleadas en la fabricación de automóviles tales como acero, aluminio, plásticos o vidrio, desde el origen, como lo pueden ser las propias minas, hasta las mismas plantas ensambladoras. Para efecto de este estudio, nos enfocaremos en la importancia que tiene el ferrocarril para la distribución de vehículos terminados dentro de la industria automotriz, ya que una vez que se ensamblan, gracias a la existencia de espuelas dentro de las plantas de ensamble, el ferrocarril puede eficientizar el traslado de las unidades desde su fabricación hasta incluso, su destino final. El ferrocarril, además de tener presencia doméstica, es decir, movimiento de unidades dentro del país, también juega un papel crucial en la importación y exportación de unidades, siendo también un medio de transporte para vehículos importados desde otras regiones del mundo. El traslado de unidades por medio de ferrocarril es el medio más económico y eficiente para el movimiento de vehículos terminados, si lo comparamos con el transporte por carretera (madrinas, plataformas, contenedores o propio impulso) o por aire, especialmente cuando se trata de grandes volúmenes de carga, lo que favorece a reducir los tiempos de entrega y los costos logísticos.

Figura 5.

Embarque de unidades Ford en planta Cuautitlán, Edo. De México



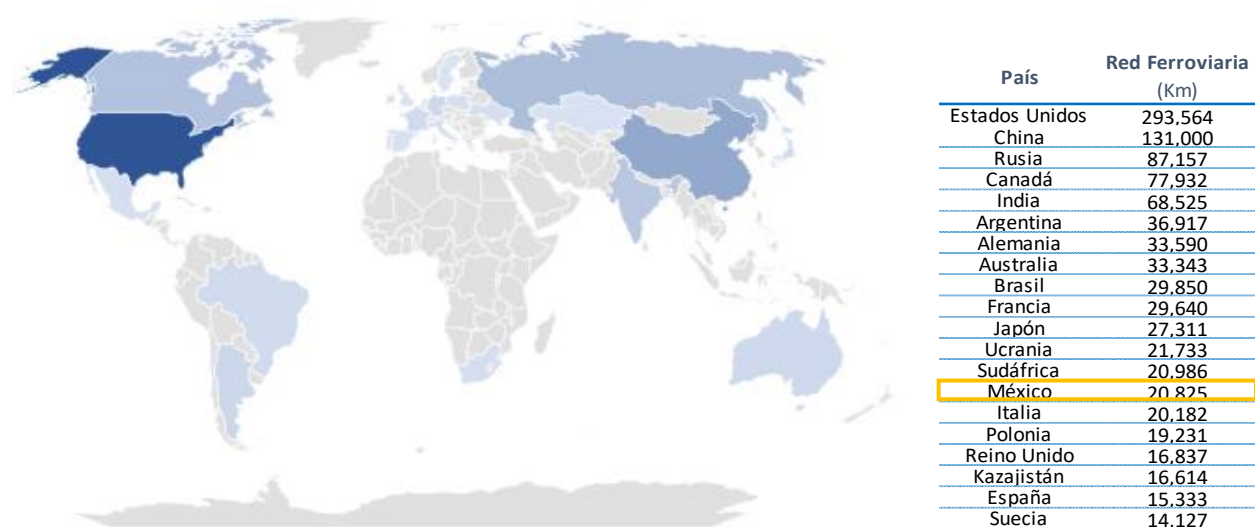
NOTA: Elaborado por autor, 2022.

Podemos resumir, que el ferrocarril desempeña un papel crucial en la industria automotriz de Norteamérica ya que proporciona un medio de transporte eficiente, rentable y confiable para la industria, ya que agiliza la cadena logística al mover grandes cantidades de vehículos terminados gracias a su gran infraestructura y su capacidad para manejar grandes volúmenes de carga son fundamentales para mantener el funcionamiento fluido de la industria.

No es posible obtener el dato preciso de cuantos kilómetros posee cada país alrededor del mundo en cuanto extensión ferroviaria se refiere, ya que dependiendo de la fuente y de la manera en la que se defina la red ferroviaria, por ejemplo, si se cuentan solo las vías primarias o también se cuantifican las vías secundarias o de carga. Sin embargo, la Agencia Central de Inteligencia, CIA por sus siglas en inglés, en su última publicación de “The World Factbook”, publicaron el listado de cada país un total de kilometraje ferroviario, siendo Estados Unidos, China y Rusia los países que encabezan el listado.

Figura 6.

Extensión ferroviaria a nivel mundial (km).



NOTA: Top 20 países con mayor extensión ferroviaria mundial (km) elaborado por autor, con extracción de CIA, 2023: [The World Factbook - The World Factbook](#)

5.1. Red Ferroviaria en Norteamérica y su Proveeduría

Hablemos de la red ferroviaria de América del Norte, que sin dudarlo es la red ferroviaria internacional más grande y de mayor importancia a nivel mundial, ya que gracias a la existente interconectividad ferroviaria que existe entre los tres países Canadá, Estados Unidos y México, suman una impresionante extensión de un total de 392,350 km de vías de ferrocarril aproximadamente, esto hasta la actualidad, superando en 3 veces la extensión total ferroviaria que tiene China y en más de un 50% comparando con la extensión ferroviaria que posee la Unión Europea. Dada a su extensión territorial, y los acuerdos que existen para los tres países norteamericanos, el Ferrocarril desempeña un papel fundamental en la logística de la industria automotriz, siendo este, el principal medio de transporte para la industria, teniendo la capacidad de realizar traslados de unidades terminadas desde las mismas plantas de ensamble hacia algún punto estratégico o bien directo hasta los puertos destino, que una vez llegadas las unidades, ahí se realizará el despacho de las unidades para continuar con la exportación hasta su mercado-destino final, esto dependerá de cada armadora y el diseño logístico que cada una de ellas adopte.

Dentro de la industria ferroviaria, existe una extensa variedad de modelos y diseños de carros de ferrocarril que, de acuerdo con el tipo de mercancía a transportar, será el diseño, la capacidad, el tamaño y el manejo de los carros a utilizar. A continuación, enlistamos algunos de los carros de ferrocarril más comunes empleados:

- **Boxcar:** carros cerrados con puertas en los extremos que facilitan la carga y descarga, principalmente se usan para transportar mercancía en general, productos de manufactura, material de construcción, alimentos envasados, por mencionar algunos.

- **Plataformas:** carros planos que no tienen paredes ni techo, empleados para el traslado de carga con exceso de dimensiones y de un mayor peso, tal como maquinaria pesada, componentes con exceso de dimensiones o incluso vehículos.
- **Carros cubiertos o Hopper:** son carros que se usan específicamente para transportar carga a granel tal como granos, cemento, químicos secos y necesitan protección contra el medio ambiente, por lo regular tienen varios compartimientos y una cubierta que protege la carga.
- **Pipas o carros cisterna:** son carros exclusivos para el traslado de líquidos o gases, como por ejemplo gasolina o helio, productos químicos, petróleo productos de la industria alimenticia o gases en general, tienen forma cilíndrica y cuentan con válvulas especiales para la carga y descarga del material transportado.
- **Portacontenedores (Container car):** Estos en particular, están diseñados exclusivamente para el poder trasladar contenedores, ya sean de 20 o 40 pies, estos son los más comunes en el traslado marítimo y terrestre, lo que los hacen estratégicos para los modelos logísticos intermodales, por su fácil anclaje y desmontaje de las cajas gracias a los sistemas de seguridad con los que cuentan.

Para la industria automotriz, al ser una industria de alta especialización y con una alta exigencia, existen diferentes vehículos que fueron diseñados específicamente para transportar componentes, consumibles y autopartes, así como carros especiales para trasladar vehículos terminados, siendo los más comunes el Binivel, el Trinivel y el Automax.

- **Binivel o Autorack:** Carros de 28.60 metros, con una capacidad de transportar hasta 10 unidades (dependiendo la mezcla de unidades), ideal para trasladar automóviles, camionetas o SUVs, como su nombre lo dice, ya que gracias a que cuenta una rampa interna y con puertas en ambos sentidos, permite realizar una carga y descarga las unidades

de manera más eficiente sin importar el sentido de la plataforma al arribo, igualmente favorece al poder explotar cubijaje en el traslado.

- ***Trinivel:*** Es una versión mejorada del Binivel, ya que cuenta con un tercer nivel lo que permite trasladar 5 unidades más (dependiendo de la mezcla de modelos), es decir que podemos trasladar en promedio hasta 15 unidades en este carro de ferrocarril, con la única limitante de la altura de las unidades.
- ***Automax:*** Es el carro más grande disponible para la industria automotriz ya que al ser más largo con 44.2 m con coples y 6.14m de altura, permite jugar con su configuración en dos o tres niveles dando por resultado una capacidad máxima de hasta 25 unidades (dependiendo la mezcla de unidades).

Los tres modelos de carros de ferrocarril antes mencionados, fueron diseñados y fabricados especialmente para satisfacer los requerimientos de la industria, agilizando la carga y descarga de las unidades por medio de rampas y un acomodo lineal, que permiten cargar las unidades en serie, logrando una eficiencia en la red ferroviaria en Norteamérica, reduciendo los tiempos de entrega y retornos de carros vacíos a las plantas ensambladoras, que estratégicamente cuentan con espuela de ferrocarril dentro de sus instalaciones para poder realizar maniobras, cargas y descargas de sus unidades terminadas de una manera más rápida, segura y sobre todo a un menor costo.

Figura 7.

Carros de Ferrocarril en Patio de Envíos Ford.



NOTA: De izquierda a derecha: Automax con configuración especial para E-Transit, al centro Binivel y a la izquierda Trinivel de KCSM – Patio de Envíos Ford, elaborado por autor, 2022.

Empresas ferroviarias como lo son Canadian National Railway, BSNF Railway, Union Pacific, Ferromex, Ferro Valle, CSX Transportation, Kansas City Southern y Norfolk Southern, por mencionar algunas, son pilares dentro de la cadena logística en Norteamérica, ya que si bien, no hay una cifra exacta de cuantos automóviles se mueven por ferrocarril, podemos hacer una estimación que cerca del 68% de las unidades que se fabrican en México, tocan obligatoriamente en algún momento el ferrocarril, sobre todo cuando se refiere a exportación, debido a la eficiencia y capacidad de transporte ferroviario para el manejo de altos volúmenes a largas distancias, dichas cifras reportadas por el Instituto Mexicano de Transporte en 2023, en un artículo en donde explican la relación entre la industria automotriz y el transporte ferroviario en México.

Las empresas ferroviarias, han modernizado y expandido la red ferroviaria, con la intención de ampliar su cobertura, así como, la construcción de nuevas terminales de carga automotriz a lo largo de toda la red norteamericana, además de la constante instalación de tecnología en dispositivos que agilizan la carga y descarga de las unidades, de una manera más automatizada, todo esto

favorece a un proceso cada vez más armonizado y sistematizado en la manipulación de vehículos terminados.

Diversas compañías como Union Pacific y BNSF, han destinado fuertes inversiones para la modernización de sus vías y puentes a lo largo de su ya de por sí extensa red, con la intención de aumentar la capacidad, mejorar los tiempos y la seguridad en el servicio. Dentro de estas últimas mejoras, está el cambio en calibre del riel, ya que en 1997 se tenían rieles emplanchuelados de 90 libras y para el día de hoy se instalaron rieles soldados de 136 libras, lo que permite mover trenes más grandes y a una mayor velocidad, lo que mejora la fluidez del sistema completo, mejorando el nivel de servicio, así como la constante inversión en nuevos carros de ferrocarril; de acuerdo a TTX, empresa americana encargada del “*rail car pooling*”, (hablaremos más adelante de ella y su importancia en el sector), en 2023 se invirtieron \$11 billones de dólares para la compra en nuevos carros de ferrocarril y \$700 millones para el mantenimiento de los ya existentes, que se calcula que haya aproximadamente 250,000 carros de ferrocarril en la red de Norteamérica, contemplando todas las empresas ferroviarias de los tres países.

Importante también el considerar que la clasificación de las compañías ferroviarias es fundamental para poder entender las capacidades y alcances que tienen cada una de las empresas, dicha clasificación tiene como base diversos criterios, como lo son los ingresos anuales, la capacidad regional aunado a la extensión ferroviaria que posean.

En América del norte se dividen en tres clases:

- **Clase I:** Los ferrocarriles Clase 1, son las compañías ferroviarias más grandes, con ingresos superiores a los \$347 millones de dólares, así como su extensión territorial abarca distintos estados o regiones, además de contar con una amplia capacidad de traslado de diferentes mercancías tales como: carbón, petróleo y derivados, gasolina, granos, metales, por mencionar

algunos, pero también hay algunos ferrocarriles Clase 1 que ofrecen servicios de pasajeros.

Las ferroviarias Clase 1 son:

-  - **BNSF Railway:** Opera principalmente en el centro y occidente de EUA.
-  - **CSX Transportation:** Opera por la región este y sureste de EUA.
-  - **Union Pacific Railroad:** Abarca gran parte del oeste y centro de EUA.
-  - **Northfolk Southern:** Tiene a su cargo la región Este de EUA.
-  - **Canadian National Railway (CN):** Empresa canadiense con presencia en EUA.
-  - **Kansas City Southern (KCS)*:** Opera al sur de EUA y conecta con México.
-  - **Canadian Pacific Railway (CP)*:** línea canadiense que conecta con EUA.

* Estas dos últimas se unieron para formar CPKC.

CPKC – Canadian Pacific Kansas City



El pasado 14 de abril del 2023 después de poco más de dos años de negociaciones y aprobaciones, nació el ferrocarril del T-MEC, como lo llaman algunos expertos, y es que finalmente se hizo oficial la fusión entre Canadian Pacific y Kansas City Southern, dando origen a CPKC – Canadian Pacific Kansas City, siendo esta sociedad la primera y única red ferroviaria transnacional de Norteamérica, conectando a los tres países que conforman el TMEC: Canadá, Estados Unidos y México, con una extensión de 32 mil km en líneas ferroviarias; esta unión beneficia a los clientes en muchas maneras, mejora la eficiencia operativa con una circulación más eficiente entre las naciones, cruces fronterizos con procesos expeditos dando por resultado una reducción en costos, impulsando el comercio en todo el norte del continente, así como una apertura de competencia entre los ferrocarriles.

Figura 8.

Corredor TMEC



NOTA: En Amarillo las líneas que correspondían a Canadian Pacific y en Azul para Kansas City. Universal Logistics Holdings, 2024: [Company Information • DWN Categories • Universal Logistics Holdings, Inc.](#)

- **Clase II:** Los ferrocarriles Clase II, aunque no son tan grandes como los Clase I, son cruciales en el modelo operativo ferroviario, sus ingresos anuales están entre los \$28 y \$346 millones de dólares, su operación está más regionalizada y sobre todo para conexiones internas en ciertas regiones o zonas específicas, conectando áreas industriales con comerciales y viceversa, a menudo se centran en el transporte de mercancía dentro de una zona geográfica limitada. Algunos ejemplos de empresas Clase II son:

 - **Ferromex (Ferrocaril Mexicano):** Principal operador ferroviario en México.



- **Ferrosur:** Al igual que Ferromex, perteneciente a Grupo México, opera en el centro de México conectando áreas locales industriales.



- **Alaska Railroad:** Opera específicamente en el estado de Alaska en EUA.



- **Florida East Coast Railway:** Opera solo en el estado de Florida en EUA.

- **Clase III:** Estos ferrocarriles son más pequeños y tienen una operación muy local, con una capacidad operativa limitada, muchos de los ferrocarriles Clase III son propiedad de filiales de las empresas Clase I, de acuerdo a la Junta de Transporte de Superficie en los Estados Unidos, toda empresa ferroviaria que no cumpla con los ingresos anuales establecidos para Clase I y II, serán clasificados como III, a pesar de su tamaño y capacidad operativa, son de vital importancia económico para las regiones donde operan, algunos ejemplos son:



- **San Pedro Valley Railroad:** Solo están en Arizona EUA.



- **Buckingham Branch Railroad:** Opera en Virginia y Carolina del Norte en EUA.



- **Maryland and Delaware Railroad:** Opera en la zona de Maryland y Delaware.

Para que una red ferroviaria tan extensa y compleja pueda operar de manera eficiente con base a los requerimientos del mercado, no es suficiente con las empresas ferroviarias en todas sus clases, la infraestructura, la modernización y las inversiones no bastarían para atender la cadena de suministro ferroviaria, necesitamos agregar a dos participantes más dentro del proceso de administración ferroviaria en Norteamérica, a “TTX y a la “Surface Transportation Board (STB)”.

5.2. ¿Qué es el TTX?

TTX es una empresa privada de propiedad compartida con los principales ferrocarriles de América del Norte, funge como una cooperativa de vagones de ferrocarril para la industria en general. Opera bajo la autoridad de agrupación que le otorgó la Junta de Transporte de Superficie (STB, Surface Transportation Board). Tiene como función principal el administrar y proporcionar vagones de acuerdo a la disponibilidad y cercanía de los carros vacíos al punto del requerimiento, maximizando la eficiencia de los vagones, beneficiando a todas las empresas ferroviarias con las que colabora, ya que no buscan obtener ganancias de la industria, sino de entregar la flota necesaria de acuerdo a la necesidad, con el mantenimiento adecuado e inyectando constantemente nuevos carros de ferrocarril de acuerdo a las necesidades de la red completa, ofreciendo costos bajos a comparación de comprar una flotilla nueva de carros de ferrocarril, siendo así un modelo robusto y organizado que satisface las necesidades de los clientes del ferrocarril.

Detallemos la manera en la que opera este modelo de “Cooperativa de ferrocarriles” dentro de la industria ferroviaria a nivel Norteamérica. Entiéndase por modelo de cooperativa ferroviaria, al acuerdo en el que las principales empresas ferroviarias Clase I, que estén asociadas a este modelo, puedan compartir la flotilla existente de carros de ferrocarril (entiéndase como carros de ferrocarril todos los descritos en el punto 5.1) en posesión de TTX, obteniendo beneficios tanto operativos como económicos, ambos, cruciales para atacarla la actual crisis logística global.

Figura 9.

Automaxes.



NOTA: Automaxes propiedad de TTX, elaborado por autor, 2023.

En primer lugar, cuentan con una respuesta inmediata ante la necesidad de colocar carros de ferrocarril a cualquier destino, simplemente dependerá de la situación del mercado y de los carros de ferrocarril más cercanos, permitiendo entregar un servicio más eficiente al cliente, ya que ahorramos la espera a que llegasen carros vacíos de la misma empresa, todo esto, gracias a que TTX localiza los carros de ferrocarril más cercanos disponibles dentro de la red, que cumplan con la necesidad solicitada para poder posicionarlos en el punto del requerimiento, reduciendo los costos operativos, logísticos y tiempos de arribo, haciendo más eficiente no solo el servicio al cliente, si no la red completa. Para que quede más claro este primer punto, ejemplificaremos una necesidad real dentro de la industria automotriz mexicana.

CPKC, además de tener la red ferroviaria más grande en Norteamérica y ser la única compañía capaz de poder atravesar los tres países en una sola vía, cuenta con una extensa red de localidades a lo largo de los tres países, entre los que destacan, terminales ferroviarias y patios de resguardo, puntualmente para este ejemplo, nos localizaremos en el municipio de Tlapaltitlán, Estado de

México, México, donde se localiza uno de los patios de mayor flujo dentro de la zona centro del país y está estratégicamente ubicada junto a la histórica Planta de Stellantis TAP, Planta de Ensamblado Toluca, por sus siglas en inglés, construida por Chrysler Corporation e inaugurada en 1968, planta donde actualmente se ensambla la Jeep Compass, SUV que registró una producción que asciende a más de las 103 mil unidades fabricadas en 2023, de las cuales se exportaron casi un total de 99 mil unidades y el 90% del total exportado tuvo como destino los Estados Unidos, con 89,232 unidades de Jeep Compass. Vamos a considerar para este ejercicio el traslado de las unidades por Automax, siendo el medio más eficaz con relación al volumen/costo, teniendo un factor de carga de 23 unidades de Jeep Compass (el factor de carga se calcula con base a las dimensiones de cada unidad, contemplando el largo, el ancho y altura de la unidad, más las distancias que deben de existir entre cada unidad por temas de seguridad), dando como resultado una necesidad de 30 Automaxes diarios, de lunes a sábado, con entregas intercaladas, es decir un día sí, un día no, para poder cumplir con el volumen comprometido para exportación, que por lo regular tienen salida por el puerto de Lázaro Cárdenas.

Tabla 2.
Capacidad de carga en unidades por cada tipo de carro de ferrocarril.

Carro Ferrocarril	Capacidad de Carga (Unidades)	Tamaño (m)
Binivel	10	28.6
Trinivel	15	28.6
Automax	25	25

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Tabla 3.
Cálculo de necesidad de Automaxes para producción-exportación de Jeep Compass.

Jeep Compass				
Producción (2023)	Semanales (45 sem.)	Diarias (6 días)	Capacidad (Automax)	Requerimiento Diario (Automax)
103,000	2,289	688	23	30

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Ahora, nos vamos a trasladar al Norte del país, al estado de Nuevo León, puntualmente en el municipio de Pesquería, donde se encuentra el centro de manufactura de KIA México, complejo que inició operaciones el 16 de mayo del 2016 en una alianza comercial entre KIA, Hyundai y Hyundai Glovis, así como un sinnúmero de proveedores de materias primas y servicios. Este complejo forma parte del grupo automotriz Hyundai Glovis, empresa con sede en Seúl, Corea del Sur. Esta empresa fundada desde el 2001, tiene como principal área de negocio la distribución de vehículos terminados por medio de diferentes medios de transporte, siendo ellos mismos dueños del transporte como del diseño de las redes de distribución, dicho lo anterior son ellos mismos, los encargados de la operación logística, tanto para la importación y como para la exportación de Kia Motors, utilizando sus diversos medios de transporte, excluyendo el ferrocarril, ya que es CPKC dueño de la operación y quien participó en el desarrollo y construcción de la espuela de ferrocarril con la que cuentan en sus instalaciones.

Para ambas OEMs, CPKC es la encargada de posicionar carros ferroviarios (automaxes, biniveles y triniveles), y si el servicio de Stellantis termina en el puerto de Lázaro Cárdenas y el de KIA inicia en Pesquería, Nuevo León, trazando una línea recta de punto final a punto inicial, hablamos de aproximadamente 1,272km de acuerdo a la medición de Google Maps, que calcula la distancia vía terrestre sin considerar la distancia real en la línea ferroviaria; por tanto, podemos asumir que esta distancia pudiera llegar a ser un 30% más larga, tendríamos un aproximado de 1,654 km de distancia entre ambos puntos, y si existiera la necesidad de mover los carros vacíos que Stellantis descargó en el Puerto de Lázaro Cárdenas y se requieren para cubrir la necesidad logística de la planta de KIA en Pesquería, el tiempo aproximado de traslado de los carros vacíos en promedio podría ser entre 3 a 5 días hábiles aproximadamente, sin embargo el tiempo en tránsito puede variar dependiendo la ruta o servicios adicionales. En el supuesto caso de que fuera este el tiempo

necesario en llegar hasta su destino final, el impacto que tendría este tiempo de espera para cargar unidades, repercutiría significativamente en la eficiencia y en la productividad de carga, ya que se están recorriendo muchos kilómetros con los carros de ferrocarril vacíos, afectando la capacidad operativa de CPKC y a su vez saturando la red ferroviaria a nivel nacional, sin mencionar el incremento en los tiempos de traslado para ambas armadoras, resultando también en el impacto en al costos del traslado, que pudieran llegar a ascender a poco más de un 50% de lo que en realidad cuesta este servicio ferroviario gracias al beneficio que ofrece TTX.

Existen grandes beneficios que empresas ferroviarias puedan compartir carros de ferrocarril, cediendo a TTX la responsabilidad de administrar las capacidades y volúmenes de carros de ferrocarril para la red completa, tal y como el ahorro de miles de kilómetros en recorridos de carros de ferrocarril sin carga alguna, el monitoreo 24/7 de la red ferroviaria y una trazabilidad en tiempo real por carro, dándole un seguimiento puntual gracias a la tecnología instalada en cada uno de ellos, gracias a esta tecnología instalada se puede obtener información en tiempo real, como el tipo de carga que trasladan, el origen-destino ruta de los mismos, por tanto, pueden monitorear el tiempo estimado de llegada al punto de descarga, por lo que, pueden calcular diferentes escenarios para los próximos carros que estarán disponibles y poderlos posicionar lo más pronto posible en la siguiente localidad con una necesidad, localizando la que se encuentre a menor distancia y para nuestro ejemplo, reducir el tiempo de posicionamiento de carros vacíos de 1 a 2 días hábiles, por lo que KIA, pueda cargar sus unidades antes del tiempo previsto y a un mejor precio.

Figura 10.

Mapa de la red de CPKC en Norteamérica.



NOTA: CPKC, 2024: <https://www.cpkcr.com/es/recursos-para-clientes/convirtase-en-cliente>

Como segunda ventaja, las ferroviarias asociadas al TTX, pueden deslindarse de la mayoría de sus principales responsabilidades operativas, destacando, la búsqueda de disponibilidad de trenes de ferrocarril de acuerdo a sus necesidades y obligaciones comerciales, es bien sabido que una de las principales constantes de las grandes ferroviarias, es el enfrentarse contra su propia capacidad instalada, ya que esta se ve rebasada por la demanda de sus mismos clientes; en este punto, TTX además de la administración de los carros de ferrocarril, también administra indirectamente la red de ferrocarril, ya que tiene noción de las necesidades de la red entera, determina y prioriza las necesidades con la intención de satisfacer la red completa, podemos concluir que no se hace una evaluación individual por cliente, por el contrario, se analiza la necesidad y el comportamiento de

la red completa, evitando el desperdicio de recursos, cargando y transportando más mercancía en menor tiempo, es decir, cargando-trasladando la mayor cantidad de carga, en menos tiempo ocupando la menor cantidad de carros de ferrocarril sean posibles, mejorando los tiempos de retorno y eliminando las ineficiencias de la cadena de suministro a nivel regional. Pero continuemos con ejemplos de necesidades operativas reales, sigamos con el mismo operador ferroviario, CPKC, como podemos ver en la figura no. 10, es impresionante la extensión ferroviaria con la que disponen en Norteamérica, siendo un terreno tan grande, los retornos eficientes serían imposibles, y vamos a seguir con el trayecto de los carros de ferrocarril que recorrieron desde Toluca, la planta de Stellantis, llegaron al puerto de Lázaro Cárdenas para descargar, y en vez de subir para atender la necesidad de Kia en Monterrey, TTX, identifica una eficiencia para que esos carros de ferrocarril, en vez de que regresen vacíos, puedan ser cargados con unidades de importación de Ford, que tienen como destino temporal su patio de envíos, ubicado en Cuautitlán Izcalli, Edo. De México, y que una vez termine la descarga de estas unidades de importación, cargarán unidades para exportación con destino final a Brownsville, Estados Unidos, obteniendo una eficiencia en carga-kilómetros recorridos y traslado-tiempo, ya que los carros de ferrocarril se trasladaron dentro de la red ferroviaria con carga en su mayoría del tiempo, obteniendo ganancias en vez de pérdidas.

Otro de los grandes beneficios que obtienen las ferroviarias es la casi nula inversión en los ferrocarriles en cuanto a la compra y mantenimiento de plataformas y carros de ferrocarril se refiere, ya que es TTX quien se encarga de la compra y el mantenimiento de los distintos carros de ferrocarril reduciendo costos operativos y así, reduciendo el riesgo que tiene la industria en cuanto a ineficiencias y falta de capacidad se refiere, agregándole competitividad a los ferrocarriles dentro de los servicios logísticos.

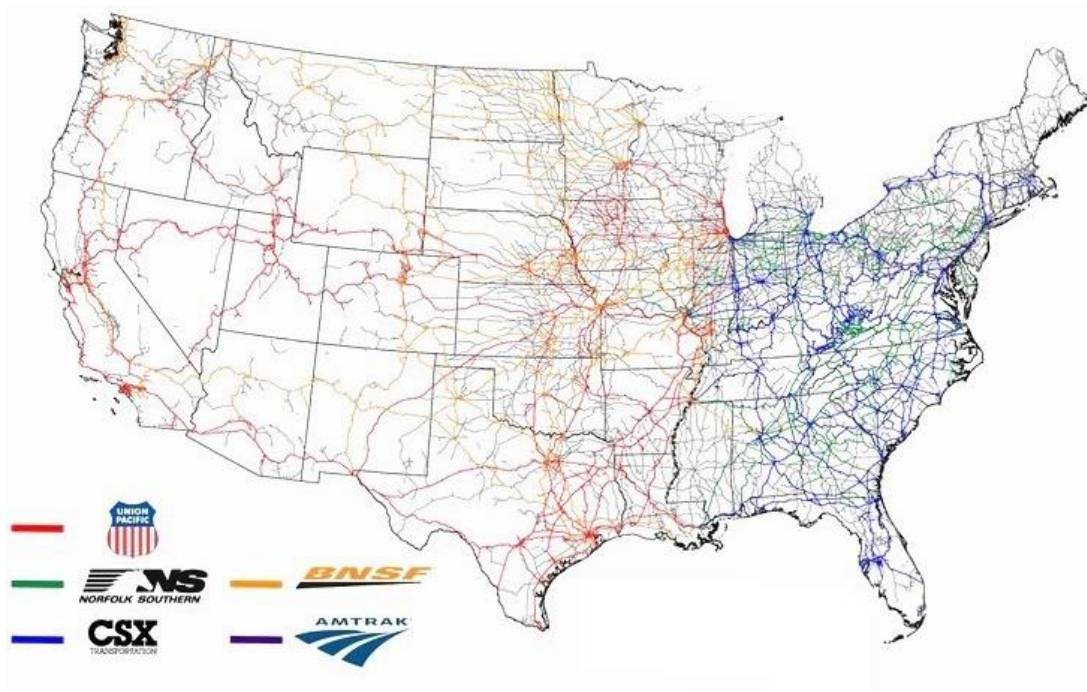
Por tanto, el TTX busca maximizar la eficiencia de los recursos, es decir, que se requiera menos vagones para satisfacer la demanda actual, TTX tiene como principal misión cooperar en conjunto con todos los ferrocarriles para satisfacer las necesidades de los clientes, proporcionando, rastreando y manteniendo vagones/carros de ferrocarril en un modelo logístico eficiente y compartido, volviendo a cargar en el destino, reduciendo los km de regreso vacío y ahorrarle a la industria millones en costos operativos año con año, de acuerdo a datos directamente de TTX, anualmente se ahorran \$17 mil millones de dólares en activos, \$800 millones anuales solo en mantenimiento de flotilla y operativamente asciende a los \$345 millones en costos operativos. Gracias al compartir la flota, se evita la duplicación de vagones y se garantiza que los carros de ferrocarril estén disponibles donde se necesiten además de su constante inyección de capital, para mantener la seguridad y la confianza en los ferrocarriles con una flotilla que supera los 170 mil carros de ferrocarril, se adecuan e inyectan capacidad operativa a la industria ferroviaria, permitiendo el movimiento libremente de vagones entre los ferrocarriles Clase I y cientos de ferrocarriles regionales que dan servicio a todo tipo de industrias dentro de toda América del Norte.

5.3. Red Ferroviaria en Estados Unidos

Es Estados Unidos, la cuna de varios grandes fabricantes automotrices, tales como General Motors (GM), Ford Motor Company, Stellantis (anteriormente Fiat Chrysler Automobiles) y Tesla, empresas que producen unidades a gran escala tanto para su mercado doméstico (nacional) como para el resto del mundo (exportaciones). Las exportaciones estadounidenses incluyen una amplia gama de vehículos, que abarcan desde automóviles tipo sedán, así como camionetas, SUV y pick ups. Algunos de los principales destinos de los vehículos americanos son Canadá, México, China, Europa, países de América del Sur y para el resto de Asia. Para el país vecino, las principales regiones automotrices son la zona noreste y sur del país, encabezando los estados de Michigan, Ohio, Indiana, Kentucky, Tennessee y Alabama.

Figura 11.

Red ferroviaria estadounidense por empresa.



NOTA: The National Transportation Atlas, Database 2023: <https://geodata.bts.gov/search?q=Rail>

La red ferroviaria estadounidense está conformada por casi en su mayoría, empresas privadas que, en conjunto con entidades gubernamentales, soportan la operación, administran las capacidades y regulaciones de la red, así como con el mantenimiento a las vías, a los carros de ferrocarril y a las locomotoras. Las principales compañías son: Union Pacific, BNSF, CSX Transportation, Norfolk Southern y Amtrak, compañías que están encargadas de la administración de sus capacidades ferroviarias, así como de la coordinación de tráfico dentro de cada una de sus redes, esto, con intención de mejorar los tiempos de tránsito, costos y satisfacer a cada uno de sus clientes para las distintas industrias a las que les prestan servicio. Así como las empresas privadas son las encargadas de administrar sus capacidades operativo-comerciales, todas estas están sujetas a las regulaciones gubernamentales. Para Estados Unidos la “Surface Transportation Board”, STB por sus siglas en inglés, es la agencia federal encargada de la regulación de tarifas en el mercado para hacer más equitativa la competencia entre las empresas ferrocarrileras, son también los encargados de la administración de las capacidades operativas dentro de la red ferroviaria estadounidense, esto último con la intención de eficientizar los tiempos, evitar un colapso en la red, y por tanto ofreciendo un mejor servicio.

5.4. Red Ferroviaria en Canadá

Al igual que el resto de los países norteamericanos, la red ferroviaria canadiense, juega un papel crucial en el transporte de mercancías dentro y fuera del país, gracias a la red ferroviaria que abarca casi el total del territorio, desde las provincias del Este como Quebec y Ontario hasta la Columbia Británica, conectando las principales ciudades del país con los principales puntos industriales, como el corredor Automotriz de América del Norte que corre desde Canadá, extendiéndose por Estados Unidos y terminando en México.

Ciudades clave como lo son Windsor, Toronto y Cambridge son cruciales para la producción de automóviles, así como de distintos componentes y materias primas para las grandes automotrices. En Canadá existen dos grandes compañías ferroviarias, Canadian Pacific Railway (CPR), compañía que tiene cobertura desde Vancouver hasta Montreal además de tener conexiones con Estados Unidos y Canadian National Railway (CNR), la empresa ferroviaria más grande de Canadá con una operación que abarca de costa a costa, haciendo posible los traslados del Pacífico al Atlántico y con capacidad de llegar hasta el sur al golfo de México por medio de las conexiones con Estados Unidos.

Figura 12.

Red ferroviaria en Canadá.



NOTA: Railway Association of Canada, 2023: <https://www.railcan.ca/resources/>

5.5. Red Ferroviaria en México

La historia del ferrocarril mexicano se remonta al siglo XIX, durante el porfiriato cuando se construyeron las primeras líneas férreas con la principal función de transportar mercancías y a personas, en el año de 1873 se inauguró uno de los proyectos más ambiciosos y que sigue en pie hasta el día de hoy, que fue el tramo que conectaba a la Ciudad de México con el Puerto de Veracruz. Para México, la Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario (ARTF) es la dependencia que supervisa, regula, y administra la operación de los ferrocarriles en el país.

La red ferroviaria cubre casi en su totalidad el territorio nacional, desde la frontera norte con los Estados Unidos conectando con ambas costas, tanto el Golfo de México y el Océano Pacífico, hasta el Istmo de Tehuantepec, destacando la conectividad que existe entre las principales ciudades como lo es Monterrey, Ciudad de México, Guadalajara con los principales puertos nacionales, Veracruz y Lázaro Cárdenas. Existen tres principales compañías ferroviarias en el país: Ferromex, Kansas City Southern de México y Ferrovalle.

Ferromex, la empresa de carga ferroviaria más grande de México, con 10,000 km de vías, que conecta el norte del país con el centro y sur de México, conectando así mismo con 6 puntos fronterizos y 8 puertos; y por otro lado está Kansas City Southern de México (KCSM), empresa fundada en 1887, siendo la primera empresa de ferrocarril norte/sur que cruza la frontera entre México y Estados Unidos, con rutas que van desde el Golfo de México hasta el centro del país y acceso sin igual a los principales puertos de Canadá, Estados Unidos y México.

Figura 13.

Red ferroviaria en México.



NOTA: Agencia Reguladora de Transporte Ferroviario, 2024: <https://www.gob.mx/artf/articulos/sistema-nacional-de-indicadores-ferroviarios-2022-323091?idiom=es>

La extensa red ferroviaria mexicana, asciende a poco más de los 28,000 km de vías, compuesta por distintas líneas operadas por las dos ferroviarias ya antes mencionadas (Ferromex y CPKC), misma red que conecta importantes zonas industriales con los principales centros urbanos con las principales zonas industriales del país como, así como con casi todos los puertos marítimos y fronteras terrestres, lo que agiliza el movimiento de mercancías de manera intra – nacional como también las importaciones y exportaciones. En México, la conexión que existe entre los ferrocarriles y la industria automotriz mexicana nace desde las mismas plantas ensambladoras, ya que varias empresas optaron por el desarrollo de espuelas de ferrocarril internas en sus facilidades, dándoles una ventaja operativa, de esta manera la entrada de materiales es más eficiente y reduce significativamente el tiempo de traslados de los mismos, y en cuanto a la salida de producto terminado, los vehículos se pueden cargar y trasladar directamente desde sus propias instalaciones, reduciendo casi en un 90% la probabilidad de robo o daño de las unidades durante el traslado,

desde su origen (planta) hasta el destino final, sin considerar el uso de algún otro medio de transporte. Algunas de las plantas automotrices que cuenta con infraestructura ferroviaria, es decir con espuela de ferrocarril dentro de sus instalaciones son:

- General Motors en Guanajuato
- Volkswagen en Puebla.
- Nissan en Aguascalientes
- Ford en Sonora
- Toyota en Baja California
- Kia en Nuevo León.
- Honda en Guanajuato.
- Mazda en Guanajuato.
- BMW en San Luis Potosí.
- Audi en Puebla.

Solo por mencionar algunos ejemplos.

Figura 14.

Planta de ensamble de Ford Cuautitlán.



NOTA: Espuela de Ferrocarril en la Planta de ensamble de Ford Cuautitlán, Edo de México, elaborado por autor, 2023.

Si bien, el desarrollo ferroviario en territorio nacional ha crecido favorablemente gracias a la colaboración tanto las empresas automotrices en conjunto a las dos grandes compañías

ferroviarias, ya que, en la actualidad, la inversión y el desarrollo de espuelas de ferrocarril ha impulsado la industria en el país, este desarrollo lo podemos dividir en cuatro principales fases:

- **Fase 1 - Primer contacto y selección del lugar:** para la recopilación de información, identificación de oportunidades y cercanías de laredos o vías para la selección de la localidad.
- **Fase 2 – Diseño y detalle:** Diseño del modelo y del desarrollo del plan operativo, se busca diseñar los planos operativos y desarrollo empresarial, posteriormente se procede con la preparación y la ejecución del acuerdo ferroviario, para terminar con la coordinación de la construcción, ya que, con base al diseño operativo, será la infraestructura instalada, para satisfacer la necesidad del modelo.
- **Fase 3 – Construcción y activación:** en esta etapa tenemos finalización y la inspección de la construcción y de las vías, para proceder con la activación y el primer envío de ferrocarril para inspeccionar el primer trayecto de la nueva vía.
- **Fase 4 – Mantenimiento y reparaciones:** viene como una fase post entrega, ya que se estipulan las responsabilidades para el mantenimiento de las vías y el estado en el que deben de estar todos y cada uno de los componentes de la espuela.

El trabajo en conjunto y participación financiera de armadoras, ferrocarriles y gobiernos locales o estatales, impulsan el crecimiento, desarrollo y expansión de ambas industrias tanto económicas como en capacidades logísticas operativas.

6. Puertos

En nuestro país, existen 117 puertos marítimos, distribuidos a lo largo del territorio nacional, cubriendo todas las costas del Golfo de México, Océano Pacífico y Mar Caribe. En México existen principalmente, dos tipos de puertos:

- **Puertos de altura:** Los puertos de altura son aquellos que están estratégicamente ubicados en costas cercanas a rutas marítimas internacionales, también cuentan con muelles de mayor longitud y profundidad para poder recibir grandes embarcaciones tanto nacionales como internacionales. Estos puertos cuentan con una infraestructura especializada para satisfacer las operaciones de importaciones y exportaciones de grandes volúmenes de mercancías, atendiendo el mercado nacional como el internacional. Algunos ejemplos de puertos de altura son: Puerto de Manzanillo en la costa del Pacífico o el Puerto de Lázaro Cárdenas en Michoacán, o bien el Puerto de Veracruz del lado del Atlántico.
- **Puertos de Cabotaje:** La principal diferencia que existe entre ambos tipos, es que estos puertos son utilizados para el traslado de mercancías dentro del país; los puertos de cabotaje se encuentran a lo largo de las costas del país como a lo largo de las vías fluviales internas, aunque también tienen las instalaciones para el manejo de contenedores y grúas especializadas de carga, su enfoque de atención es más local, enfocándose al transporte de mercancías y pasajeros dentro del país, conectando diferentes regiones del país. Ejemplos de puertos de cabotaje en el país son: Puerto Progreso en Yucatán, Topolobampo en Sinaloa, el Puerto de Altamira en Tamaulipas o La Paz en Baja California Sur.

Podemos resumir que ambos tipos de puertos son cruciales para la logística en el país para el traslado de mercancías como personas a un nivel nacional como al comercio internacional, cada

uno de los puertos está localizado estratégicamente para cumplir y explotar al máximo sus capacidades operativas e infraestructura instalada.

Para la industria automotriz, se emplean los dos tipos de puertos, ya que para satisfacer los altos volúmenes de exportación como de importación, como ya lo vimos, es necesario emplear todos los medios posibles de manera estratégica para cumplir la estrategia del modelo logístico diseñado por cada armadora. Para la industria automotriz, sobresalen varios puertos: Altamira, Lázaro Cárdenas, Mazatlán y Veracruz. Estos son los puertos que cuentan con mayor capacidad de almacenaje como con una especialización en cuanto al manejo y tratamiento de las unidades terminadas, gracias a esto se han denominado como: “Terminal Especializada Automotriz”, por ello son los puertos que mayor número de unidades terminadas mueven en el país, es decir tanto exportan como importan unidades a nuestro país. Adicional a estos:

- **Altamira:** Ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, se encuentra dentro de los principales puertos en territorio nacional, y esto se debe a su alta operatividad con el comercio exterior en el norte del Golfo de México con una capacidad operativa de 20 millones de toneladas de mercancías anuales, con 3,075 hectáreas de recinto portuario y con 5,098 adicionales para desarrollo industrial. Este puerto cuenta con 13 terminales marítimas especializadas, cuenta con una conectividad tanto carretera como de ferrocarril. Para la parte carretera, se tiene una eficiente conectividad con distintos centros de producción y consumo en el país.

Tabla 4.*Distancia con origen Puerto Altamira con destino a distintas ciudades de México (Km)*

Ciudad	KM	Ciudad	KM
Aguascalientes, Ags.	619	Puebla, Pue.	538
Lazaro Cárdenas	1,127	Queretaro, Qro.	589
Ciudad de México	473	Reynosa, Tamp.	492
Guadalajara, Jal.	782	San Luis Potosi, SLP.	453
Leon, Gto.	633	Toluca, Edo. Mex	622
Monterrey, NL.	490	Piedras Negras, Coah.	888
Saltillo, Coah.	571	Matamoros, Tam.	485

NOTA: *Elaborado por autor, 2024.*

Dentro del puerto, cuenta con un total de 27.7km, constituidas por 19.2 km propiedad de la ASIPONA, 4.3km de clientes dentro del puerto y 4.2km propiedad de Ferromex, así mismo la conectividad con el resto del país y con zonas estratégicas para la industria automotriz, lo convierten en un puerto fundamental para los volúmenes nacionales:

Tabla 5.*Distintas rutas ferroviarias con origen el puerto de Altamira hacia distintas ciudades del país (km)*

Ruta	KM	Tiempo Recorrido	Operador
Altamira - Lazaro Cárdenas	1,266	58 a 70 hrs	Kasas City Southern
Altamira - Guadalajara	1,004	67 a 81 hrs	Kasas City Southern
Altamira - Monterrey	498	22 a 27 hrs	Kasas City Southern
Altamira - Querétaro	704	41 a 54 hrs	Kasas City Southern
Altamira - San Luis Potosí	473	23 a 30 hrs	Kasas City Southern
Altamira - Toluca	970	45 a 59 hrs	Kasas City Southern

NOTA: *Elaborado por autor, 2024.*

Por sus características geográficas y de infraestructura, este puerto es uno de los puertos ideales para las empresas químicas y petroquímicas, sin embargo, en los últimos años, la industria automotriz ha tomado mayor volumen operativo en este puerto por la infraestructura con la que cuenta.

- Lázaro Cárdenas:** Es el puerto del Pacífico mexicano más cercano al centro del país, localizado en la costa mexicana del Pacífico, donde el estado de Michoacán y Guerrero limitan, zona también conocida como delta del Balsas, región fuertemente económica, donde de acuerdo a datos reportados en la página oficial del Puerto de Lázaro Cárdenas, es en este puerto donde el 33% total de las mercancías que entran/salen de nuestro país son despachadas por este puerto, y que participa con un 42% del PIB nacional y con son responsables del 49% de la industria manufacturera, esta región se conforma por los estados de Michoacán, Guerrero, Querétaro, Edo. De México, Ciudad de México y Morelos. El Puerto está acondicionado para poder recibir navíos de grandes dimensiones y de todo tipo de cargas, siendo el único puerto en el país con capacidad de recibir embarcaciones de hasta 165 mil toneladas de desplazamiento. El Puerto de Lázaro Cárdenas cuenta con 3,689 metros de muelles construidos para el acceso marítimo y cuenta con accesos terrestres con una vasta conectividad a las principales ciudades de la república:

Tabla 6.
Distancia con origen Puerto Lázaro Cárdenas con destino a distintas ciudades de México (km).

Ciudad	KM	Ciudad	KM
Aguascalientes, Ags.	638	Puebla, Pue.	745
Altamira, Tam.	1,127	Queretaro, Qro.	496
Ciudad de México	602	Reynosa, Tamp.	1,353
Guadalajara, Jal.	500	San Luis Potosi, SLP.	700
Guanajuato, Gto.	496	Toluca, Edo. Mex	547
Monterrey, NL.	1,126	Veracruz, Ver.	1,020
Morelia, Mich.	321	Saltillo, Coah.	1,076

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Así como cuenta con una amplia conexión terrestre-carretera, también para la parte ferroviaria posee una robusta red de vías férreas con destino a distintas zonas en el país:

Tabla 7.*Distintas rutas ferroviarias con origen el puerto de Lázaro Cárdenas hacia distintas ciudades de México (km).*

Ruta	KM	Tiempo Recorrido	Operador
Lázaro Cárdenas – Altamira	1,266	58 a 70 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Cuautitlán	863	36 a 48 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Guadalajara	896	60 a 72 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Monterrey	1,292	58 a 70 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Querétaro	623	36 a 48 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas - San Luis Potosí	792	38 a 50 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Toluca	897	42 a 55 hrs	Kansas City
Lázaro Cárdenas – Veracruz	1,303	58 a 70 hrs	Kansas City

NOTA: *Elaborado por autor, 2024.*

En cuanto a exportaciones se refiere, sus principales destinos son la costa Oeste de Norteamérica con Estados Unidos y Canadá, con Centroamérica específicamente con Guatemala, El Salvador, Ecuador, Colombia y Panamá, en Sudamérica con Chile, Argentina, Perú y con la cuenca del Pacífico Oriental con Japón, Malasia, Filipinas, Singapur, Taiwán, Corea, Rusia, China, Taiwán, Indonesia, Tailandia, Pakistán, Nueva Zelanda y Sudáfrica, por mencionar algunos.

Este puerto, cuenta con una de las más sofisticadas terminales portuarias especializadas para la industria automotriz en México, TEA de SSA Lázaro Cárdenas, cuenta con infraestructura desarrollada para garantizar una eficiente operación incluyendo muelles exclusivos para el atraque de buques y patios con gran capacidad de almacenaje.

- **Mazatlán:** Con una superficie total de más de 140 hectáreas terrestres y más de 900 acuáticas, el Puerto de Mazatlán en Sinaloa es sin duda alguna uno de los puertos que en los últimos años se han alcanzado una especialización hacia distintas cadenas logísticas, gracias a la gran oferta de soluciones que han desarrollado para las necesidades de cada mercado, esto se ha reflejado principalmente en el crecimiento de movimientos para la industria acerera y para la

industria automotriz. En el 2023, la importación de vehículos, sobresalieron las importaciones de unidades con origen de China y Japón, ocupando a nuestro país como puente hacia su destino final en los Estados Unidos de América y otro porcentaje, con destino a los distintos centros de distribución a nivel nacional, sumando un total de más de 150 mil unidades de las siguientes marcas: Mitsubishi Motors, Changan, Chirey, Suzuki, MG, Tesla, Toyota, GM, Nissan y Ford pasaron por este puerto, siendo así que las principales importaciones de automóviles en este puerto, provienen de Asia y se exportan hacia Estados Unidos y Centroamérica. El puerto Mazatlán, tiene enlace con algunos de los principales enlaces carreteros en el país, como lo son: las carreteras México-Nogales, Mazatlán-Matamoros, Mazatlán-Durango y Mazatlán-Nuevo León, conectando al puerto con distintas zonas económico-industriales del país.

Tabla 8.

Distancia con origen Puerto de Mazatlán con destino a distintas ciudades de México (km).

Ciudad	KM	Ciudad	KM
Hermosillo, Son.	918	Culiacán, Sin.	226
Lazaro Cárdenas	969	Queretaro, Qro.	839
Ciudad de México	1,012	Reynosa, Tamp.	1,054
Guadalajara, Jal.	505	San Luis Potosi, SLP.	731
Leon, Gto.	698	Toluca, Edo. Mex	947
Monterrey, NL.	839	Piedras Negras, Coah.	571
Saltillo, Coah.	757	Chihuahua, Chih.	1,027

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

El Puerto de Mazatlán, cuenta con conectividad ferroviaria dentro del recinto portuario operado por Ferromex, y cuenta con una estructura de 51 estaciones distribuidas a lo largo del estado, sumando un total de 696 km de vía tendida conectando que conecta con el centro y norte del país, siendo el Ferrocarril del Pacífico, el que se interconecta con el Ferrocarril de Chihuahua que cuenta con servicio diario hacia Nogales, Mexicali y Guadalajara.

- **Veracruz:** es el principal puerto en nuestro país, con más de 27 líneas navieras y 54 rutas marítimas gracias a su posición geográfica cuenta con entrada-salida de importaciones y exportaciones hacia Europa, el sur de los Estados Unidos y toda Sudamérica, con diversas capacidades de carga incluida la de los vehículos ligeros, además de ser uno de los puertos donde mayor desarrollo tecnológico y especialización en materia automotriz ha desarrollado en los últimos años, siendo el puerto número uno en exportación marítima por el valor de sus mercancías y el segundo lugar por el volumen total de carga. Cuenta con un desarrollado proceso de revisión de mercancías a través de rayos Gamma y Rayos X, proporcionando una inspección más eficiente y con un mínimo margen de error al detectar cualquier tipo de contaminante alojado en cualquiera de las cargas que entren al recinto portuario.

Debido al constante crecimiento del puerto, aproximadamente un incremento de un 6.5% año con año desde 1994, según datos de la ASIPONA de Veracruz, fue necesaria la expansión de la bahía norte, que incrementará la capacidad del puerto de 24 millones de toneladas anuales a un total de poco más de 90 millones de toneladas al concluir el proyecto.

El Puerto de Veracruz, cuenta con importantes enlaces carreteros que permiten un desplazamiento terrestre hacia cualquier destino del territorio nacional, facilitando la entrada y salida de mercancías de manera terrestre, destacando el boulevard del puerto, que es un acceso confinado y exclusivo para la entrada y salida del puerto para el autotransporte, con una extensión de 13.5 km, que enlaza con la autopista Cardel-Xalapa.

Tabla 9.

Distancia con origen del Puerto de Veracruz y con destino a distintas ciudades de México (km).

Ciudad	KM	Ciudad	KM
Puebla, Puebla	281	Coatzacoalcos, Ver.	317
Ciudad de México	405	Villahermosa, Tabasco	466
Querétaro, Querétaro	605	Reynosa, Tamaulipas	923
Silao, Guanajuato	742	San Luis Potosí, SLP.	759
Aguascalientes, Agu.	899	Toluca, Edo. Mex	453
Tuxpan, Veracruz	288	Hermosillo, Sonora	2,249
Nuevo León	1,047	Lázaro Cárdenas, Mic.	965

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Aunado a la conexión terrestre con la que cuenta, es el único puerto en el país que tiene enlace con tres ferrocarriles, CPKC, Ferromex y su filial Ferrosur, proporcionando opciones para el transporte de mercancías por ferrocarril hacia y desde el puerto, mejorando significativamente la eficiencia y la competitividad en la región.

Tabla 10.

Rutas ferroviarias con origen del Puerto de Veracruz y con destino a diferentes puntos del país (km).

Ruta	KM	Tiempo Recorrido	Operador
Veracruz – Puebla	322	24 a 36 hrs	Ferrosur
Veracruz – Ciudad de México	450	24 a 36 hrs	Kansas City / Ferromex
Veracruz – Tlaxcala	366	26 a 49 hrs	Ferrosur
Veracruz – Monterrey	1,964	72 a 96 hrs	Kansas City
Veracruz – Querétaro	695	35 a 44 hrs	Kansas City / Ferromex
Veracruz - Morelia	851	40 a 52 hrs	Kansas City
Veracruz – San Luis Potosí	953	48 a 60 hrs	Kansas City
Veracruz – Guanajuato	813	40 a 48 hrs	Kansas City

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

7. Carreteras

A lo largo de todo el territorio nacional, carreteras son las venas de la movilidad del país, conectando a ciudades con cualquier zonas o regiones industriales, así como con distintas regiones comerciales a lo largo del país, comunicando diversas comunidades con las principales capitales del país y así como un sinfín de destinos a lo largo de nuestro país. Existe una gran cantidad de vialidades, desde las autopistas de alta velocidad como caminos estrechos, sin importar el tamaño o la afluencia, cada una tiene una función única y un papel vital en el éxito de la movilidad carretera en nuestro país. Dentro de la cadena de distribución para la industria automotriz, cada tramo carretero tiene una función en específico dependiendo del modelo logístico que cada empresa adopta, ya que se trazan las rutas de manera estratégica, para acortar tiempos y explotar las capacidades operativas de acuerdo con cada localidad y el origen-destino final de las unidades.

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) establece una clasificación y subclasificación oficial para todos los tipos de vialidades en el país. Esto permite a los transportistas identificar las rutas adecuadas para desplazarse por el territorio nacional.

La clasificación inicial se realiza en función de la importancia y las características físicas:

- **Carreteras Federales:** A cargo del gobierno federal, es la red más transitada por pasajeros y carga, principalmente utilizada para recorridos largos, principalmente enfocados al comercio exterior.
- **Carreteras Estatales:** Son carreteras importantes a un nivel regional ya que son las que enlazan las zonas agrícolas, ganaderas y de obtención de materias primas con el resto de las industrias, asegurando la interacción entre estados a lo largo del país.

- **Brechas Mejoradas y Caminos Rurales:** Principalmente son caminos modestos, en su mayoría aun sin pavimentación, tienen una gran importancia social al proporcionar acceso a las comunidades que los poseen, de lo contrario estarían aisladas.

Cada una de las clasificaciones anteriores cumplen una función dentro de la red carretera del país y son fundamentales para el desarrollo socioeconómico de México.

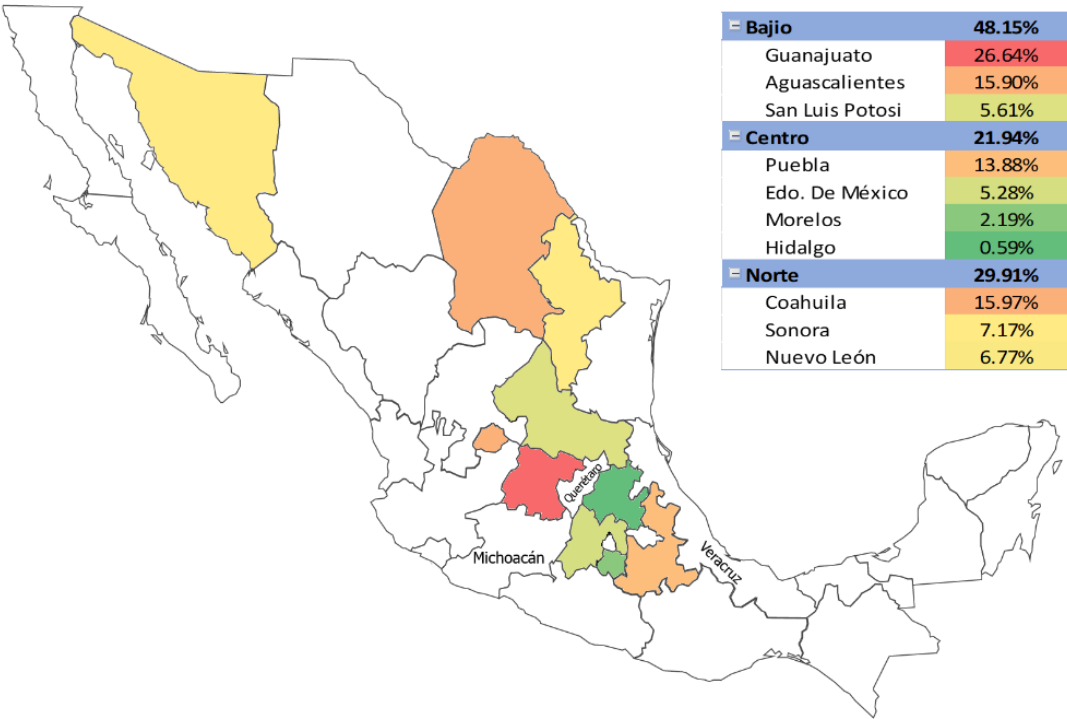
Adicional a esta categorización, existe una subcategoría que clasifica a las carreteras de acuerdo con el tipo de transporte que puede circular, considerando el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos:

- **A:** Tenemos dos divisiones en esta subcategoría, las ET y las de tipo A. En ambas, no existe una restricción en cuanto a su tránsito, cualquier tipo de vehículo puede transitar, desde una motocicleta hasta camiones de carga pesada, estas carreteras se caracterizan por estar en buen estado físico y buenas características geométricas para su tránsito.
- **B:** Es la red primaria de la red de carreteras, son todas las carreteras que cumplen como una comunicación interestatal, conectando diferentes regiones del país, lo que las hace en carreteras de alta importancia para el comercio y la industria en general, ya que, por estas circulan un sinnúmero de bienes y servicios, algunos ejemplos de estas son la carretera México-Puebla o la autopista del Sol, que conecta la Ciudad de México con el puerto de Acapulco.
- **C:** La red secundaria de las carreteras se compone por carreteras estatales con una longitud media, que conectan con la red primaria, estableciendo comunicación a un nivel regional y enlazan distintas industrias en diferentes regiones del país, en esta clasificación podemos incluir la carretera Tijuana-Ensenada en Baja California.
- **D:** Son todas aquellas vialidades que tienen como función principal alimentar las vialidades secundarias, principalmente tienen un servicio a nivel municipal y aunque su extensión es

relativamente corta, tienen un gran impacto hacia el tránsito local y regional que se benefician por su existencia, ya que aunque parezca que no tienen el mismo peso que las clasificaciones principales, ya en conjunto forman la red alimentadora en México, un par de ejemplos son la carretera Coatepec-Xico en Veracruz o bien la carretera San Juan del Río-Tequisquiapan en Querétaro.

Las carreteras son un eslabón fundamental en la cadena logística nacional, indispensables para el desarrollo económico del país, conectando comunidades, pueblos y ciudades a lo largo de la extensión territorial. Las principales carreteras con mayor afluencia para los movimientos de unidades terminadas en madrinas son: México–Puebla, México–Querétaro, México–Nogales y la Carretera Panamericana, esto de acuerdo con las zonas con mayor afluencia de acuerdo con la necesidad misma de la industria automotriz.

Figura 15.
Estados de la Republica y su participación en la industria Automotriz Mexicana.



NOTA: Estados de la república mexicana con mayor porcentaje de participación automotriz, elaborado por autor, 2024.

Como se observa en el mapa anterior, la zona del Bajío tiene casi el 50% total del requerimiento para el traslado de unidades terminadas, ya que es en esta región donde se encuentran las plantas de BMW, GM, Honda, Nissan, Mazda y Mercedes Benz, concentrando la mayor afluencia de madrinas en la zona bajío-centro y principalmente hacia ambas costas del país, hacia el pacífico principalmente al puerto de Lázaro Cárdenas, como hacia el Golfo de México con destino el Puerto de Veracruz.

8. El Autotransporte en la Industria Automotriz - Madrinas

Como hemos ido analizando a lo largo de esta investigación, la Industria Automotriz Mexicana a medida que va creciendo, las necesidades de proveeduría y sus demandas operativas van creciendo a la par, esto ha provocado que todas las industrias secundarias y aledañas a la automotriz crezcan, se desarrollen o bien se instalen dentro del país. La Industria del Autotransporte, es un claro ejemplo de las industrias beneficiadas de este crecimiento, ya que, en el 2023 la Industria Automotriz Mexicana representó el 82% de la carga terrestre en el país, contemplando el ensamble de vehículos ligeros y la manufactura-fabricación de autopartes. Dentro del autotransporte, existe la modalidad especializada para el movimiento de vehículos sin rodar. Las madrinas o nodrizas como se les conocen coloquialmente en la logística automotriz, fueron diseñadas exclusivamente para trasladar unidades terminadas de una manera efectiva, segura y con un mayor alcance territorial, se emplean principalmente para los movimientos de unidades entre patios de las mismas ensambladoras, la entrega de automóviles a los distribuidores, el traslado hacia puntos de exportación como puertos o patios férreos, fungen como un eslabón en la cadena logística automotriz.

Figura 16.

Madrina transportando unidades.



NOTA: Madrina propiedad de Transmex, transportando Ford Bronco en patio Transmex en Nogales, Sonora, elaborado por autor, 2023.

De acuerdo con la NOM-012-SCT-2-2014, una unidad vehicular conocida como madrina o góndola es aquella configuración vehicular destinada al transporte de vehículos sin rodar, estas unidades pueden ser camiones-remolque adaptados con convertidores o quintas bajas, tractocamiones-semirremolque o tractocamiones doblemente articulados, la capacidad de las madrinas dependerá de la configuración que se establezca al momento de su fabricación ya que la norma establece ciertos límites para la carga sobresaliente, tanto en la parte posterior como frontal de estos tractos, dentro de las configuraciones más comunes son:

- **Remolque:** Su capacidad máxima de carga es de 3 a 4 unidades dependiendo de la mezcla de carga y la configuración del remolque, usualmente se emplean para traslados en distancias cortas, tal y como los movimientos inter - patios internos de las armadoras y por lo regular suelen ser las mismas armadoras quienes adquieren los remolques para este tipo de movimientos.
- **Mini Madrina:** es la versión compacta de un semi-full, a dos niveles con capacidad de hasta 6 unidades, diseñadas para acceder a zonas con complicaciones para las maniobras de carga y descarga, o bien para trayectos cortos, pero con mayor capacidad de carga que un remolque.
- **Semirremolque o Semifull:** con una capacidad de 8 a 9 unidades en dos niveles, son las más comunes en la actualidad, ya que por el peso total de la carga no es necesario un tracto tan potente, usualmente esta configuración es la que está permitida por la autoridad estadounidense para los servicios internacionales entre México y Estados Unidos.
- **Full o Madrina Biarticulada:** es la madrina más grande, oscilan entre los 28 metros y 31 metros de largo x 2.6m de ancho x 4.2m de altura, con capacidad de hasta 15 unidades

o una capacidad de carga de hasta 35 toneladas, es la configuración más demandada para trayectos largos dentro del territorio nacional.

Como ya lo mencionamos, las madrinas son esenciales para la eficiencia en la cadena logística nacional de la industria automotriz mexicana, si bien, su capacidad operativa no es suficiente para cubrir el 100% de las demandas de la industria, pero en cualquier retraso o falla en su logística, puede causar pérdidas millonarias para las armadoras.

De acuerdo con un estudio realizado por el equipo de Transportación y Logística de Ford Motor Company México en 2023, se investigó el número estimado de madrinas existentes en la actualidad dentro de la red logística nacional, dando como resultado un aproximado de: 3,250 madrinas en México, donde se estima que aproximadamente el 82% se encuentran activas, esto como resultado de la carencia de operadores especializados, la edad operativa de los tractos oscila alrededor de los 4.5 años, deja un pequeño residual de tractos más antiguos, próximos a ser sustituidos por nuevos modelos, ya que para efectos económicos para las empresas madrineras, el mantener su flotilla en tractos modernos, sus consumos de combustible son menores, los costos de mantenimiento se reducen significativamente y para en el impacto ecológico hay una reducción de la huella de carbono.

El servicio de traslado de vehículos ligeros sin rodar, por madrinas desempeña un papel irremplazable en la red logística para el traslado de vehículos terminados, sin embargo y desafortunadamente al ser un servicio tan especializado y de alto impacto, son muy pocas las empresas que tienen la capacidad operativa para poder soportar y administrar de manera adecuada las demandas de la industria automotriz mexicana. A continuación, enlistaremos a las principales empresas madrineras en México:



- **Grupo CSI:** se ha establecido desde hace más de 13 años como uno de los principales proveedores logísticos en territorio nacional, con un gran portafolio de servicios logísticos con especialización en la industria automotriz, si bien tiene cobertura nacional, cabe destacar principalmente da servicio a la zona centro-metropolitana del país, hacia el puerto de Veracruz, se estima que actualmente cuenta con una flotilla de 352 madrinas.



- **Grupo Transportes y Traslados - TyT:** con más de 33 años de experiencia en la logística automotriz y con 29 años en el traslado de unidades sin rodar, con infraestructura y capacidad operativa en toda la República Mexicana, se calcula que cuentan con 328 madrinas en diferentes configuraciones.



- **Transportes Cuauhtémoc – TC:** Siendo la primer empresa fundada para el transporte de automóviles en México, con seis décadas en el mercado y con cobertura en todas las regiones estratégicas del país, tienen 6 terminales de carga y 8 edificios de control de operaciones, con rutas diseñadas estratégicamente ya establecidas, más las personalizadas para cada cliente, cuentan con capacidad de carga en fulles o semicompletas y en la actualidad cuentan con 470 madrinas en operación, siendo así el proveedor con mayor número de unidades operando, gracias a los contratos que tienen con Kenworth y Freightliner para el suministro de tractos.



- **Auto Traslado sin Rodar – ATR:** nace en 1991 gracias a una licitación por parte de Volkswagen en Puebla, con una principal participación en la zona centro-norte del país se extienden desde la Ciudad de México y su zona metropolitana, al Edo. De México, Guadalajara y Nuevo León, teniendo su base

central en el estado de Puebla, teniendo en la actualidad un estimado de 290 madrinas en operación.



- **TLE Automotive:** Si bien, es un proveedor de soluciones logísticas especializadas para distintas industrias, con más de 40 años en el mercado, la automotriz es una de sus grandes fortalezas, constantemente invirtiendo e innovando en tecnología, capacitación y seguridad para la industria, siendo el proveedor con mayor número de configuraciones en madrinas en el país: Semifull Dolly, Semifull 8q, Full y Full LOHR, con sus 300 madrinas, tiene una cobertura en todo el territorio nacional, pero bien su cobertura estratégica se focaliza en la zona noreste del país.



- **Transportes Marva:** tienen un gran portafolio de soluciones de transporte terrestre como lo son contenedores, cajas plataformas y madrinas, ofreciendo servicios logísticos a nivel nacional como internacional, desde su fundación en 1954 hasta el día de hoy, han innovado constantemente permitiéndoles posicionarse como uno de los principales jugadores en la red logística nacional, su flotilla de madrinas oscila en las 358 madrinas.



- **Grupo Trayecto - Larmex:** nacen de la alianza de Grupo Transportes Monterrey y Grupo Larmex, volviéndose uno de los líderes en la industria del transporte en México, cuentan con 10 submarcas especializadas en distintos tipos de carga, para la parte automotriz está: Larmex Auto, con distribución nacional, importaciones y exportaciones, son altamente competentes en cuanto al “*just in time*” se refiere, además de que cuentan con servicios adicionales para

la industria automotriz en México, cuentan con 390 madrinas activas dentro de la red.



- **Grupo Tracomex:** empresa especializada en el traslado de vehículos, así como de la recepción de unidades de los principales puertos del país, almacenamiento de unidades a lo largo de la república, así como reparaciones menores dentro de sus patios de almacenamiento, su flotilla de madrinas está alrededor de las 240 unidades.

Las madrinas son el medio de transporte especializado para el traslado de vehículos terminados en cualquier punto de la red de distribución, se pueden usar directamente de origen a destino final para la entrega a distribuidores, para cubrir algún tramo de distribución, para la última milla de las unidades o para el burreo hacia o con origen de algún puerto, o bien, dependiendo del diseño logístico de cada cliente. Al ser un modelo tan especializado, tiene una responsabilidad operativa de alta complejidad ya que son varios los factores involucrados en cada traslado, temas de seguridad, tanto para el personal, como el de las unidades, la capacitación para la carga y la descarga de las unidades, la calidad del servicio en cada traslado, capacitaciones constantes al personal tanto a choferes como a trincadores, el seguimiento en tiempo real de la ubicación de las unidades y una trazabilidad de los movimientos de cada una de ellas, como una administración casi perfecta para el manejo de las flotillas y capacidades operativas, se convierte en una de las industrias más competitivas, siendo muy celosa en cuanto a procesos-procedimientos, tecnología, “*know how*” y confidencialidad se refiere.

9. Patios de Almacenamiento de Unidades Terminadas

La cadena logística de la industria automotriz, enfocada a los vehículos terminados, involucra varios eslabones dentro de esta gran cadena, ya platicamos sobre los distintos medios de transporte, pero bien, dentro de la logística no todo el tiempo se pueden realizar traslados de unidades, sino que el control y manejo estratégico de las localidades disponibles o patios para el almacenamiento de unidades terminadas, ayudan para poder contener el flujo de salida de unidades terminadas, evitando la saturación de la red logística, así como evita el posible paro de alguna planta ensambladora por falta de espacio para almacenar los vehículos terminados. Los patios de almacenamiento dan un respiro, para la contención de los altos volúmenes de producción-traslado hacia la red logística de cada armadora y para la red logística en general, ya que pueden desempeñarse como puntos de origen o como destino final para las unidades dependiendo del modelo que se adopte, ya que también se usan constantemente como “*buffer*” o punto de intercambio entre transportistas o de proveedor de servicio, por ejemplo de madrina a ferrocarril o de propio impulso a madrina, o simplemente para resguardar por un tiempo definido un cierto volumen de unidades terminadas.

La necesidad de almacenar unidades nace de la carencia de medios de transporte y a la saturación de la red logística en la industria automotriz que se vive en la actualidad, ya que, de no contar con esta capacidad adicional para el almacenaje, las armadoras deberían de parar las líneas de producción, lo que tendría un impacto millonario en costos operativos, por esto la necesidad de buscar patios con características específicas para resguardar las unidades terminadas de acuerdo al modelo logístico diseñado por los equipos de transportación de cada una de las armadoras.

Los patios de almacenamiento pueden ser:

- **Internos:** Son patios de almacenamiento que están dentro o aledaños de las plantas de ensamble, por lo regular con capacidad de almacenamiento limitada, ya que su principal función es alojar las unidades que van saliendo de producción, conteniendo en promedio hasta 3-4 semanas la producción de la ensambladora, hasta que se embarcan a su siguiente punto de almacenamiento, para todas las ensambladoras facturan cada que las unidades salen de sus instalaciones, por esto la necesidad de sacar las unidades de la planta lo más pronto posible y así continuar con el flujo para salvaguardar las siguientes unidades producidas.
- **Externos,** se determina como patio externo a todo aquel que no colinda o se encuentra dentro de las mismas instalaciones de la planta de ensamble, estos patios pueden ser propios de la OEM o de algún proveedor-prestador de servicio, que bien, pueden ser administrados por la misma armadora o bien, por algún proveedor. Estos patios se seleccionan de acuerdo con la necesidad y al modelo logístico que la armadora haya diseñado para su red de distribución, ya que puede ser un patio de intercambio, simplemente de almacenamiento o si es un proyecto mucho más robusto, una terminal automotriz especializada que cuente con espuela de ferrocarril y una mayor capacidad operativa y de carga, o bien algún espacio cercano o dentro a los puertos, lo que facilita el acercamiento de las unidades a los buques para su exportación.

Los patios de almacenamiento de unidades terminadas deben de contar con ciertas características especializadas para la industria automotriz, estas se dividen en especificaciones de diseño, certificaciones para la industria y los altos estándares de seguridad necesarios para garantizar el correcto resguardo de los vehículos. Si bien, cada armadora establece sus propios criterios, especificaciones y requerimientos para el correcto resguardo de sus unidades, existen generalidades que se comparten para toda la industria, tales como:

- Seguridad: se requiere una correcta infraestructura de seguridad a lo largo del complejo como cámaras de vigilancia, iluminación adecuada y personal de seguridad capacitada para proteger los vehículos contra robos y daños ocasionados por factores internos o externos al patio de almacenamiento:
 - *Control de accesos y salidas 24/7 tanto de personal como de unidades terminadas y cualquier autotransporte.*
 - *Control CTPAT: control de contaminantes, esto incluye a la detección de cualquier tipo de estupefacientes, armas o cualquier producto, material o sustancia ajena a la distribución automotriz.*
 - *Maya o barda perimetral con serpentina de púas y/o maya eléctrica con una altura mínimo de 3.20m.*
 - *Circuito cerrado vigilancia 24/7 más personal de vigilancia armado, en la mayoría de las ocasiones.*
- Infraestructura y capacidad especializada para el almacenamiento de unidades terminadas:
 - *Localización estratégica y de fácil acceso dentro de la red de logística nacional.*
 - *Capacidad de almacenaje de unidades + zona de maniobras, con una superficie plana y resistente para poder soportar el peso de las unidades.*
 - *18 m² - espacio promedio calculado por la industria necesario para el almacenaje por unidad (vehículos ligeros).*
 - *Como dato adicional, si bien no existe un mínimo de capacidad de unidades para almacenar, podríamos considerar que para que haga sentido el trasladar unidades a algún patio externo, este patio debería de tener la capacidad necesaria para desahogar*

- el inventario dentro de la planta ensambladora, procurando siempre evitar algún desperdicio operativo.*
- *Espuelas de ferrocarril y/o capacidad de recepción para madrinass*
 - *Superficie de almacenaje pavimentada o correctamente compactada para evitar el desprendimiento de material de construcción.*
 - *Alcantarillado y flujo pluvial instalado a lo largo de toda la localidad.*
 - **Certificaciones administrativas – operativas especiales para la industria automotriz.**
 - *IATF 16949. – Sistema de gestión de calidad en la industria automotriz*
 - *CTPAT. – Customs Trade partnership Against Terrorism.*
 - *ISO 9001. – Sistema de gestión de Calidad - 2015.*
 - *NOM-236-SE-2021. – seguridad y eficiencia en transporte de mercancías terrestres*
 - **Sistemas de control de inventarios y trazabilidad de las unidades:**
 - *Entradas y salidas de unidades (fecha y hora).*
 - *Trazabilidad de estadía y destino de unidades, es decir, transportistas que han tocado la unidad, días de estadía, controles de mantenimientos o requerimientos de la armadora por alguna campaña de calidad.*
 - *Armado de viajes de acuerdo con las necesidades de cada armadora.*
 - *Algunos ejemplos son: Vascor, Quantum o Lead Logistic Provider.*
 - **Servicios dedicados y especializados para la industria:**
 - *Body Shop, talleres y/o espacios para reparaciones de las unidades.*
 - *Servicios de mantenimiento medio-largo plazo y preparación técnica-estética de unidades.*
 - *Instalación y montaje de accesorios y tropicalización para diferentes mercados.*

- *Recarga de combustible o bien carga de energía para EV.*
- *Soporte para campañas de garantía o modificaciones para diferentes mercados*
- *Servicios de Repuве (para México).*
- *3PL*

Figura 17.

Boceto Inicial Terminal Automotriz en Zumpango 2022



NOTA: Propuesta de diseño para Terminal Automotriz en Zumpango por parte de Autotraslead a Ford Motor Company en 2023, elaborado por autor, 2022.

Si bien, la necesidad de almacenar automóviles fuera la primordial razón de la construcción de patios y terminales automotrices en los últimos años, sin embargo, a partir de distintas necesidades mismas del negocio, es que nacen un sinfín de nuevos servicios, necesidades mismas de la industria acompañado de un almacenaje estratégico, esta combinación da por resultado a una terminal automotriz especializada, mejorando y eficientizando la cadena logística de producto terminado para la industria automotriz mexicana, manteniendo las unidades en un recinto seguro y a salvo de cualquier factor humano o natural, cuidando los estándares de calidad del producto y sus características mismas de cada unidad, aplica para los aspectos físico como también de su desempeño y cualidades automotrices.

En la actualidad, dada la necesidad de mantener una producción constante en las plantas de ensamble y ante una carencia de transporte, es necesario contar con espacios definidos para el correcto almacenaje de las unidades terminadas, de acuerdo con datos proporcionados por en el 2023 por un proveedor que por motivos de confidencialidad no podemos revelar la identidad, nos

informó, que la necesidad de madrinas en nuestro país estaba de 3 a 1, es decir que solo existe un 33.33% de capacidad de traslado en nuestro país, para las unidades terminadas por vía terrestre (excluyendo al ferrocarril), por tanto ese 67.66% faltante deberán permanecer en algún patio de almacenaje en espera para poder ser trasladadas a su destino final.

10. Proyecciones de la Industria Automotriz Mexicana y sus Principales Retos.

De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, México en el 2023 se ubicó en el 12° lugar entre las principales economías mundiales, misma que actualmente vive en un entorno ideal para que el crecimiento económico continúe, lleno de nuevas oportunidades de inversiones, el país cuenta con una estabilidad económica y garantía política de continuidad, por lo que los reflectores están puestos en nuestro país para el mercado internacional de las nuevas inversiones. Los datos del FMI colocan a México con un PIB al cierre del 2023 equivalente a 1.81 billones de dólares, lo que significó un crecimiento de un 30% en relación con los números alcanzados en el 2022.

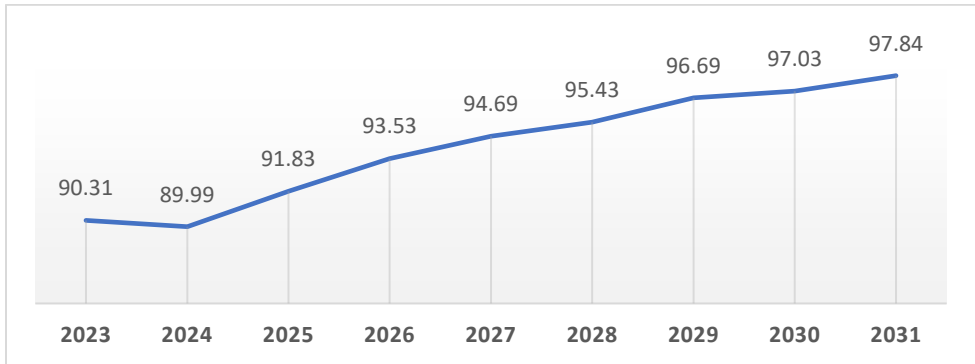
En la actualidad, la industria automotriz mexicana está viviendo un crecimiento operativo, recuperando los niveles de producción previas a la pandemia, hoy en día, la capacidad total instalada en nuestro país, se estima que aproximadamente se opera con el 88.7%, superando los números del 2023, esto significa un acercamiento a la producción proyectada de 5 millones de unidades en el 2020, pero debido a la pandemia de Covid-19, no se alcanzó este número. Para este 2024, se estima que la producción anual, cierre por encima de los 4 millones de unidades ensambladas en territorio nacional, tan solo en el primer semestre de este 2024, de enero a junio se ensamblaron 1,996,136 vehículos en México, de acuerdo con datos del INEGI.

Como se comentó al inicio de esta investigación, existe una estrecha relación directa-proporcional entre la producción y las exportaciones de unidades terminadas en nuestro país, por lo que también las exportaciones han visto un incremento del 10.7% en comparación a las cifras reportadas del año pasado con 1,721,852 unidades exportadas en el mismo periodo.

De acuerdo con S&P Global Mobility y con cálculos e interpretación del autor, se detalla la creciente que existe en la producción de unidades a nivel mundial, como podemos visualizar en la figura 18, desde el 2023 y hasta el 2031 se proyecta un constante creciente año con año.

Figura 18.

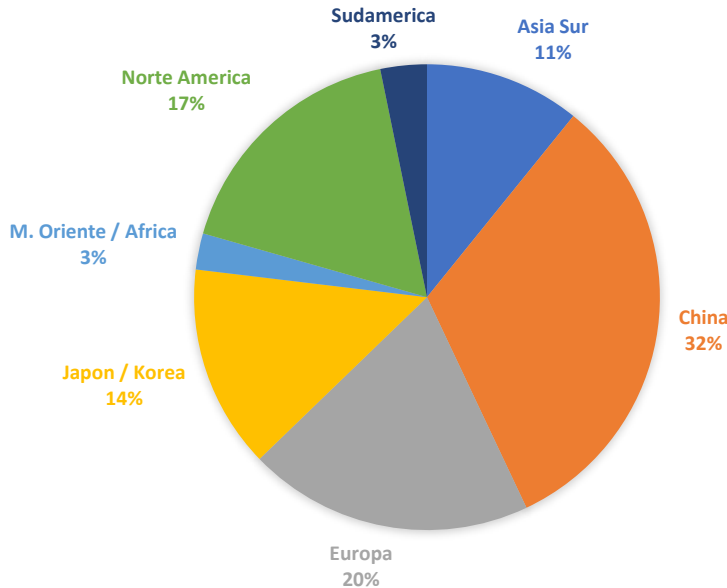
Proyección creciente de unidades manufacturadas mundialmente.



NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Figura 19.

Distribución mundial de producción de la producción de vehículos ligeros por regiones.



NOTA: Elaborado por autor, 2024.

Como se detalla en la figura 19, Norteamérica se posiciona en el tercer lugar con el 17.36% de aportación para la suma productiva mundial, solo por detrás de China con un 32.16% y Europa

con un 19.80% de participación respectivamente. Este 17.36% está dividido entre los tres países norteamericanos, de la siguiente manera: Estados Unidos con un 67.67%, México con 26.04% y Canadá con el 5.99% restante.

Estas cifras representaron un incremento en la producción nacional de 650K unidades en comparación del 2023 al 2024 y con una proyección de un crecimiento exponencial de 100K unidades año con año hasta el 2031, esto se traduce en crecimiento en la producción en nuestro país, desencadenando una necesidad mayor de distintos factores logísticos necesarios para satisfacer todas las cadenas logísticas de la industria automotriz mexicana, donde el incremento de capacidades logísticas, la cantidad de medios de transporte, mayores y mejores infraestructuras tanto privadas como gubernamentales y el aprovechamiento estratégico de todos estos eslabones juegan un papel primordial para alcanzar exitosamente las proyecciones deseadas por la industria en los siguientes años.

Ahora, hasta el momento solo se han presentado volúmenes de fabricación y ensamble en territorio nacional, pero también debemos de incluir todas las unidades de importación, unidades que son destinadas para el mercado nacional, es decir, que se quedarán en el país y están las otras que solamente llegan al país temporalmente, es decir que están en tránsito y cruzarán por nuestro país como un puente para poder llegar a su destino final. En ambos casos, se requiere la misma capacidad que se necesita para las exportaciones, lo que ocasiona una problemática en cuanto a transporte, almacenaje y capacidad instalada en nuestro país actualmente.

De acuerdo con Cristina Vázquez, Coordinadora de Estudios Económicos de la AMDA, se tienen un crecimiento en cuanto a ventas en territorio nacional se refiere del 7.35%, esto significa 1 millón 476 mil unidades que serán vendidas en territorio nacional, esto significa 114,587 unidades más que el pasado 2023.

Ahora, se proyecta un crecimiento en producción nacional, se espera una mayor cantidad de unidades exportadas, se tiene el incremento en ventas nacionales y el número de importaciones para los siguientes años, si bien este crecimiento en volúmenes en la industria es sinónimo de crecimiento y desarrollo económico del país, pero, nos obliga a cuestionarnos, ¿México está preparado logísticamente para este crecimiento en la industria automotriz?

11. México, ¿preparado logísticamente para el crecimiento en la Industria Automotriz?

Desde el pasado 2020, año donde comenzó la pandemia global del COVID-19, trajo consigo una crisis logística a nivel internacional, que inicio con una saturación operativa y deficiencia de capacidades en cada uno de los eslabones de la cadena logística internacional, y México, por supuesto, no fue la excepción. Las cadenas de suministro a nivel mundial se vieron afectadas debido a la disminución de capacidad operativa ya que, por protocolos epidemiológicos, se tuvo que reducir la cantidad del personal operativo disponible, esto con la intención de mitigar la propagación del COVID, perjudicando las maniobras y capacidades operativas en las cadenas globales de suministro, dando como resultado un incremento significativo en los costos logísticos y de traslado de materias primas, insumos y productos terminados. Adicional a la reducción de capacidad operativa y reducción de personal, a partir del 1 de junio del 2020 en México se implementó una jerarquía para todas las industrias, dándole prioridad a todas aquellas que eran indispensables para soportar la crisis de salud y económica del país. Las industrias se categorizaron de acuerdo a la necesidades de la sociedad y la situación económica del país, a estas industrias se les denominaron como “industrias esenciales”, que fueron todas aquellas actividades económicas fundamentales para el suministro de bienes y servicios básicos de primera necesidad, así como de contención epidemiológica contra el COVID, destacando la farmacéutica-hospitalaria, alimenticia en general, productos de primera necesidad, productos químicos y de limpieza-desinfección y materias primas. Por otra parte, fueron varias las industrias que también se les dio esta categoría, que, si bien no fungían como de primera necesidad, pero si lo fueron para la estabilidad económica de nuestro país, gracias a esto, el gobierno clasifico a la automotriz como industria esencia para la

estabilidad económica, otorgando incentivos fiscales, pero sobre todo la libertad de continuar con su operación y distribución de unidades.

Dicho lo anterior, la industria automotriz con esta clasificación de industria esencial, durante toda la pandemia, se mantuvo con una priorización a nivel internacional, pudiendo trasladar las unidades terminadas sin problema alguno a nivel global.

Como se mencionó, México no fue la excepción, ya que sufrió de manera significativa, esto debido a la saturación logística internacional, adicional a los efectos causados por la pandemia del COVID-19, se desencadenaron una serie de eventos que terminaron por complicar y saturar aún más la red logística internacional, por mencionar algunos:

1. El bloqueo del Canal de Suez, del 23 al 29 de marzo del 2021 debido a la falla en las máquinas de un barco petrolero paralizó el tránsito total del canal de Suez, ya que con sus 400 metros de eslora y con una carga de 18,000 contenedores, afectando poco más del 10% de las mercancías a nivel mundial, afectando el tránsito y el flujo marítimo de todo el mundo, retrasando llegadas y retornos de buques y contenedores en todas las regiones comerciales.
2. La insuficiencia de contenedores: debido a los constantes ataques de piratas en el Mar Rojo, ha obligado a diversas navieras a desviar sus buques de transporte a un paso más largo que los aleja al Canal de Suez en Egipto y hace que rodeen el extremo sur de África, creando nuevas rutas que no solo encarecen el costo del flete, sino que también han ocasionado una capacidad insuficiente de contenedores y espacios de carga en el mercado logístico internacional, esto se resume en que los barcos no pueden recoger o devolver contenedores vacíos, ni tampoco pueden apresurarse para cumplir con los horarios establecidos en las

rutas más largas, provocando que ahora sean las navieras las que decidan a que puertos, que tipo de mercancías e incluso que clientes son a los que les prestarán el servicio.

3. Congestión en puertos: se entiende por congestión en puertos a una acumulación excesiva de buques, contenedores y/o carga en un puerto, generando retrasos y demoras en las operaciones normales, que bien pueden ser generadas por distintas razones, como lo puede ser la falta de infraestructura adecuada para la operación, el incremento de la demanda del transporte marítimo, las capacidades máximas de almacenaje dentro de un puerto, los retos administrativos y aduanales e incluso algún fenómeno climatológico. Dentro de esta saturación en territorio nacional, sobresalen los casos de Lázaro Cárdenas, Veracruz, Tuxpan y Altamira debido al aumento de la demanda de vehículos de exportación, así como importaciones sobresaliendo las provenientes de China.

Si a esta creciente, le agregamos la infraestructura limitada en la mayoría de los puertos de nuestro país, los procedimientos lentos y burocráticos que aún tenemos en el proceso de inspección y liberación de vehículos, más la falta de coordinación entre los distintos actores de la cadena logística (transportistas, operadores portuarios, autoridades portuarias y navieras), dan como resultado congestiones y tiempos de espera prolongados

4. Crecimiento del comercio electrónico: el crecimiento del comercio electrónico en México durante los últimos 10 años ha sido impresionante, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Venta Online (AMVO), el mercado de comercio electrónico en México alcanzó un valor de \$658.3 M de pesos en el 2023, lo que representa un aumento del 24.6% con respecto al 2022. Durante la pandemia el comercio electrónico vivió un crecimiento descomunal, ya

que aceleró la adopción del comercio electrónico en México, con un aumento del 90% en el uso de aplicaciones de compras entre abril y junio de 2020, esto a su vez, aumentó la necesidad logística para las entregas de la gran variedad de productos.

Así como el comercio internacional vivió años de ajustes y de grandes retos en la cadena logística internacional, nuestro país también sufrió dichos estragos, tales como el déficit operativo, que desencadenó en una saturación en puertos, con baja disponibilidad de contenedores y un alza en los precios tanto de almacenaje como de traslado, aún hoy en día se sienten las secuelas de toda esta complicación logística internacional.

12. Potenciales Soluciones a la crisis Logística en la Industria

Automotriz Mexicana

A lo largo de este estudio, hemos ido explicando y analizado los principales desafíos a los que la Industria Automotriz Mexicana en cuanto a logística se refiere, ya que el trasladar un gran volumen de unidades terminadas conlleva un listado de necesidades específicas para la misma industria, que desafortunadamente existen latentes carencias contra las que nuestro país se enfrenta día con día, generando una crisis operativa.

Si bien esta crisis nace de diferentes causas principalmente enfocada a la capacidad operativa instalada y la administración de estos, pero así mismo, existen factores externos, tales como han sido pandemias, guerras o bien los mismos cambios climáticos, que han tenido un impacto económico y operativo a nivel global.

A continuación, se enlistan las principales oportunidades que se identificaron a lo largo de esta investigación, que, si se atienden, pueden favorecer a reducir los efectos de la crisis logística que existe actualmente en México:

- **Optimización de la Infraestructura Nacional Portuaria:** Como lo hemos venido comentando, los puertos son fundamentales para la operación logística automotriz a nivel mundial y para nuestro país es el principal medio de salida de unidades terminadas. Por esto es por lo que es necesario modernizar y expandir la infraestructura portuaria en México, para poder contener el creciente volumen de vehículos terminados tanto para la importación como para la exportación. Adicional es importante el desarrollo o bien la ampliación de terminales especializadas ya existentes, para tener un mejor manejo de vehículos, así como la mejora de los sistemas de carga y descarga, y la actualización-

mejoras de las tecnologías empleadas para los procesos aduaneros y reducir los tiempos de espera.

- **Coordinación y comunicación entre los actores logísticos:** Si bien sabemos, existen distintos eslabones dentro de la cadena logística y cada uno de ellos llevan a cabo actividades fundamentales para el éxito operativo. Por tanto, la coordinación y colaboración entre cada uno de los actores: OEMs, administradores de patios, transportistas, operadores portuarios, navieras y autoridades gubernamentales, es necesario para mejorar la eficiencia logística en nuestro país. Si pudiera establecerse alguna plataforma digital de integración, que permitan el intercambio de información en tiempo real de las unidades, con la intención de establecer tiempos y capacidades necesarias para cada proceso, mejorando la eficiencia logística en general y la toma de decisiones.
- **Fortalecimiento de la Capacidad de Almacenaje:** Si bien el almacenaje es un apoyo secundario y empleado solo como medio de contingencia, es necesario aumentar la capacidad de almacenaje en puntos estratégicos en el país, así como la implementación de patios especializados para vehículos terminados con sistemas de gestión de inventarios más desarrollados que permitan maximizar el almacenaje y el flujo eficiente para los vehículos.
- **Soluciones Tecnológicas:** Como se presentó anteriormente, la tecnología es necesaria en distintos eslabones de la cadena para la mejora del proceso logístico, el uso de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial son herramientas que se pueden explotar para la mejor administración y control de la cadena de suministro, monitoreando en tiempo real el estado, la ubicación, destino y/o características de cada vehículo en la red, identificando posibles cuellos de botella o saturaciones a lo largo del territorio nacional, por tanto poder tomar medidas anticipadas para congestiones y mejorar los tiempos de entrega.

- **Ampliación de Rutas y Conjunción de Medios de Transporte:** En la actualidad existen distintas rutas origen/destino a lo largo del territorio nacional, pero es importante diversificar las rutas existentes y combinar los medios de transporte utilizados para diseñar rutas estratégicas en el traslado de vehículos terminados, usando toda la base instalada para complementar el flujo en la cadena de suministro de nuestro país, de tal manera que se reduzca la dependencia de un solo medio de transporte, potencializando la capacidad operativa y disminuyendo la posibilidad de saturación en puntos estratégicos de la red.
- **Especialización Operativa:** Si bien, la industria automotriz es una de las industrias con mayores requerimientos para los proveedores, y para todo el personal operativo, no puede ser la excepción, por tanto, la capacitación y especialización es esencial del personal dedicado de cada uno de los actores de la cadena logística, para asegurar una administración correcta, como la eficiencia en cada uno de los procesos.

En resumen, la implementación de las soluciones antes mencionadas puede contribuir significativamente a resolver la saturación logística que existe especialmente para el producto terminado de la industria automotriz mexicana, de tal manera que se garantizaría un flujo más eficiente, mejorando los tiempos y costos del proceso logístico, dándole mayor competitividad a la Industria Automotriz Mexicana.

Para efecto de este estudio, a continuación, se desarrollaron potenciales soluciones reales y tangibles para contrarrestar de alguna manera la problemática a la saturación y crisis logística a la que se enfrenta nuestro país.

12.1. Corredor Transoceánico

Como lo comentado anteriormente, son varios los factores que han favorecido e impulsan a nuestro país para atraer nuevas inversiones extranjeras enfocadas a la industria automotriz, ahora hablemos con mayor detalle sobre la infraestructura en México, que es de los principales imanes de nuevas inversiones, facilitando la operación logística automotriz, potencializan, expanden y agilizan las cadenas de suministro existentes en el país, por poner un claro ejemplo de la gran infraestructura con la que cuenta nuestro país, es el Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, que es uno de los principales proyectos en la historia del país, este corredor Interoceánico diseñado desde la época Porfiriana y que 130 años después de su construcción, en 2019 comenzó el proceso de su rehabilitación y expansión, con la cooperación del Gobierno Federal, SEDENA, SEMARNAT y apoyo de los gobiernos estatales de los estados de Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Puebla y Ciudad de México, arrancaron los trabajos civiles de este magno proyecto divididos en dos fases.

La Primera Fase, incluye la expansión de 324 km de líneas férreas que atraviesan de costa a costa, conectando el puerto de Salina Cruz, Oaxaca extendiéndose hasta el puerto de Coatzacoalcos en Veracruz, de tal manera que el Océano Pacífico y el Golfo de México se conectan de manera terrestre, por medio del ferrocarril o bien por las carreteras aledañas que también forman parte de esta primera fase del proyecto, gracias a estas nuevas vías de comunicación, se puede atravesar el país de costa a costa en un lapso de 8 horas. El pasado septiembre de 2023, se inauguró la mitad del recorrido ferroviario, el resto sigue en obras, se proyecta concluir con las obras en vías férreas antes de diciembre del 2024. Para la Segunda Fase de este magno proyecto, se agregan 2 líneas férreas adicionales que desembocaran en Dos Bocas, Veracruz y hacia Puerto Chiapas

extendiéndose hasta conectar con el Tren Maya a la península de Yucatán, dando como resultado un total de 1,200 km de red ferroviaria.

Figura 20.

Red ferroviaria del Istmo de Tehuantepec.



NOTA: Red ferroviaria en el Istmo de Tehuantepec, 1,200km, incluyendo la ubicación de 12 nuevos parques industriales, elaborado por autor, 2024.

Con una inversión total \$4,500 millones de dólares, destinadas para este macroproyecto logístico-industrial, se espera que el retorno de inversión sea a gran escala para todos los niveles económicos del país, ya que se tiene una proyección de ingresos de más de \$200 mil millones de dólares anuales para el 2034, y si bien este proyecto nace con una primera intención de ser una vía alterna al Canal de Panamá, se vio el gran potencial que tiene este macro proyecto, y se desarrolla como una solución integral para la infraestructura logística nacional. En su segunda etapa, se están construyendo 12 parques industriales a lo largo de todo este corredor interoceánico que

fortalecerán el desarrollo de la Industria Nacional, la ubicación estratégica con la que contarán estos parques, así como la gran capacidad logística instalada, facilitará la interconexión nacional y una muy necesaria conexión internacional gracias a la posición geográfica, se tiene salida a todos los mercados internacionales, desde la zona Este y hasta la zona Oeste de los Estados Unidos, como con rutas marítimas directas hacia el continente Asiático, Centro y Sudamérica, Europa y Oceanía. Actualmente estos parques se encuentran en proceso de licitación para cualquier industria, adicional a todos los beneficios de infraestructura antes mencionados, el Gobierno Federal, agregó un paquete de estímulos fiscales para hacer aún más atractiva la llegada de nuevos inversionistas al país, mientras los procesos de licitación concluyen, los trabajos de construcción continúan.

Este proyecto tiene una gran extensión de infraestructura, el pasado 26 de febrero del 2024, se inauguró el primer Rompeolas en Salina Cruz, Oaxaca, que se adiciona como parte de la Primera Fase del proyecto, con una extensión de 1.6 km y con una profundidad de 24 metros, con este gran calado, tiene la capacidad para recibir buques “Postpanamax”, siendo este Corredor Interoceánico como una gran alternativa para contrarrestar el tráfico logístico global que se vive en la actualidad, ya que se estima que cuente con una capacidad para poder transportar más de 1.5 millones de contenedores al año, lo que equivale a 35-40 barcos por día, misma cantidad de barcos que se permiten cruzar en la actualidad por el Canal de Panamá, esto, debido a la sequía que desafortunadamente se vive en el país centroamericano, afectando la capacidad operativa de este complejo y de la logística internacional.

El Corredor Interoceánico vendrá a dar un respiro y será la perfecta alternativa para la eficiencia en la cadena logística marítima a nivel mundial, favoreciendo en la reducción de los tiempos de traslado, los altos costos y eficiencia de la red logística internacional.

Así como favorecería al comercio internacional, para la crisis logística que existe en nuestro país el tener alternativas de entrada y salida para distintas mercancías, favorece a un mejor flujo de estas, así evitando saturación en los puertos, de tal manera que se pudieran desarrollar terminales portuarias especializadas en cada uno de los puertos ya existentes, mejorando el flujo operativo para todo tipo de industria.

Otra alternativa para contrarrestar la saturación en distintos puertos gracias al corredor interoceánico es que podemos partir el territorio nacional en dos, es decir que el puerto de Lázaro Cárdenas y el Puerto de Tuxpan, ambos cuentan actualmente con Terminal Especializada Automotriz, por lo que significaría que si se enfocara la capacidad especializada de ambos puertos para los Estados Unidos de América, que es el principal importador de vehículos terminados desde México, significaría trasladar a cualquiera de los puertos en los que convergen el Corredor Interoceánico, de tal manera que el 10.77% del volumen a exportar con destino a otras regiones del mundo, se muevan por el puerto de Salina Cruz, Oaxaca o bien al puerto de Coatzacoalcos en Veracruz, dependiendo el destino final, esto representa a casi 350k unidades más, que se podrían exportar a nuestro país vecino del norte, lo que significa un incremento en un 13.24% en la capacidad dedicada para los Estados Unidos de América en un solo año.

Adicional al anterior análisis, añadimos como sugerencia del autor, que el corredor Transoceánico podría ser el corredor ideal para la Industria Automotriz Mexicana; ya que, gracias al desarrollo de parques industriales a lo largo de su extensión, permite que proveedores de la industria automotriz puedan establecerse en estos puntos, tal y como sucede los estados de Querétaro y San Luis Potosí, con todos ellos, aledaños a la zona del Bajío, estableciéndose en puntos estratégicos, para eficientizar la cadena de suministro, tanto en tiempo como en costo. Regresando al Corredor

Transoceánico, la ubicación geográfica cumple perfectamente con las principales necesidades que la industria demanda, está en un país catalogado como LCC, cuenta con una ubicación geográfica primordial con excelente interconexión logística, tanto por vía férrea, como con nuevas vías terrestres, y si fuera poco salidas-entradas marítimas por ambas costas de México, facilitando su logística tanto *inbound* como *outbound*, traslado de componentes y autopartes necesarias para todas las ensambladoras localizadas en nuestro país, reduciendo los costos y mejorando tiempos en la cadena logística.

Figura 21.

Rutas proyectadas del Corredor Interoceánico en México.



NOTA: Proyección marítima internacional del Corredor Interoceánico en México, Gobierno de México, 2024: <https://www.gob.mx/ciit>

12.2. “TTX” en Transporte Terrestre Especializado - Madrinas

Anteriormente ya explicamos cual es la funcionalidad y la importancia del TTX para los ferrocarriles, que en conjunto con cada uno de las empresas ferrocarrileras en Norteamérica, administrando la capacidad total de la base instalada en cuanto a carros de ferrocarril se refieren (incluyendo los especializados para la industria automotriz), con esta administración tienen una visión general de los requerimientos de la industria, así como las capacidades con las que la red logística cuenta y al mismo tiempo, tienen conocimiento de los requerimientos que tienen los ferrocarrileros con cada uno de sus clientes.

Ahora, si replicamos la misma dinámica operativa pero especializándonos en las madrinas, es decir, consolidamos el volumen total de la capacidad operativa instaladas en cuanto a madrinas que hay en el país, priorizando todas las obligaciones contractuales de cada uno de los madrineros, se podrían explotar el 100% de las madrinas aumentando significativamente la capacidad operativa en territorio nacional, esto significa que aumentaría el número de viajes cargados-cargados¹, disminuyendo el tránsito de madrinas vacías al retorno a los puntos estratégicos. Imaginemos que dicha entidad, para efectos de esta tesis, la llamaremos MUDRA (Madrineros Unidos para la Distribución Regional Automotriz), sería la encargada de monitorear y administrar cada una de las madrinas que hay en territorio nacional sin importar del propietario del transportista; así mismo conocer las necesidades de la industria automotriz, por lo que al conocer las necesidades de cada OEM así como la disponibilidad de madrinas vacías de cada transportista, se puede canalizar directamente la necesidad y la disponibilidad.

1. *cargado-cargado: expresión empleada en el autotransporte refiriéndose a los viajes donde se realizan traslados con unidades cargadas tanto de origen a destino, como de destino a origen inicial.*

Para dejarlo más claro, utilicemos como ejemplo: la Jeep Compass ensamblada en Toluca, el BMW serie 3 ensamblado en San Luis Potosí y la Nissan Kicks ensamblada en Aguascalientes; por el lado de los transportistas usaremos a Marva y su localidad en Puebla, CSI con su operación en Veracruz y Larmex con su patio en Monterrey.

Ahora, si sabemos que abemos que Veracruz es el principal puerto a nivel nacional para importaciones y exportaciones, así que se necesitará capacidad para poder trasladar será probablemente uno de los destinos finales antes de salir del país.

- El Serie 3 de BMW tiene como destino final el mercado norteamericano y europeo, por lo que las 80 mil unidades proyectadas para el 2024 no se pueden trasladar solamente por ferrocarril, necesitan madrinan para poder trasladar sus unidades hacia el puerto de Veracruz.
- Igualmente, la Jeep Compass, no es suficiente el traslado por ferrocarril, ya que, en su mayoría, la capacidad ferroviaria, se emplea para la exportación directa a Estados Unidos, por lo que, para los mercados de Sudamérica, se requieren el uso de madrinan para poder trasladar las unidades hacia a ambas costas mexicanas para su exportación vía marítima.
- La Nissan Kicks con sus casi 150 mil unidades necesitan una distribución tanto para exportación como para el mercado nacional, por lo que las madrinan se requieren para poder llegar tanto a puertos como a sus principales patios de distribución a lo largo del territorio nacional.

Con estas premisas, cada transportista sería responsable de negociaciones de tarifas, costos y cláusulas contractuales con cada OEM, sin embargo, para el tema de disponibilidad y estrategia logística, es donde entraría MUDRA, ya que:

- Marva, en vez de mandar sus unidades provenientes de Puebla directamente hasta Aguascalientes, puede cargar unidades en Volkswagen en Puebla hacia el puerto de Veracruz,

descargar en puerto y volver a cargar unidades de cualquier OEM con destino al bajío o a alguna espuela de ferrocarril que este ubicada en algún punto cercano al momento del retorno, y así, retorna a Aguascalientes de nuevo, para poder recolectar las Nissan Kicks de que van para exportación.

- Larmex ubicados en Monterrey, sería incosteable el estar mandando directamente madrinas desde el norte del país hacia el sur sin carga, por lo que puede cargar unidades de KIA con destino a Lázaro Cárdenas. Podría bien, regresar cargado con unidades hacia el norte, sin embargo, se quedaría solo con su cartera de clientes y cumpliendo solo con sus obligaciones, pero que sucedería si con madrinas disponibles, pudiera cargar unidades de cualquier marca para el mercado doméstico y poder trasladarlos a algún patio estratégico de distribuidores, para ahí mismo, una vez que descargue, poder volver a cargar unidades hacia el norte para retomar sus obligaciones contractuales.
- CSI que bien, podría sin problema alguno, ya cuenta con rutas directas de Toluca, San Luis Potosí y Aguascalientes directas a Veracruz, en vez de manejar rutas directas: cargadas-vacías, podría potencializar sus capacidades agregando traslados de otros clientes que tengan necesidad de acuerdo con la zona de disponibilidad, abriendo las posibilidades de estar moviendo sus madrinas eficientemente, procurando estar la mayor cantidad del tiempo posible cargadas.

A continuación, se detalla un cálculo estimado por el autor en cuanto al número de madrinas que se encuentran operando en territorio nacional por transportista. Para llegar a este número se realizó un censo en el 2023 mientras trabajaba en Ford Motor Company sondeando capacidades de los transportistas para proyectos logísticos en territorio nacional.

Tabla 11.

Cálculo estimado de número de madrinas operando en territorio nacional.

Transportista	Flotilla Aproximada de Madrinas
ATR	290
CSI	352
TC	470
Larmex	390
Marva	350
TyT	340
TLE	300
Tracomex	240
Transmex	80
Mexlog	70
Otros	200
Total	3,082

NOTA: Elaborado por autor, 2024.

De acuerdo con este estudio, se estima una capacidad de transporte terrestre para vehículos ligeros aproximadamente de 3,082 madrinas operando a lo largo de nuestro territorio, y poder tener la capacidad de organizar, administrar y eficientizar la capacidad de traslado de total:

Capacidad promedio de carga en madrina por viaje	7.5 unidades
Duración promedio de viaje	8 hrs*
Proyección de producción automotriz en 2024	4.08 Millones
Días reales trabajados al año por la industria automotriz	275 días**

* Tiempo total contemplando el tiempo de carga, trincado, inspecciones tanto para carga como descarga y un promedio de 250 km de distancia de traslado.

**Promedio de semanas reales trabajadas: 45 semanas x 6 días laborales = 270 días

Con un 100% de la capacidad operativa de madrinas, serian posible trasladar 23,115 unidades empleando la capacidad máxima, es decir casi el doble del requerimiento diario necesario para la industria automotriz mexicana.

12.3. Infraestructura y Proveedores en Puertos

A lo largo de este estudio, hemos recalcado la importancia que tiene la infraestructura de un país para el desarrollo del país, generando empleos, atrayendo inversiones, elevando la competitividad de diferentes regiones del territorio nacional, y para el caso de la logística, se traduce en menores costos y tiempos, también facilitando entradas como salidas de distintos productos y mercancías, fomentando una correcta integración de las cadenas logísticas, tanto nacionales como internacionales. Si bien, la situación actual de los puertos de nuestro país conecta con 131 países y más de 490 puertos de los cinco continentes por vía marítima, la infraestructura no es suficiente para satisfacer los altos volúmenes de carga que demandan el mercado.

Se pueden identificar varias necesidades actuales en las instalaciones y operaciones portuarias, identificando como primordiales: la digitalización de los puertos, expansión y ampliación en las capacidades instaladas así como la construcción y desarrollo de plataformas con una solución específica, como son las terminales especializadas para las distintas industrias, así como el desarrollo operativo integral, facilitando la entrada de nuevos proveedores en pro de la modernización de instalaciones, obteniendo como resultado una mejor y mayor conectividad con todo el mundo.

Con poco más de 80 mil millones de pesos invertidos en los últimos años a lo largo del Sistema Portuario Nacional, se ha permitido duplicar la capacidad instalada de los puertos, alcanzando los 495 millones de toneladas en 2018 frente a 260 millones que se movieron en el 2012.

Para efectos portuarios automotrices en México, las terminales automotrices especializadas son fundamentales para la capacidad operativa automotriz, ya que tienen la capacidad operativa para manipular con las especificaciones necesarias para la industria automotriz. En nuestro país existen

cuatro TEAs a lo largo del territorio nacional: Terminal Portuaria de Tuxpan, Puerto de Lázaro Cárdenas, Puerto de Veracruz y Puerto de Acapulco, siendo las primeras 3 las responsables de un 80% del volumen total importado y 93% del volumen exportado para unidades terminadas en nuestro país.

13. Conclusiones

México como ya lo hemos mencionado a lo largo de este estudio, el listado de cualidades logísticas con las que cuenta nuestro país es interminable, gracias a esta, le ofrece una conectividad internacional privilegiada con distintos puntos de entrada y salida de mercancías. México tiene 102 puertos marítimos y 15 terminales portuarias que conectan con poco más de 145 países diferentes, posicionándolo en el 11° lugar en cuanto a países con mayor capacidad de exportación a nivel mundial. En cuanto a infraestructura terrestre, la Red Carretera nacional, cuenta con una cobertura que abarca 407,958 km a través de todo el territorio nacional, abarcando de norte a sur y de este a oeste por diferentes tipos de vialidades, ya sea por carreteras federales o bien la misma red alimentadora.

En cuanto al ferrocarril se refiere, nuestro país, no está en los primeros lugares mundiales en cuanto a extensión se refiere, sus más de 28,000 km de vías, favorecen al desarrollo económico no solo del país, sino del mundo entero ya que en 2023 se transportaron más de 132 millones de toneladas por vías mexicanas. A pesar de estos números, nuestro país tiene muchas oportunidades para desarrollar una mejor infraestructura y por ende mejorar las capacidades operativas tanto para productos de importación como para exportación.

Para la industria automotriz, no es la excepción, a diferencia de otras industrias, la automotriz se destaca por tener un lugar prioritario para el comercio internacional, siendo pieza fundamental para el desarrollo de la industria automotriz a nivel mundial, sin embargo como nación, se requiere explotar y potencializar de manera adecuada los activos ya desarrollados, diversificar las inversiones en las necesidades reales de cada uno de los eslabones de la cadena logística, dar mayor difusión a los nuevos proyectos de infraestructura para evitar que se vuelvan elefantes blancos

abandonados, de tal manera que se puedan aprovechar cada uno de los recursos invertidos en el país, sin importar el origen de los nuevos inversionistas, respetando los acuerdos y tratados comerciales que se tienen, México tiene una gran cartera de expansión económica y logística puntualmente para la industria automotriz, esto va tanto hacia las posibilidades internas, como las oportunidades internacionales.

Por tanto, podemos concluir, que México tiene todo, sin exagerar, todo como nación, como en capacidad instalada, como para desarrollo, como localización, potencial logístico y una capacidad operativa especializada que sabiendo aprovechar al 100% cada uno de estos eslabones, puede liderar y volverse en el patio de despacho automotriz más grande del mundo.

Fuentes de Consulta

Administración del Sistema Portuario Nacional Lázaro Cárdenas (2022), Información en General:

<https://www.puertolazarocardenas.com.mx/plc25/contacto>.

Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario (2021), Sistema Nacional de Indicadores Ferroviarios:

<https://www.gob.mx/artf/articulos/sistema-nacional-de-indicadores-ferroviarios-2022-323091?idiom=es>

AMIA, Boletín de Prensa, Boletín de Prensa diciembre 2023: <https://amia.com.mx/2024/02/07/boletin-de-prensa-a-diciembre-2023>.

Arley J. (2023), La Crisis Mundial de Contenedores y sus Implicaciones Sociales y Comerciales, Versión Digital, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.

<https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/5249/12.LA%20CRISIS%20MUNDIAL%20DE%20CONTENEDORES-James%20Arley.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Una%20de%20las%20causas%20de,en%20manos%20de%20este%20pa%C3%ADs>

Blogistics México (2024), Tipos de Transporte: <https://bblogistics.mx/apps/tipos-de-transporte>.

Calderón Hinojosa, F (2008), Economía Competitiva y Generadora de Empleos. <https://felipe.mx/infraestructura-para-el-desarrollo/>

Carlos Juárez (2020), México descendió en conectividad global. The Logistic Worlds, Comercio Internacional:

<https://thelogisticsworld.com/comercio-internacional/mexico-descendio-en-conectividad-global-segun-indice-de-dhl/>.

CEIC (2023), Economic Global data base, United States Motor Vehicle Production:

<https://www.ceicdata.com/en/indicator/united-states/motor-vehicle->

[production#:~:text=United%20States%20Motor%20Vehicle%20Production%20was%20reported%20at,from%20Dec%201997%20to%202023%2C%20with%2027%20observations.](#)

CEVA Logistics (2023), Preparación, personalización y reacondicionamiento de vehículos:

<https://www.cevalogistics.com/es/que-hacemos/logistica-de-vehiculos-terminados/preparacion-personalizacion-reacondicionamiento-de-vehiculos>.

CIA, U.S. Government Agency (2022), “The World Factbook”. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>

Comisión Federal de Electricidad (CFE), Servicios e Información a Clientes:

<https://www.cfe.mx/hogar/infcliente/pages/como-leer-medidor.aspx>

Cota, I. (2024), Los planes de Tesla en México se desinflan, El País. <https://elpais.com/mexico/economia/2024-05-04/los-planes-de-tesla-en-mexico-se-desinflan.html>

CPKC (2024), Nuestra Ventaja, Recursos para Clientes: <https://www.cpkcr.com/es/acerca-de-cpkc>.

Cruz, P. (2023), SSA Lázaro Cárdenas amplía la Terminal Especializada en Automóviles, Puertos, Transporte y

Carga: <https://www.ptc.mx/2023/09/ssa-lazaro-cardenas-amplia-la-terminal-especializada-en-automoviles/>

CSI Group (2023), Logístico, Transportación: <https://ws.csigroup.com.mx/csi-web/es/transportation.html#gps>

Dr. R. Ben Brown (2024), Centro INAH Chihuahua: El ferrocarril en México:

<https://www.inahchihuahua.gob.mx/articulos.pl?id=68>

EFE (2024), Elon Musk ‘paraliza’ fábrica de Tesla en Monterrey, El Economista:

<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2024/07/23/elon-musk-suspende-inversion-para-fabrica-de-tesla-en-monterrey-nuevo-leon-hasta-elecciones-por-aranceles-de-trump/>

El Economista (2022), Empresas: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Mazatlan-tendra-nueva-conexion-ferroviaria-con-Canada-y-EU-20210108-0027.html>

Ferromex (2024), Información en general: <https://ferromex.mx/>

Ford Motor Company (2023), Ficha tecnica Mustang Mach E: <https://www.ford.mx/content/dam/Ford/website-assets/latam/mx/nameplate/mustang-mach-e/2023/pdf/ficha-tecnica-mustang-mach-e-2023.pdf>

García G. y Martner C. (2014), Participación del ferrocarril en el movimiento de carga de la industria automotriz, NOTAS núm. 151, NOVIEMBRE-DICIEMBRE 2014, Artículo 1, Secretaria de Comunicaciones y Transportes

Gastón, M. y García, M. (2018), Ing. Invest. y Tecnol. vol.18 no.1 Ciudad de México

Gobierno de México (2020), Nueva Normalidad, Covid-19 Medidas Economicas:
<https://www.gob.mx/covid19medidaseconomicas/acciones-y-programas/nueva-normalidad-244196#:~:text=Industria%20de%20alimentos%20y%20bebidas,Producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola>

Google maps (2024), Mapa Planta Audi Puebla: https://www.google.com.mx/maps/@19.2167207,-97.7617224,587m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTAyOS4wIKXMDS0ASAFAw%3D%3D

Grieta (2022), Proyecto Cuyutlán-Puerto Colima: <https://www.grieta.org.mx/index.php/comunicaciones-y-transportes/proyecto-cuyutlan-puerto-colima/>

Grupo Trayecto (2023), información General: <https://trayecto.com/larmex/>

INEGI (2024), Índice Nacional de Precios al Consumidor, índice General:
<https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/CalculadoraInflacion.aspx>

Linkedin.com (2024), información General: <https://www.linkedin.com/feed/>

Manuel Diaz (2019), ¿Cuál es el futuro del desarrollo portuario en México?:

<https://www.sekologistics.mx/mx/noticias/posts/2019/febrero/areas-oportunidad-transporte-maritimo-mexicano/>

Mones, M. (2024), Importación de Autos a México 2024: Guía para Legalizar:

<https://www.comercioyaduanas.com.mx/comoimportar/importaciondevehiculos/importacion-definitiva-vehiculos-mexico/>

Morales, R. (2024), Exportaciones de productos ferroviarios baten récord en 2023, El Economista:

<https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Exportaciones-de-productos-ferroviarios-baten-record-en-2023-20240625-0141.html>

Munguía, A. (2024), El crecimiento del comercio electrónico exacerba la congestión portuaria del país, El

Economista: <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/2024/04/05/no-hay-para-donde-hacerse-saturacion-en-puertos-provoca-alza-de-40-en-el-coste-de-mercancias/>.

Muñoz, F. (2024), Camino Real de Veracruz-México por las veredas de la historia. <https://elmirador.sct.gob.mx/pita-pita-y-caminando/ferrocarril-mexico-veracruz-la-primer-a-linea-ferrea-en-mexico>

PaintMaps.com (2018), Mapa de los Estados Unidos Mexicanos: <https://paintmaps.com/es/grafico-de-mapa/147/grafico-de-mapa-de-Mexico>

Puerto de Veracruz (2023), Acerca de Puertos, Vías de Comunicación:

<https://www.puertodeveracruz.com.mx/wordpress/acerca-del-puerto/vias-de-comunicacion/>

RISOUL (2020), Normativas y certificaciones a cumplir en la industria automotriz:

<https://www.risoul.com.mx/blog/normativas-y-certificaciones-a-cumplir-en-la-industria-automotriz>

Rivera A. (2024), Sobre Ruedas, Milenio: <https://www.milenio.com/negocios/industria-automotriz-en-mexico-datos-de-2023-y-estimaciones-para-2024>.

Stellantis Co. Jeep (2023), Modelos, Mi Jeep: <https://www.jeep.com.mx/compass.html>

The Railway Association of Canada (RAC) (2024), Resources: <https://www.railcan.ca/resources/>

Transportes Cuauhtémoc (2022), información General: http://www.tc.com.mx/?page_id=8

Transportes Marva (2024), Vehículos sin Rodar: <https://www.marva.com.mx/>

U.S. Custom and Border Protection (2024), Border Security, CTPAT: Customs Trade Partnership Against Terrorism: <https://www.cbp.gov/border-security/ports-entry/cargo-security/CTPAT>.

United States Department of Transportation (2024), Bureau of Transportation Statistics: <https://geodata.bts.gov/search?q=Railc>

Universal Logistics Holdings, Inc. (2022), About Universal: <https://www.universallogistics.com/downloads/knowledge/company-information/>

Vascor Logistics (2024), Logística de vehículos: <https://www.vascorlogistics.com/logistica-de-vehiculos-terminados>.