



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA

TESIS

**"METODOLOGÍA PARA ROBUSTECIMIENTO DE LA CADENA DE
SUMINISTRO REGIONAL EN EMPRESAS ARMADORAS"**

**Tesis presentada para obtener el grado de: Licenciatura en
Ingeniería en Sistemas Automotrices**

PRESENTA:
CARLOS SÁNCHEZ SILVA

DIRECTORA DE TESIS:
M. C. SELENE EDITH MAYA RUEDA (FCE)
ASESORAS:
M. C. ANA MARÍA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ (FCE)
LIC. MARTHA RAVIZÉ PÉREZ

23 de Noviembre 2025

Dedicatoria

Dedico este trabajo a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante en cada una de las etapas de mi vida.

A mi madre Gloria Silva Trujillo por demostrarme siempre su cariño, su fuerza y apoyo incondicional. A mi Padre Carlos Sanchez Aguilera, quién dejó sentadas las bases de la vida y que desde el cielo continua iluminándome en mis proyectos.

A Marian Jimenez, mi compañera de aventuras. Gracias por tu inmensa paciencia, tu comprensión y todo tu amor.

A toda mi familia por confiar en mí, mi hermano, mis abuelos, mis tíos, mis primos y sobrinas, gracias por ser parte de mi vida, por apoyarme y traerme hasta aquí.

Finalmente, a mi mascota Molly, quien me acompañó en cada una de las horas invertidas en este trabajo de tesis.

Agradecimiento

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por haberme permitido ser parte de ella, dejarme desarrollar el aspecto científico, el pensamiento estructurado y estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante en el día a día.

Mi agradecimiento a mis asesoras de tesis M. C. Selene Edith Maya Rueda y M. C. Ana María Rodríguez Domínguez y Lic. Martha Ravize Pérez por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad, conocimiento y acompañamiento en el desarrollo de esta tesis.

Finalmente, agradezco a mis compañeros de clase durante todos los niveles de la universidad, ya que gracias al apoyo moral, intelectual, el compañerismo y la amistad han aportado en un gran porcentaje para seguir adelante en mi carrera profesional.

Índice de Contenido

Índice de Figuras.....	4
Índice de Tablas.....	6
Índice de Acrónimos.....	7
Resumen.....	8
Capítulo 1: Introducción.....	9
1.1 Objetivo General.....	10
1.2 Objetivos Específicos.....	10
1.3 Metodología para la Realización del Trabajo.....	11
1.4 Orden de la Tesis.....	12
Capítulo 2: Marco Contextual.....	13
2.1 Participación Mexicana en la Industria Automotriz.....	16
2.2 Contribución de la Industria Automotriz a la Economía Mexicana.....	17
2.3 Plantas Armadoras en México.....	18
2.4 Unidades Vehiculares Exportadas desde México por OEM.....	20
2.5 Aranceles Impuestos al Sector Automotriz por el Gobierno de USA.....	28
2.6 Cumplimiento de RVC de Vehículos Producidos en México.....	29
2.7 Impacto Económico por Incumplimiento de RVC.....	32
Capítulo 3: Sustento Metodológico USMCA.....	33
3.1 Introducción.....	33
3.2 Objetivos Principales del Tratado USMCA.....	33
3.3 Tratamiento de Aranceles Aduaneros.....	34
3.4 Disposiciones entre México y los Estados Unidos Sobre Mercancías Automotrices.....	35
3.5 Reglas de Origen.....	37
3.6 Reglas de Origen Específicas por Producto.....	40
Capítulo 4: Desarrollo de Investigación.....	46
4.1 Gestión Efectiva y Eficaz de un Proyecto en General.....	46
4.2 Gestión Efectiva y Eficaz de un Proyecto Automotriz.....	49
4.3 Cadena de Suministro en la Industria Automotriz.....	53
4.4 Robustecimiento de la Cadena de Suministro Regional a través de la Gestión de Proyectos.....	57
Capítulo 5: Resultados.....	70
5.1 Introducción.....	70
5.2 Presentación de Resultados.....	70
Conclusiones.....	76
Bibliografía.....	78
Anexos.....	79

Índice de Figuras

Figura 1. Metodología de Solución.....	11
Figura 2. Participación Mexicana en Exportaciones Globales.....	16
Figura 3. Participación del PIB de la industria automotriz en el PIB total.....	17
Figura 4. Participación del PIB de la industria automotriz en el PIB de las industrias manufactureras.....	17
Figura 5. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones pertenecientes a las empresas asociadas a la AMIA.....	19
Figura 6. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones por Estado.....	19
Figura 7. Vehículos ACURA producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	20
Figura 8. Vehículos AUDI producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	20
Figura 9. Vehículos BMW producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	21
Figura 10. Vehículos CHRYSLER producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	21
Figura 11. Vehículos FIAT producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	22
Figura 12. Vehículos FORD producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	22
Figura 13. Vehículos GM producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	23
Figura 14. Vehículos HONDA producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	23
Figura 15. Vehículos HYUNDAI producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	24
Figura 16. Vehículos KIA producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	24
Figura 17. Vehículos MAZDA producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	25
Figura 18. Vehículos MERCEDES producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	25
Figura 19. Vehículos NISSAN producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	26
Figura 20. Vehículos TOYOTA producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	26
Figura 21. Vehículos VOLKSWAGEN producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	27

Figura 22. Vehículos producidos en México y exportados en EE.UU. de 2005 a 2025.....	27
Figura 23. Tarifas impuestas a vehículos ligeros por el gobierno de EE.UU. vigente a partir de mayo 2025.....	28
Figura 24. Tarifas impuestas a autopartes por el gobierno de EE.UU. vigente a partir de mayo 2025.....	29
Figura 25. Metodología de Robustecimiento de la Cadena de Suministro Regional en Empresas Armadoras.....	57
Figura 26. Fluctuación estimada del precio del Acero	62
Figura 27. Diagrama de Flujo del Proceso de Compra.....	64
Figura 28. Proveedores de fundición, estampado y forja en NAR.....	71
Figura 29. Restricciones técnicas en un motor de combustión interna.....	73
Figura 30. Top 15 piezas con mayor contribución de Contenido Regional en un motor de combustión.....	74

Índice de Tablas

Tabla 1: Plantas armadoras de vehículos ligeros, motores y transmisiones en México.....	18
Tabla 2: Vehículos producidos en México y vendidos en EE.UU. que cumplen con la Regla de Valor de Contenido Regional (el 75% o más).....	29
Tabla 3: Vehículos producidos en México y vendidos en EE.UU. que NO cumplen con la Regla de Valor de Contenido Regional (el 75% o más).....	30
Tabla 4: Impacto económico estimado por incumplimiento de RVC.....	32
Tabla 5: Partes y componentes para determinar el origen de vehículos de pasajeros y camiones ligeros	41
Tabla 6: Ejemplo de lista técnica parcial.....	58
Tabla 7: Ejemplo de lista técnica completa.....	59
Tabla 8: Ejemplo de lista técnica: piezas nuevas.....	61
Tabla 9: Proveedores potenciales en NAR para piezas de estampado, casting y forja.....	71
Tabla 10: Top 15 piezas con mayor contribución de contenido regional en un motor de combustión.....	74

Índice de Acrónimos

USMCA:	United States - Mexico – Canada.....	9
T-MEC:	Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá.....	9
TLCAN:	Tratado de Libre Comercio de America del Norte.....	9
RVC:	<i>Regional Value Content</i>	9
OEM:	<i>Original Equipment Manufacturer</i>	9
GATT:	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio.....	9
OMC:	Organización Mundial del Comercio.....	14
PIB:	Producto Interno Bruto.....	17
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.....	17
AMIA:	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz	18
NAFTA:	<i>North America Free Trade Agreement</i>	32
VCR:	Valor de Contenido Regional.....	39
PMI:	<i>Project Management Institute</i>	47
AVG:	Análisis de Valor Ganado.....	48
RACI:	<i>Responsible, Accountable, Consulted, Informed</i>	48
EDT:	Estructura de Desglose del Trabajo.....	48
KPI:	<i>Key Performance Indicator</i>	48
CPI:	<i>Cost Performance Index</i>	48
SPI:	<i>Schedule Performance Index</i>	48
ROI:	<i>Return of Invest</i>	49
CPM:	Metodología de la Ruta Crítica.....	49
APQP:	<i>Advance Product Quality Planning</i>	51
PPAP:	<i>Production Part Approval Process</i>	51
ERP:	<i>Enterprise Resources Planning</i>	51
PLM:	<i>Product Lifecycle Management</i>	51
SOP:	<i>Start of Production</i>	52
OEE:	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>	52
PPM:	Partes Por Millón.....	52
JIT:	<i>Just In Time</i>	54
COP:	<i>Carry Over Parts</i>	58
DUNS:	<i>Data Universal Numbering System</i>	66
VDA:	<i>Verband der Automobilindustrie</i>	66
FIFOS:	<i>First In, First Out</i>	68
TPS:	<i>Toyota Production System</i>	69
CMM:	<i>Computer Measuring Machine</i>	69

Resumen

En este trabajo se describirá el proceso para Identificar desde una fase temprana la necesidad de robustecer la cadena de suministro de un proyecto específico a través de una instrucción de trabajo o metodología que permitirá al especialista de proyectos y todas las áreas de la empresa, tener un manejo real de la complejidad de un nuevo vehículo o motor, ya que, al cambiar de un proveedor europeo o asiático a uno local, la materia prima y las rutas logísticas también lo hacen, incluso puede llegar a ser necesario modificar las líneas de producción para adaptar los parámetros del nuevo proveedor, es por ello que estas implicaciones técnicas y económicas deben ser evaluadas para no impactar la ingeniería ni rentabilidad del proyecto.

En esta metodología de trabajo, se establecerán las responsabilidades de cada área involucrada en proyectos nuevos (Compras, Proyectos, Ingeniería, Logística, Calidad, y Producción), así como las actividades que deberán llevarse a cabo en caso de ser necesaria la localización de proveedores regionales por incumplimiento de contenido local de acuerdo con las reglas de origen (tratado) del país/mercado al que va dirigido este nuevo producto.

Capítulo 1

Introducción

El Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá conocido en México como T-MEC, USMCA en Estados Unidos y CUSMA en Canadá se presenta como una de las estructuras jurídicas más ambiciosas y significativas en el ámbito del comercio internacional del siglo XXI. Firmado el 30 de noviembre de 2018, entrando en vigor el 1 de julio de 2020, el USMCA sustituye al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que estuvo en funcionamiento desde 1994. Más que una actualización regulatoria, USMCA representa un cambio sustantivo en la arquitectura del comercio regional, incorporando nuevas disciplinas, intensificando las reglas de origen y redefiniendo los incentivos para la producción y localización en sectores estratégicos [8].

Uno de los pilares de USMCA son las nuevas reglas de origen aplicables al sector automotriz. El tratado establece que al menos el 75% del contenido de un vehículo (RVC: Regional Value Content) debe originarse en Estados Unidos, México o Canadá, lo cual es un aumento significativo en comparación con el 62.5% estipulado en el TLCAN. Bajo las condiciones de las nuevas reglas de origen, las armadoras de vehículos se ven obligadas a incrementar el contenido regional de los vehículos que fabrican y procurar fuentes de insumos dentro de la misma región [9]. Esto implica que numerosos componentes automotrices, que anteriormente eran importados particularmente de Asia y Europa, ahora deben ser producidos dentro de Norteamérica. En este trabajo se propone desarrollar e implementar una metodología que permita robustecer la cadena de suministro dentro de la región para las plantas armadoras de vehículos ubicadas en México para mitigar el impacto económico.

Hoy en día más del 90% de los componentes que constituyen un motor producido por las OEMs son partes de compra, es decir, se adquieren los insumos para la producción casi en su totalidad de proveedores, de los cuales se estima que el 76% se encuentran en Europa o Asia y únicamente el 24% en Norteamérica, esto implica que el contenido local mínimo necesario para cubrir casi cualquier tratado internacional no se cumpla, lo que trae consigo el pago de aranceles de entre el 12 y el 27.5% del volumen de motores

exportados al cliente final durante la vida de un proyecto o modelo, afectación que muchas veces se evalúa muy tarde en el tiempo o no es estimada e impacta considerablemente en la rentabilidad del nuevo vehículo a ser producido, por lo que surge la necesidad de evaluar el robustecimiento de la cadena de suministro a través de la localización de proveedores que se encuentren dentro de Norteamérica.

El objetivo general de este proyecto es presentar una metodología de trabajo que permita esclarecer el flujo de actividades dentro de las organizaciones automotrices, para la localización masiva de proveedores que se ubiquen en la región, tanto para los proyectos actuales como aquellos que están en fila de espera para ser evaluados. Lo anterior, como una medida de prevención y estandarización de trabajo, sobre un proceso emergente, sin precedentes en la historia de la industria automotriz. Debido a la guerra arancelaria que el mundo vive hoy en día, donde el sector automotriz se ve especialmente impactado por los tratados internacionales y las tarifas de impuestos volátiles que están sujetas a cambios constantes, así como la entrada de nuevos mercados a los que es viable exportar los productos, es indispensable tomar acciones extraordinarias y colaborar desde la gestión/coordinación de proyectos que ayude a México a mantenerse como una ubicación atractiva y estratégica para la inversión de las grandes marcas ensambladoras de vehículos.

1.1 Objetivo General

Proponer una metodología para fortalecer la cadena de suministro en la Región Norteamérica para la producción de vehículos, motores o autopartes.

1.2 Objetivos Específicos

- Investigar procesos para incrementar el *Porcentaje de Contenido Local* (RVC: Regional Value Content) de los vehículos y motores producidos en plantas armadoras ubicadas en México.
- Identificar proveedores nacionales que sean capaces de desarrollar tecnología y entregar productos con los estándares de calidad que requiere la industria automotriz.
- Plantear las estrategias para evitar el pago correspondiente al 27.5% de aranceles de los vehículos y autopartes exportados a EE.UU.
- Proponer la metodología que permita evitar la cancelación o transferencia de proyectos automotrices de México a Europa por temas arancelarios.

1.3 Metodología para la Realización del Trabajo

La metodología que se propone para alcanzar el objetivo general es: al momento de recibir una solicitud de desarrollo de motor por el departamento de proyectos, determinar si el motor no cumple con el contenido local y establecer un paquete de piezas a localizar, que permita robustecer la cadena de suministro. Posteriormente evaluar los riesgos que esto implica para decidir la factibilidad de implementar el proyecto, desarrollar el motor y tener un inicio exitoso de la producción en serie como se muestra en la figura 1.

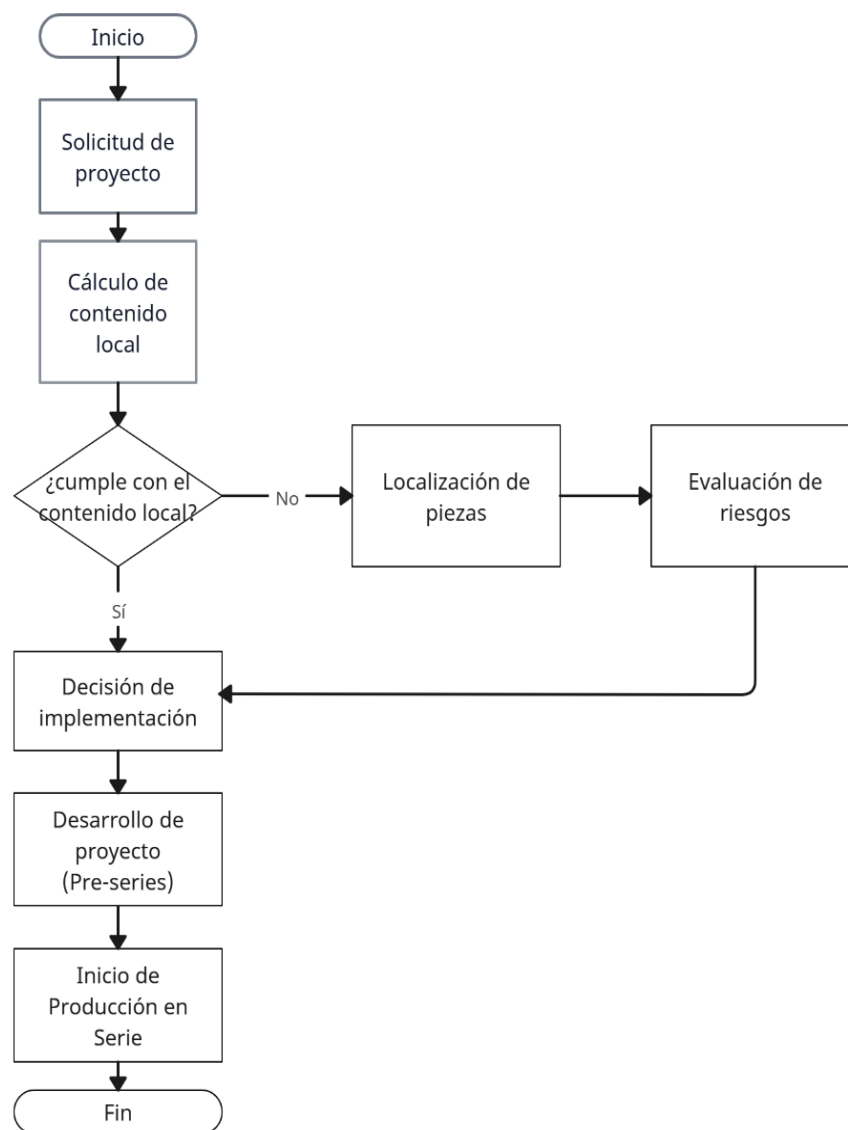


Figura 1. Metodología de Solución.

1.4 Orden de la Tesis

Capítulo 1 – En la primer parte del trabajo, se presenta la problemática, el contexto de la situación y la relevancia del tema, así como los objetivos generales, específicos y se plantea la propuesta inicial para la realización del trabajo.

Capítulo 2 – En este capítulo se presenta un análisis estadístico de las exportaciones de vehículos desde México a Estados Unidos que pone de manifiesto la importancia del problema que se pretende atacar.

Capítulo 3 – Se describen los capítulos y reglas del tratado de USMCA de acuerdo a lo publicado en el Diario Oficial de la Federación. Fundamento para conocer el problema, entenderlo y proponer soluciones como el robustecimiento de la cadena de suministro regional.

Capítulo 4 – Se describe el proceso de compra estándar en la industria, se desarrolla la metodología propuesta para lograr robustecer la cadena de suministro dentro de la región y finalmente se muestran los resultados.

Capítulo 5 – En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al aplicar la metodología.

Finalmente se dan las conclusiones.

Capítulo 2

Marco Contextual

Desde el inicio de la industrialización, el comercio mundial ha sido influenciado por políticas proteccionistas e inversionistas, incluyendo los aranceles. Estos impuestos aplicados a los productos que se importan o exportan han sido empleados por los gobiernos con el fin de resguardar industrias emergentes, equilibrar las cuentas comerciales y mantener empleos en sus territorios. La industria automotriz es una de las más impactadas, tanto de manera positiva como negativa. Siendo un sector clave en la economía y altamente integrado a nivel global, la industria del automóvil ha estado frecuentemente en el centro de las discusiones sobre el libre comercio y la protección de las industrias nacionales.

A lo largo de la historia del automóvil, desde su creciente popularidad en el siglo XX hasta hoy, los aranceles han tenido un gran efecto en la producción, comercialización y uso de vehículos. Las naciones con fuertes sectores automotrices, como Estados Unidos, Alemania, Japón, Corea del Sur y más recientemente, China, han mostrado diferentes posturas ante los aranceles, dependiendo de su competitividad en el mercado internacional. Así, las tarifas han servido como una herramienta tanto defensiva como agresiva en las estrategias para el crecimiento industrial.

En las primeras décadas del siglo XX, la industria automotriz de Estados Unidos, liderada por empresas como Ford, General Motors y Chrysler, experimentó un notable crecimiento gracias a la fuerte protección arancelaria. Estas barreras no solo restringieron la llegada de coches extranjeros, sino que también permitieron el desarrollo de una cadena de suministro local. El famoso modelo de producción masiva de Ford no habría tenido tanto éxito sin una base manufacturera robusta, la cual estuvo respaldada por políticas arancelarias que lo protegían de la competencia externa.

Por otro lado, en Europa, la situación fue más dispersa. Después de la Segunda Guerra Mundial, los países europeos comenzaron a restaurar sus economías a través de modelos variados de integración y protección. Francia e Italia, por ejemplo, aprovecharon aranceles y cuotas de importación para fomentar la producción de

automóviles nacionales. Alemania, que tenía un enfoque más exportador, decidió abrir sus mercados de manera gradual, aunque mantuvo mecanismos de protección ante la competencia fuera de Europa.

Uno de los momentos más representativos del efecto de los aranceles se dio en la década de 1980, cuando Japón, después de años de planificación industrial y barreras comerciales internas, emergió como una potencia automotriz global. La calidad y eficacia de marcas como Toyota, Honda y Nissan rápidamente capturaron una gran parte del mercado en Estados Unidos. La respuesta en Estados Unidos fue rápida: surgieron presiones políticas y de sindicatos para implementar restricciones comerciales.

Aunque no se implementaron aranceles formales al principio, el gobierno de Estados Unidos incentivó acuerdos de exportación voluntarios con Japón. No obstante, estos abrieron el camino a un aumento en los debates sobre tarifas. Se consideró la posibilidad de establecer aranceles para contener el crecimiento de los automóviles japoneses, ya que se veían como una amenaza para los empleos en la industria manufacturera estadounidense.

La globalización vivida en las últimas tres décadas ha cambiado de manera drástica la industria automovilística. La reducción de aranceles promovida por tratados multilaterales como el GATT y su sucesor, la OMC, junto a acuerdos regionales como el TLCAN, favoreció la creación de cadenas de valor a nivel internacional. Las fábricas empezaron a especializarse, distribuyendo las tareas entre diferentes países que tenían diversas ventajas comparativas.

Este modelo reciente dependía de la existencia de aranceles bajos y fronteras abiertas. Por ejemplo, una fábrica en México podría producir motores que serían montados en Estados Unidos utilizando piezas de Canadá. Cualquier cambio en los aranceles de este delicado equilibrio podría causar problemas logísticos y un aumento en los costos.

En los últimos años, el resurgimiento de políticas nacionalistas y proteccionistas ha puesto de nuevo los aranceles como tema central en los debates sobre el automóvil. Un ejemplo significativo fue la guerra comercial entre Estados Unidos y China que comenzó en 2018. Para tratar de disminuir el déficit comercial con China, el gobierno estadounidense impuso aranceles sobre varios productos, incluyendo automóviles y sus partes. China respondió con tarifas recíprocas. Esto resultó en un cambio notable en las estrategias de producción y comercialización de muchas empresas en la industria.

Además, la sustitución del TLCAN por el T-MEC (USMCA) presentó nuevas regulaciones de origen que, aunque no son aranceles en el sentido clásico, funcionan como mecanismos regulatorios que impactan los flujos comerciales. Ahora las empresas deben cumplir con un contenido regional más alto en sus vehículos para evitar impuestos, lo que implica ajustes en sus cadenas de producción.

Aparte de la economía, los aranceles en el sector automotriz también se han utilizado con fines políticos a nivel global. Por ejemplo, la Unión Europea ha empleado barreras arancelarias como una herramienta de presión en conflictos con otros países, incluido Estados Unidos. Las tarifas a los vehículos eléctricos procedentes de China pueden verse no solo como una defensa del mercado europeo, sino también como un intento de frenar el avance tecnológico de China en una industria crucial para el futuro energético del mundo.

Los aranceles no solo afectan al comercio y a las cifras económicas a gran escala, también tienen un fuerte impacto en la sociedad y el mercado laboral. En numerosos países, la industria automotriz da empleo a cientos de miles de personas, tanto de manera directa como indirecta. Cualquier modificación en las tarifas arancelarias puede resultar en el cierre de fábricas, el traslado de plantas o la pérdida de empleos. Sin embargo, en ciertos casos, se ha considerado que las tarifas son necesarias para proteger los puestos de trabajo locales frente a competencia desleal o subvencionada.

En un entorno que está cambiando hacia vehículos eléctricos, nuevas tecnologías de movilidad y mayor conciencia sobre el medio ambiente, la función de los aranceles podría transformarse. Ante la problemática mencionada se plantean las siguientes preguntas: ¿Qué acciones tomarán las potencias mundiales ante la supremacía china en el mercado de vehículos eléctricos? ¿Qué políticas implementarán para salvaguardar sus industrias sin infringir las normativas del comercio global? ¿Es factible establecer un nuevo marco multilateral que evite conflictos comerciales?, mediante este trabajo de tesis se busca responder a estas incógnitas que la situación actual trae para la industria en nuestro país.

La experiencia histórica muestra que los aranceles han sido y continuarán siendo una herramienta significativa para los gobiernos. No obstante, esto también requiere una reflexión cuidadosa sobre su uso, sus efectos y su alineación con un modelo de desarrollo que sea inclusivo y sostenible.

El Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá conocido en México como T-MEC , USMCA en Estados Unidos y CUSMA en Canadá se presenta como una de las estructuras

jurídicas más ambiciosas y significativas en el ámbito del comercio internacional del siglo XXI. Firmado el 30 de noviembre de 2018, entrando en vigor el 1 de julio de 2020, el USMCA sustituye al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que estuvo en funcionamiento desde 1994. Más que una actualización regulatoria, USMCA representa un cambio sustantivo en la arquitectura del comercio regional, incorporando nuevas disciplinas, intensificando las reglas de origen y redefiniendo los incentivos para la producción y localización en sectores estratégicos, incluyendo la industria automotriz.

2.1 Participación Mexicana en la Industria Automotriz.

En 2022 a nivel mundial, los principales países exportadores de vehículos fueron Alemania (US\$253,348M), China (US\$151,830M) y Japón (US\$147,010M), por otro lado México contribuyó con US\$125,528 M. En la figura 2 se muestra el porcentaje con el que México ha contribuido a las exportaciones globales en el periodo de 2013 a 2022 donde la tendencia muestra un crecimiento año con año.

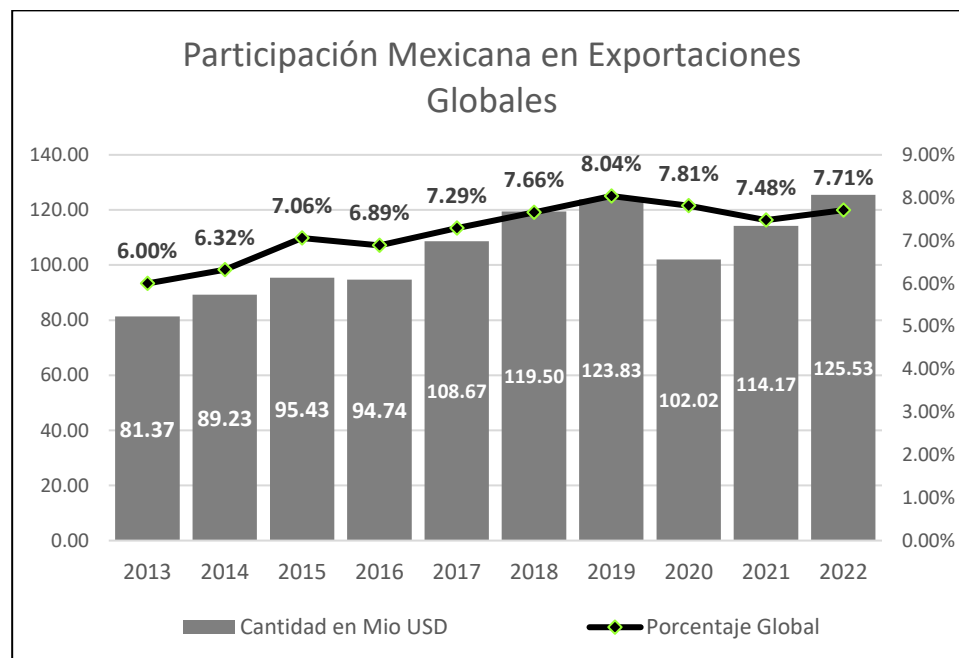


Figura 2. Participación Mexicana en Exportaciones Globales.

Fuente: Elaboración con información de la Secretaría de Economía.

Con un acumulado de 40,145,231 unidades comprendidas entre 2010 y 2021, México se ha posicionado como séptimo lugar en producción de vehículos a nivel mundial.

2.2 Contribución de la Industria Automotriz a la Economía Mexicana

La industria automotriz es uno de los pilares económicos más relevantes de México, tanto por su peso en la producción manufacturera como por su impacto directo en el Producto Interno Bruto. De acuerdo con datos del INEGI, este sector aporta alrededor del 4.6 % del PIB nacional y representa cerca del 21.7 % del PIB manufacturero, lo que confirma su posición como la actividad industrial más importante del país [3].

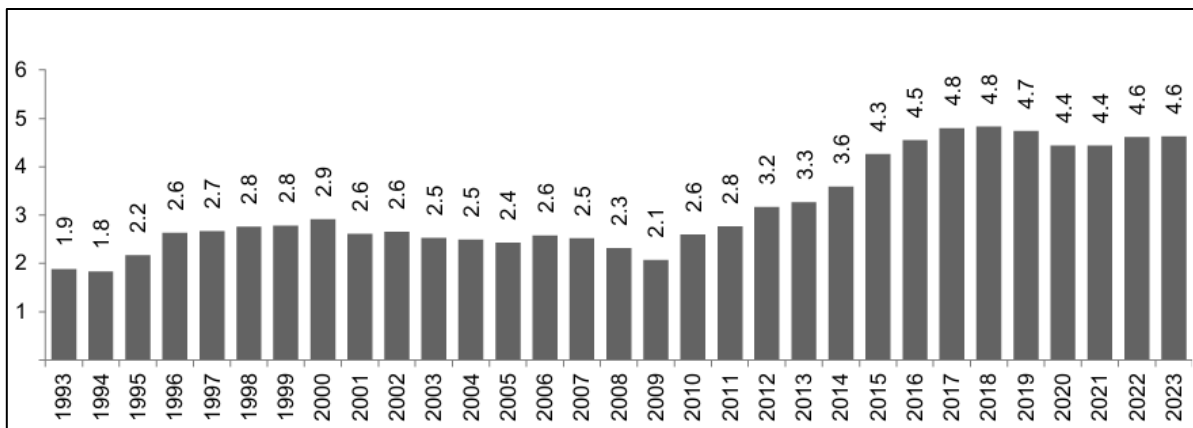


Figura 3. Participación del PIB de la industria automotriz en el PIB total

Fuente: INEGI, SCNM.

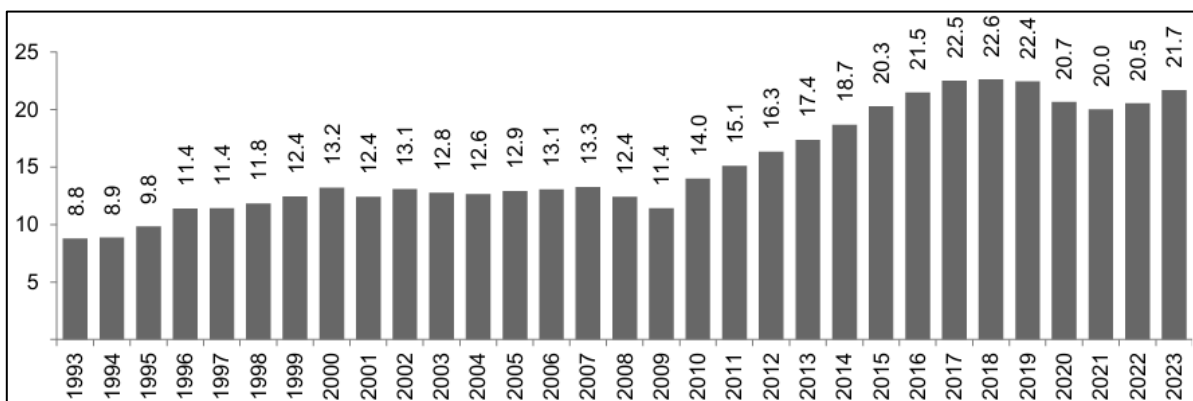


Figura 4. Participación del PIB de la industria automotriz en el PIB de las industrias manufactureras

Fuente: INEGI, SCNM.

Su creciente integración en las cadenas globales de valor, así como la modernización tecnológica impulsada por la demanda internacional, han reforzado su papel estratégico para la economía mexicana.

2.3 Plantas Armadoras en México.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), en México se encuentran instaladas 39 plantas de ensamble de vehículos ligeros distribuidas de la siguiente manera:

- 22 plantas de vehículos de 14 empresas en 14 estados.
- 10 plantas de motores de 7 empresas en 6 estados.
- 7 plantas de transmisiones de 6 empresas en 5 estados.

En la tabla 1 se enlistan el número de plantas armadoras de vehículos, motores y transmisiones establecidas por cada marca, entre las que destaca General Motors con 9 plantas en total dentro del territorio nacional.

Tabla 1: Plantas armadoras de vehículos ligeros, motores y transmisiones en México.

Marca	Vehículos	Motores	Transmisiones	Total
AUDI	1			1
BAIC	1			1
BMW	1			1
FORD	2	1	1	4
GENERAL MOTORS	3	3	3	9
HONDA	2	2	2	6
HYUNDAI			1	1
JAC	1			1
KIA	1			1
MAZDA	1	1		2
NISSAN	3	1		4
NISSAN-DAIMLER	1			1
STELLANTIS	2	1		3
TOYOTA	2			2
VOLKSWAGEN	1	1		2
Total	22	10	7	39

Fuente: Elaboración con información de AMIA

En la figura 5 se puede observar la ubicación de las OEMs a lo largo del país. Es notable que la zona centro y norte de México concentran el grueso de la industria.

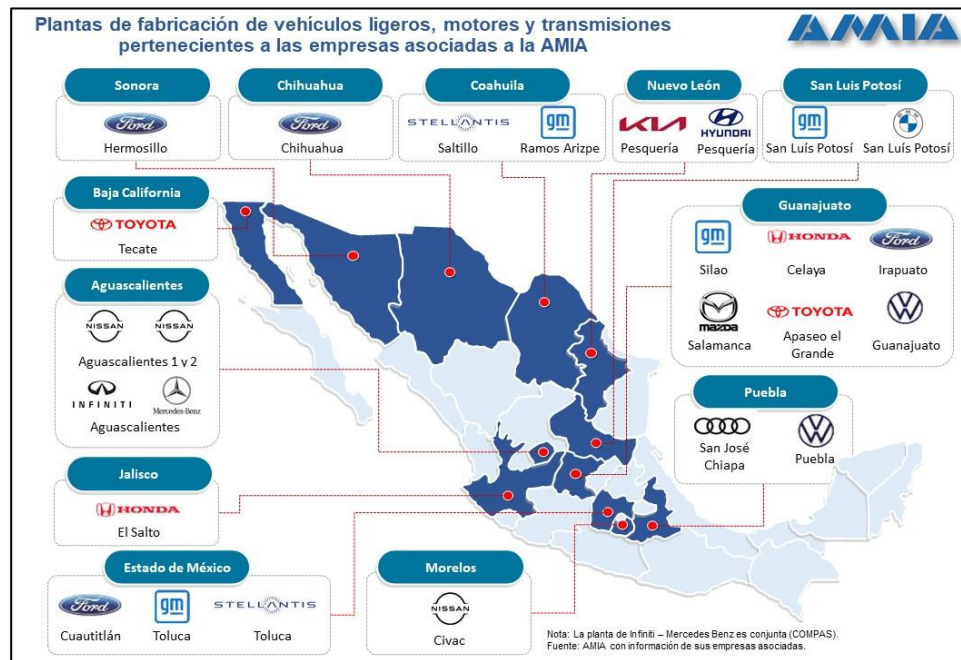


Figura 5. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones pertenecientes a las empresas asociadas a la AMIA

En la gráfica 6 se muestra la concentración de armadoras por entidad, entre los que destaca Guanajuato con 11 plantas, lo que a su vez detona el desarrollo de múltiples parques industriales alrededor del estado con proveedores potenciales para el sector.

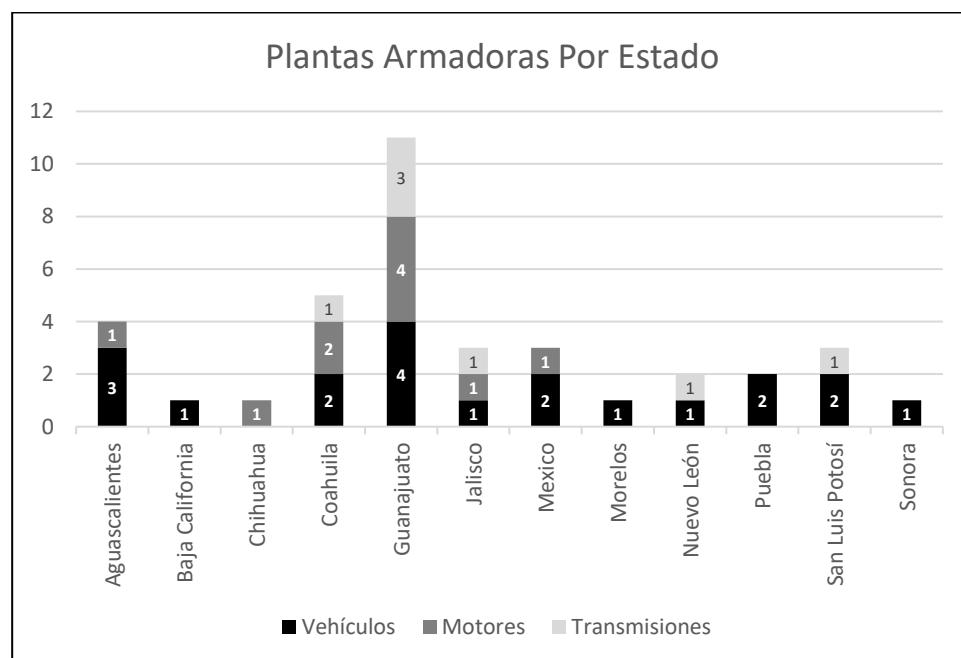


Figura 6. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones por Estado

2.4 Unidades Vehiculares Exportadas desde México por OEM.

Acura comenzó hasta 2025 con el ensamble local de la SUV ADX 2025, fabricada en la planta de Honda en Celaya, Guanajuato (ver figura 7).



Figura 7. Vehículos ACURA producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

La figura 8 se muestra la baja dependencia de la marca alemana con el mercado estadounidense, en promedio Audi exporta solo el 32% de su producción a EE.UU.

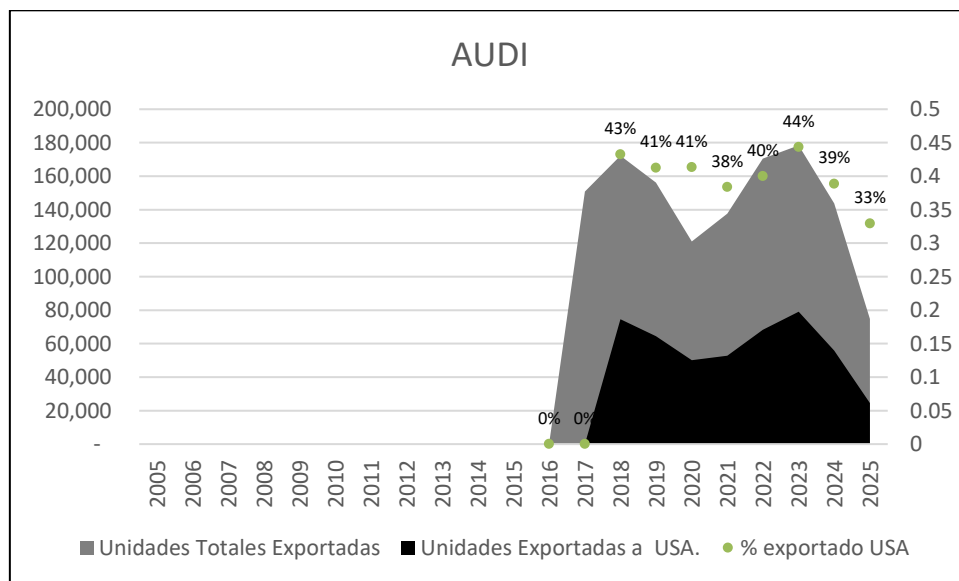


Figura 8. Vehículos AUDI producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

En el caso de BMW, la figura 9 pone de manifiesto la tendencia de la marca deportiva por diversificar el destino de sus exportaciones.

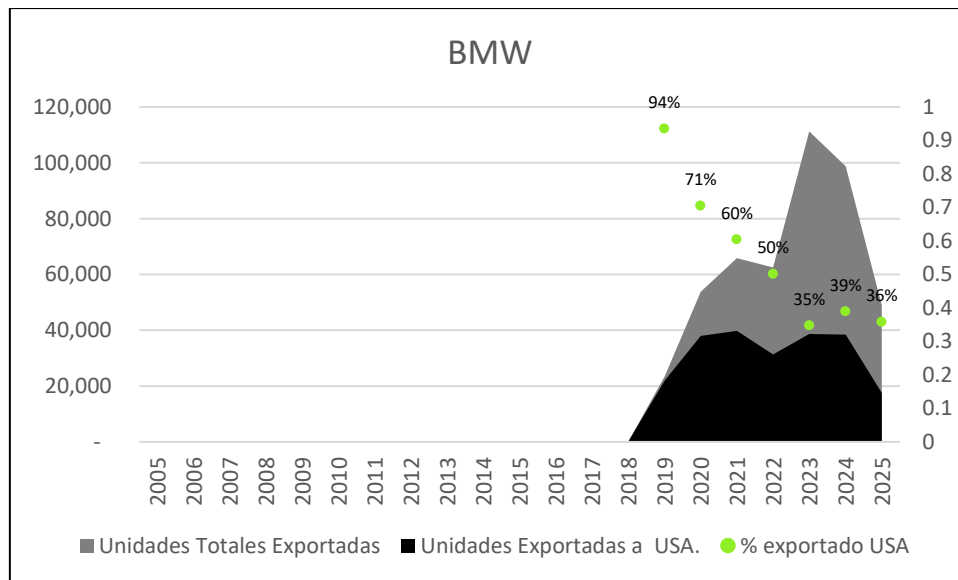


Figura 9. Vehículos BMW producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Chrysler es una marca enfocada al mercado estadounidense, el promedio de exportación a EE.UU. es del 80% y se prevé que la marca alcance un récord histórico en 2025, pues apenas en el primer semestre del año en curso, la marca ha exportado el 91% de su producción a USA.

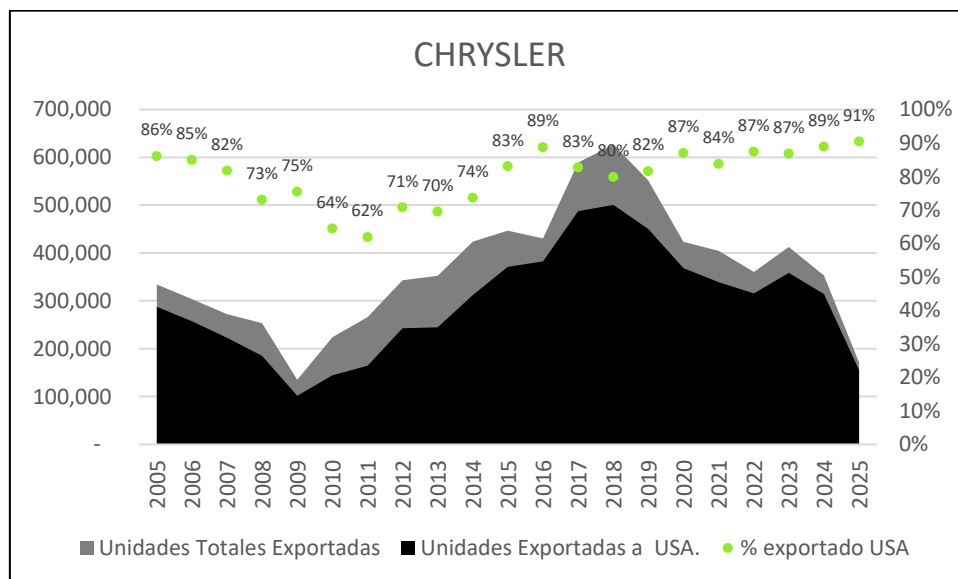


Figura 10. Vehículos CHRYSLER producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

A partir de 2019, el modelo FIAT 500 dejó de ser producido en la planta de Toluca, Estado de México por baja de ventas en Norteamérica y reestructuración estratégica del grupo automotriz Stellantis.

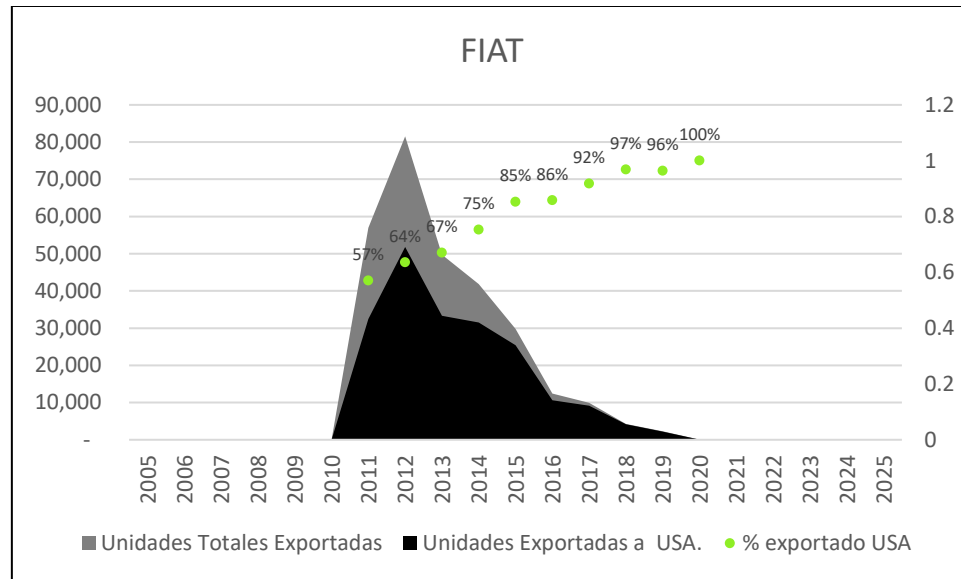


Figura 11. Vehículos FIAT producidos en México y exportados a EE.UU. de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

La firma estadounidense mantiene un porcentaje promedio de exportación a EE.UU. del 93% de su producción total, otro ejemplo de cómo las OEM estadounidenses logran optimizar costos en mano de obra y hacer uso de los tratados internacionales que tienen a su alcance.

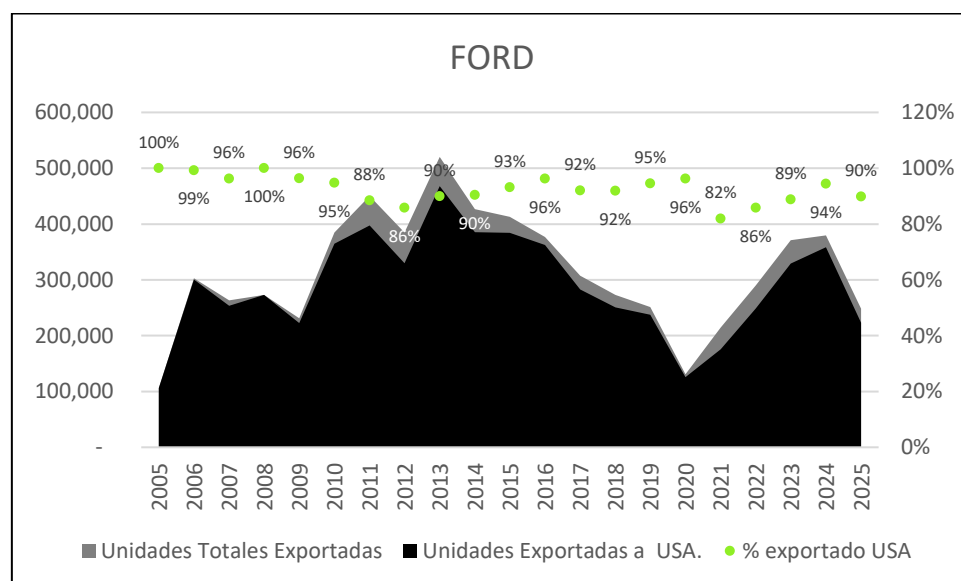


Figura 12. Vehículos FORD producidos en México y exportados a EE.UU. de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Al igual que Ford y Chrysler, la figura 13 muestra la gran dependencia que General Motors tiene con el Mercado estadounidense. GM exporta el 83% de su producción en México para el consumo de los ciudadanos en EE.UU..

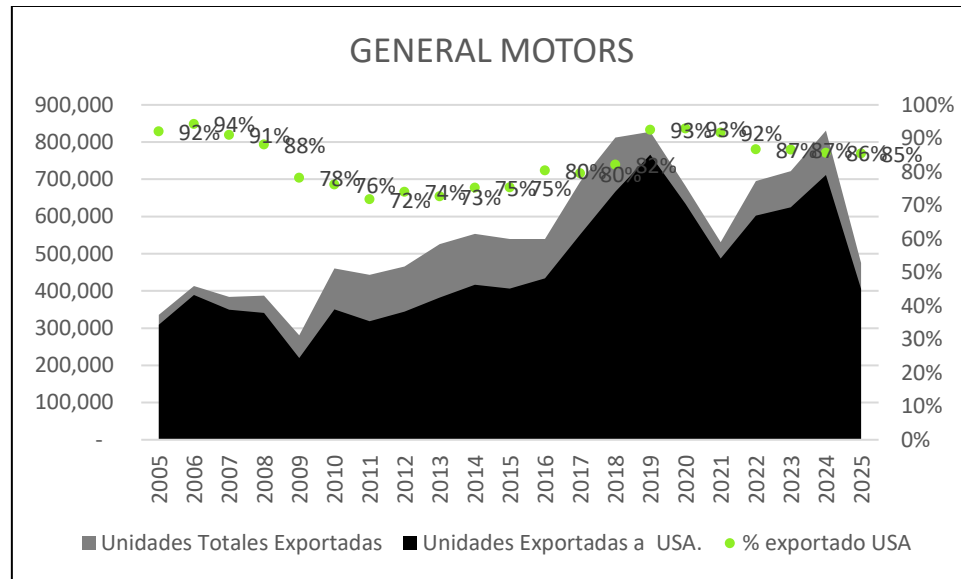


Figura 13. Vehículos GM producidos en México y exportados a EE.UU. de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Caso contrario a BMW, en la figura 14 se puede observar la tendencia de la marca japonesa a incrementar cada vez más el porcentaje de unidades que envía a EE.UU. (74% promedio).

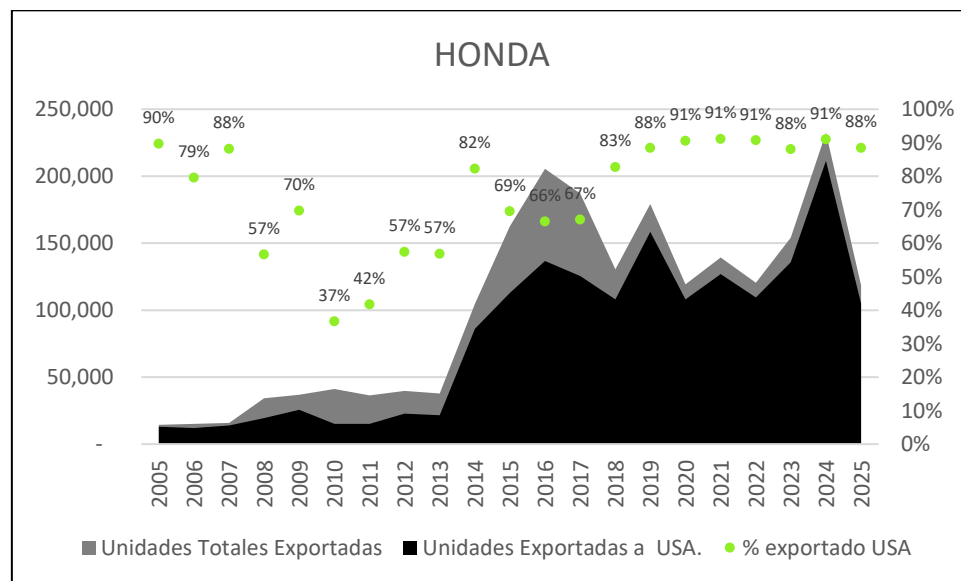


Figura 14. Vehículos HONDA producidos en México y exportados a EE.UU. de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

En 2022 el modelo Accent fue descontinuado debido a la reducción del segmento subcompactos en EE.UU.. La nueva estrategia: importar el nuevo modelo HB20s de Brasil para optimizar costos productivos en la planta Kia de Pesquería, Nuevo León.

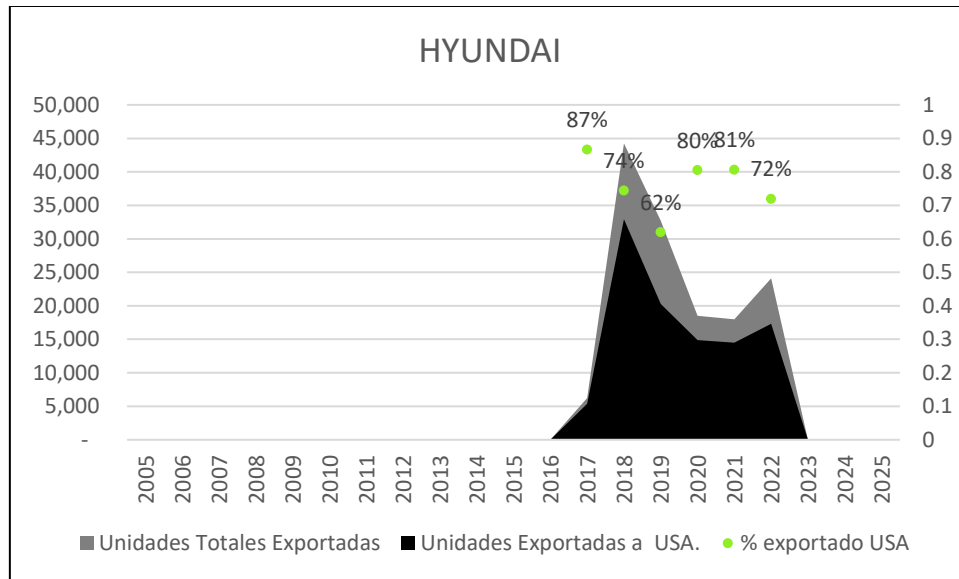


Figura 15. Vehículos HYUNDAI producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Desde su llegada a México el enfoque que deja ver KIA a través de la figura 16 es su estrategia para vender la mayor cantidad de autos posibles en la región Norteamérica.

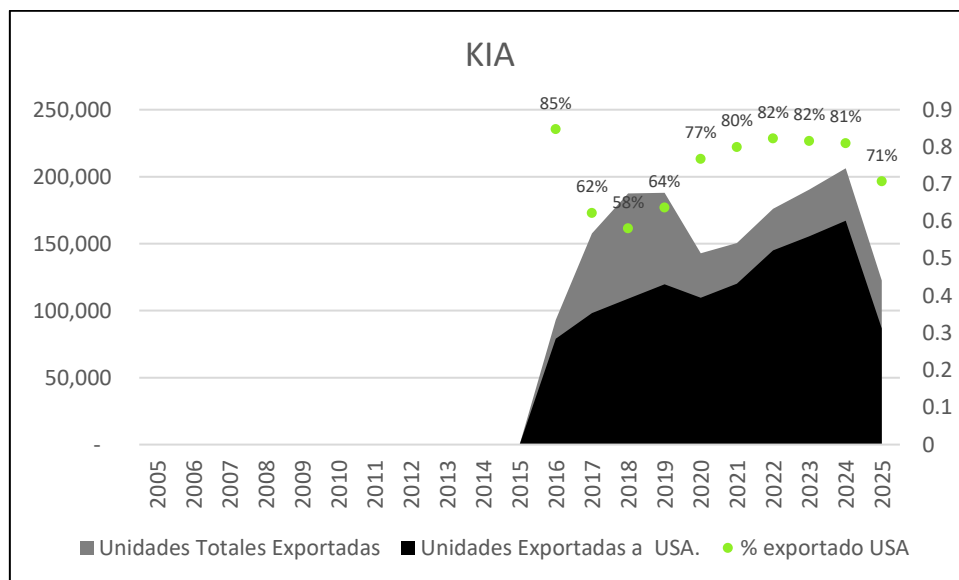


Figura 16. Vehículos KIA producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Al igual que marcas como Honda, en la figura 17 se muestra a partir de 2022 la tendencia de Mazda por incrementar cada vez más el porcentaje de unidades que envía a EE.UU. (50% promedio) .

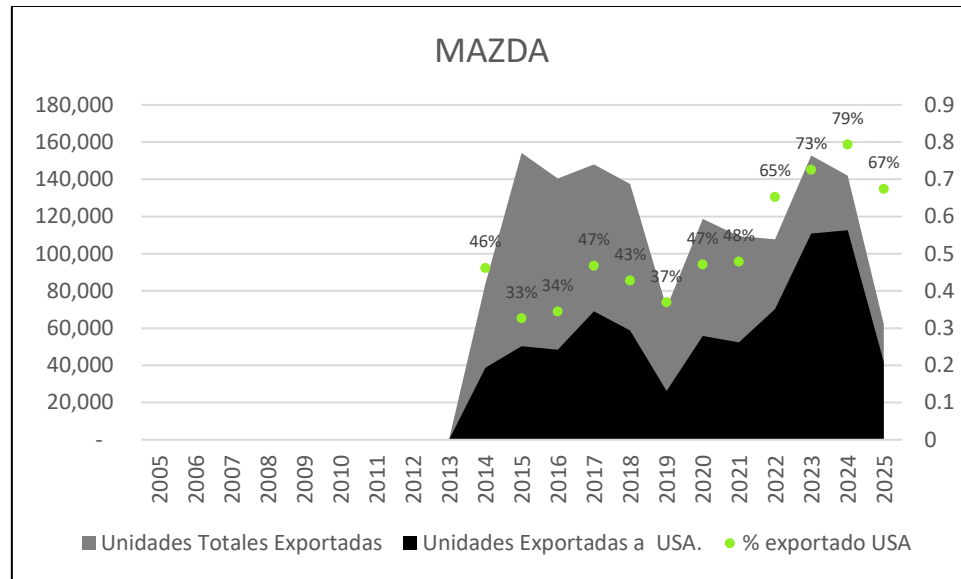


Figura 17. Vehículos MAZDA producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Caso muy similar al de Audi y BMW. Mercedes produce modelos que se consumen en gran parte del mundo y no únicamente en la región, el promedio de exportación a EE.UU. es de solo el 36%.

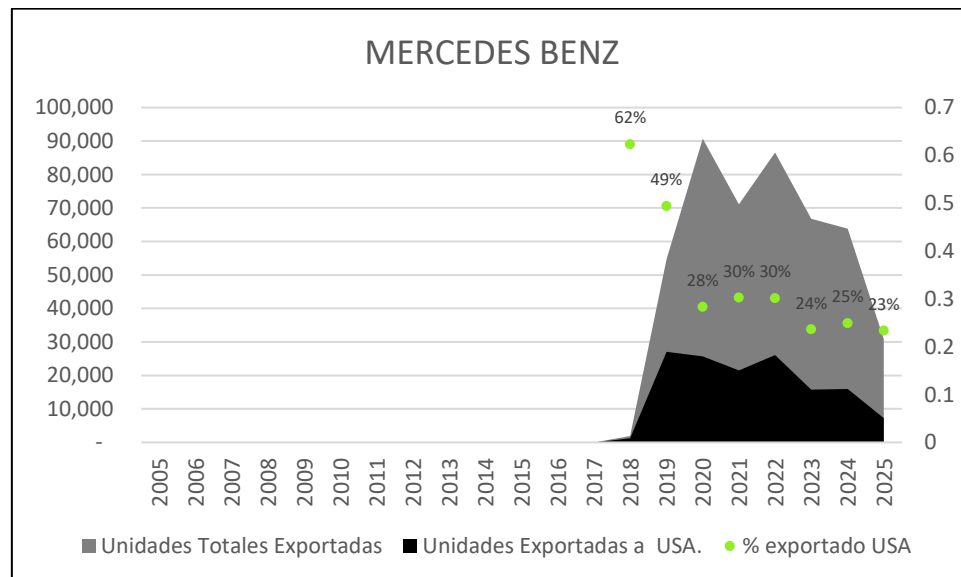


Figura 18. Vehículos MERCEDES producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Desde 2005, Nissan mantiene una dependencia media del mercado estadounidense, promedia una exportación destinada a EE.UU. del 66% por año.

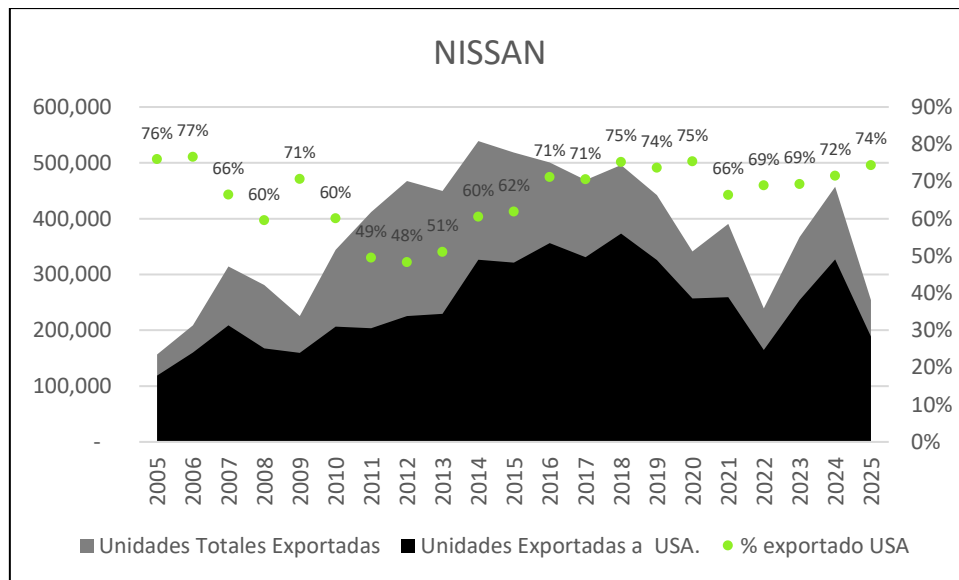


Figura 19. Vehículos NISSAN producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025
Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

De acuerdo con el INEGI, Toyota es la OEM establecida en México con el mayor porcentaje de exportación a EE.UU.. Los nipones envían en promedio el 97% de sus vehículos a Estados Unidos.

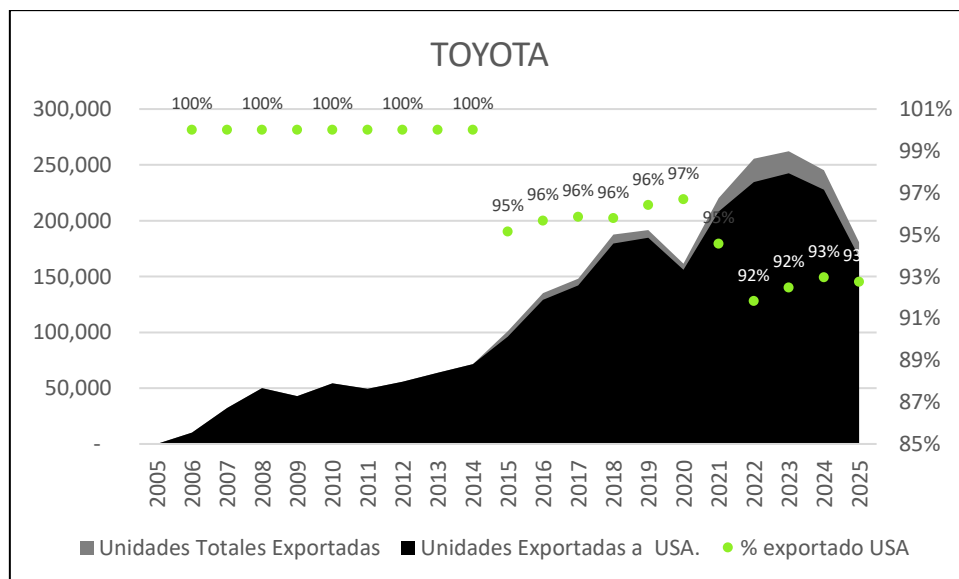


Figura 20. Vehículos TOYOTA producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025
Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

Contrario a las otras marcas alemanas, Volkswagen ha tenido que incrementar paulatinamente el porcentaje de unidades que envía a EE.UU. cada año, actualmente envía el 74% de su producción (ver figura 21).

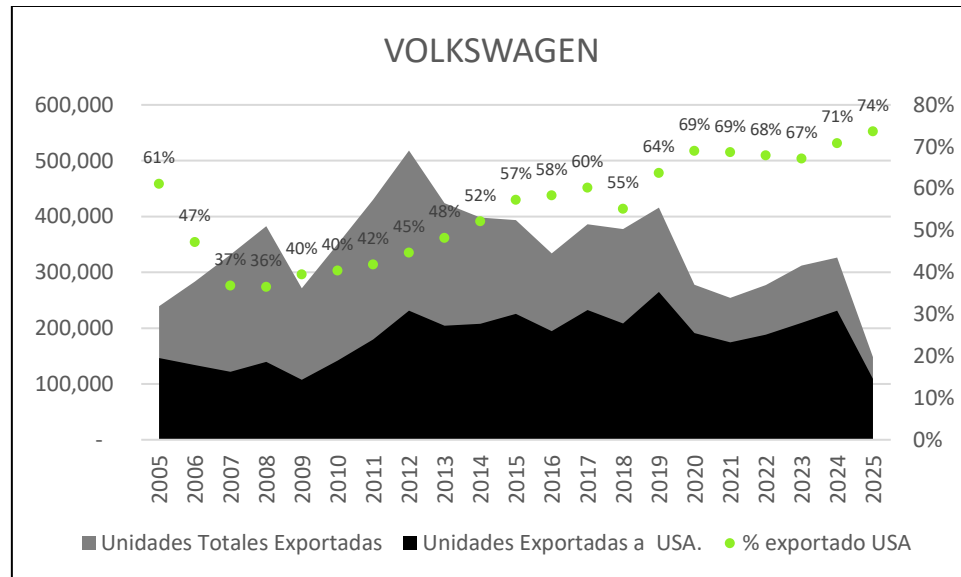


Figura 21. Vehículos VOLKSWAGEN producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

En la figura 22 se puede observar que este fenómeno no es una situación aislada, a nivel nacional se exporta en promedio el 74.4% de la producción total de vehículos.

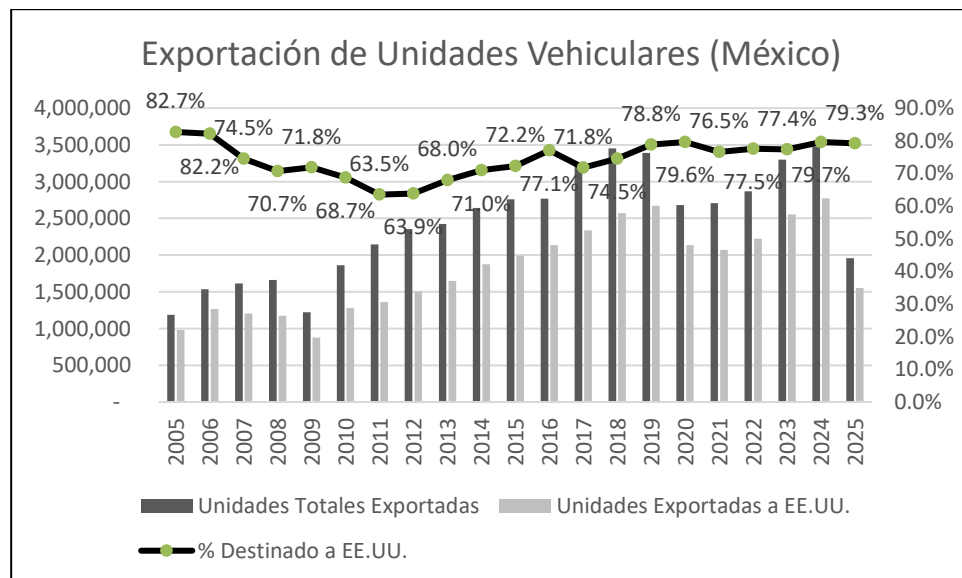


Figura 22. Vehículos producidos en México y exportados a EE.UU de 2005 a 2025

Fuente: Elaboración con información de INEGI-RAIAVL

El mensaje de este análisis muestra que la mayoría de OEMS colocan una planta productora de vehículos, motores y/o transmisiones en el país con el claro objetivo de atacar y posicionarse en el mercado estadounidense, por lo que en el momento en que algún factor interno o externo impacta la estabilidad de este mercado clave, México deja de ser estratégico y atractivo para las inversiones en este sector industrial. Las nuevas reglas de USMCA podrían ser uno de los factores que ponga en riesgo el desarrollo y crecimiento de la industria automotriz dentro del territorio nacional.

2.5 Aranceles Impuestos al Sector Automotriz por el Gobierno de EE.UU.

Si un vehículo cumple con las reglas de origen de USMCA, entonces se considera originario y se exporta con un arancel del 25% sobre el valor no estadounidense. Si no cumple, entonces paga el arancel correspondiente al 27.5% del precio como se muestra en la figura 23.

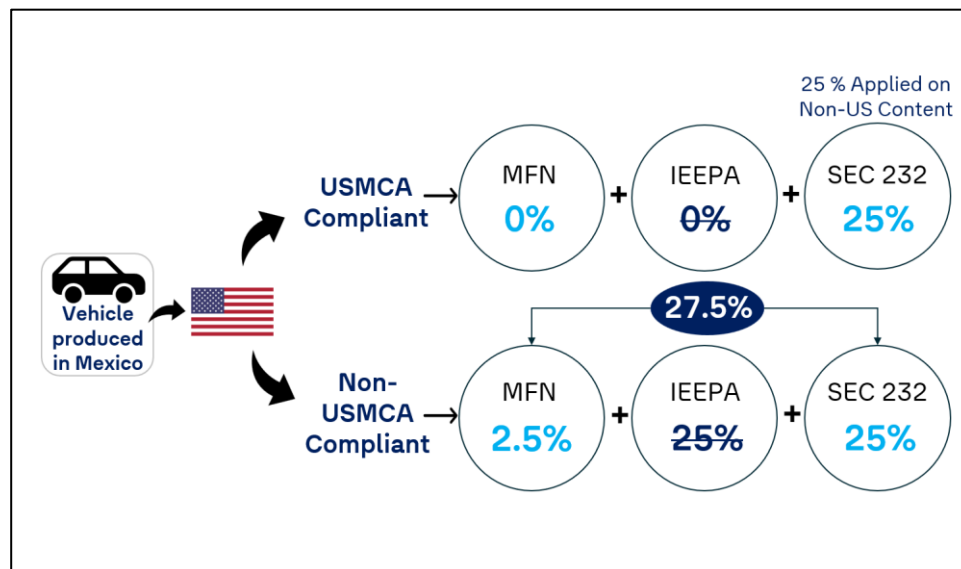


Figura 23. Tarifas impuestas a vehículos ligeros por el gobierno de EE.UU. vigente a partir de mayo 2025.

Fuente: Impacto de las reglas de origen del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) sobre el sector automotriz en México

Si una autoparte cumple con las reglas de origen de USMCA, entonces se considera originaria y se exporta con un arancel de 0% a Estados Unidos y Canadá. Si no cumple, entonces paga el arancel correspondiente al 27.5% del precio como se muestra en la figura 24.

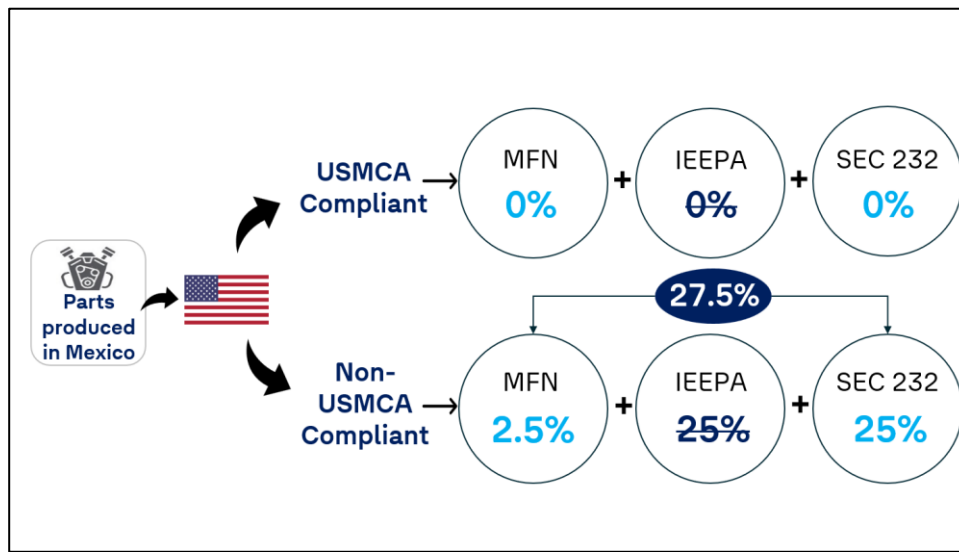


Figura 24. Tarifas impuestas a autopartes por el gobierno de EE.UU. vigente a partir de mayo 2025.

Fuente: Impacto de las reglas de origen del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) sobre el sector automotriz en México

2.6 Cumplimiento de RVC de Vehículos Producidos en México (2020-2021)

En la tabla 2 se enlistan todos aquellos vehículos que cumplieran con el RVC en el periodo comprendido de 2020 a 2021, sobresalen los casos de FORD, FCA y GM, cuyo porcentaje de exportación a EE.UU. es de más del 80% por año. Lo anterior demuestra la estrategia holística por parte de las OEMs estadounidenses y deja ver una eficiente gestión de los proyectos desde una fase temprana que considera el robustecimiento de la cadena de suministro regional para evitar cualquier tipo de impacto económico por tarifas arancelarias.

Tabla 2: Vehículos producidos en México y vendidos en EE.UU. que cumplen con la Regla de Valor de Contenido Regional (el 75% o más)

Marcas y Modelos Manufacturados en México y vendidos en USA		RVC 2020				RVC 2021			
		Porcentaje Contenido USA + CAN	Porcentaje Contenido MEX	Origen Motor	Origen Transmisión	Porcentaje Contenido USA + CAN	Porcentaje Contenido MEX	Origen Motor	Origen Transmisión
FCA									
1	Ram 1500 pickup/FCA/Satillo, Mexico	55	29	USA/MEX	USA/DEU	49	45	USA/MEX	USA/DEU
2	Dodge Journey/FCA/Toluca, Mexico	25	69	USA	USA	0	0	0	0
3	Jeep Compass/FCA/Toluca, Mexico	23	68	MEX	USA/JPN	20	69	USA/MEX	JPN/DEU

Ford									
4	Ford Fusion/Hermosillo, Mexico	26	55	MEX/ UK	USA- 2.7 L; ESP- 2.3 L	0	0	0	0
5	Lincoln MKZ/Ford/Hermosillo, Mexico	25	60	ESP/MEX	USA	0	0	0	0
6	Mustang Match, SUV, Cuautitlan, State of Mexico	0	0	0	0	15	70	MEX	MEX
7	Bronco Sport, SUV, Hermosillo, Mexico	0	0	0	0	10	80	ESP	USA/MEX
GM									
8	Chevrolet Blazer/GM/Ramos Arizpe, Mexico	52	21	USA	USA	49	25	USA	USA
9	Chevrolet Equinox/GM/Ramos Arizpe, Mexico	47	29	USA	USA	38	40	USA	USA
10	Chevrolet Equinox/GM/Silao, Mexico	47	29	USA	USA	38	40	USA	USA
11	GM	47	29	USA	USA	38	40	USA	USA
12	Chevrolet Silverado/Cheyenne /Silao, Mexico	46	38	USA	USA	46	38	USA	USA
13	GM	46	38	USA	USA	46	38	USA	USA
Nissan									
14	Nissan Versa/Aguascalientes, Mexico	20	60	USA	MEX /ESP	15	70	MEX	MEX
15	Nissan Kicks/Aguascalientes, Mexico	20	60	USA	MEX	15	70	MEX	MEX
16	Nissan NV 200 cargo/Cuernavaca, Mexico.	20	65	JPN	MEX	20	60	MEX	MEX
Mazda									
17	Mazda2/Mazda/Salamanca, Mexico	0	0	0	0	5	70	MEX	JPN
18	Mazda3/Mazda/Salamanca, Mexico	5	70	MEX	THA	5	65	MEX	THA
Audi									
19	Audi Q5/Audi/San José Chiapa, Mexico	3	77	MEX	DEU	2	76%	MEX	DEU

Fuente: Impacto de las reglas de origen del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) sobre el sector automotriz en México

Hasta abril de 2025, incumplir el RVC significaba el 2.5% de arancel por cada vehículo, motor o transmisión exportada a USA. Sin embargo, a partir de mayo de 2025 cada vehículo enlistado en la tabla 3 sería acreedor al pago del 27.5% de arancel por incumplimiento de RVC.

Tabla 3: Vehículos producidos en México y vendidos en EE.UU. que NO cumplen con la Regla de Valor de Contenido Regional (el 75% o más).

Marcas y Modelos Manufacturados en México y vendidos en USA		RVC 2020				RVC 2021			
		Porcentaje Contenido USA + CAN	Porcentaje Contenido MEX	Origen Motor	Origen Transmisión	Porcentaje Contenido USA + CAN	Porcentaje Contenido MEX	Origen Motor	Origen Transmisión
GM									
1	GM, Chevrolet, Trax/San Luis Potosí, Mexico	14	54	0	USA	0	0	0	0

Hyundai/Kia									
2	Hyundai Accent/Nuevo Leon, Mexico	5	55	MEX	KOR / MEX	5	55	MEX	KOR / MEX
3	Kia Forte/Kia/Nuevo Leon, Mexico	5	65	MEX	MEX	5	60	MEX	MEX
4	Kia Rio/Kia/Nuevo Leon, Mexico	0	55	MEX	MEX	5	50	MEX	MEX
5	Kia Stinger/Nuevo Leon, Mexico	0	55	MEX	MEX	0	0	0	0
Mazda									
6	Mazda Cx30	0	0	0	0	5	65	MEX	THA
MERCEDES BENZ									
7	A. class Sedan, (A220;A220-414)/ Ags, Mexico	7	46	DEU	DEU	4	37	DEU	DEU
8	GLB SUV (GLB 250/GLB 250 4M)/ Ags, Mexico	5	40	DEU	DEU	5	40	DEU	DEU
Nissan									
9	Nissan Sentra/Ags, Mexico	10	60	USA	MEX	15	60	MEX	MEX
Compas /Nissan									
10	Infiniti QX50/Nissan/ Ags, Mexico	15	45	JPN	MEX	10	55	JPN	MEX
Toyota									
11	Toyota Tacoma /Guanajuato, Mexico	55	0	USA / JPN	USA / JPN	55	0	USA / JPN	USA / JPN
12	Toyota Tacoma/ /Tijuana, Mexico	55	0	USA	USA	55	0	USA	USA
Volkswagen									
13	Volkswagen Golf/gti/Puebla, Mexico	10	27	MEX	DEU	10	27	MEX	DEU
14	Volkswagen Golf/Puebla, Mexico	8	27	BRA	DEU	8	27	BRA	JPN
15	Volkswagen Jetta/Puebla, Mexico	6	32	BRA	JPN	6	32	BRA	JPN
16	Volkswagen Jetta/GLI/ Puebla, Mexico	5	33	MEX	DEU	5	33	MEX	DEU
17	Volkswagen Jetta/GLI/Puebla, Mexico	6	35	MEX	DEU	6	35	MEX	DEU
18	Volkswagen Jetta/Puebla, Mexico	4	34	BRA	DEU	4	34	BRA	DEU
19	Volkswagen Tiguan/Puebla, Mexico	7	41	MEX	JPN	7	37	MEX	JPN
20	Volkswagen Tiguan/Puebla, Mexico	10	35	MEX	JPN /DEU	7	35	MEX	JPN
Audi									
21	Audi Q5 PHEV/San José Chiapa, Mexico	2	46	HUN	DEU	2	48	HUN	DEU
22	Audi SQ/San José Chiapa, Mexico	3	63	HUN	HUN	2	61	HUN	HUN
BMW									
23	BMW, 330 E Sedan pc, San Luis Potosí	0	0	0	0	10	25	DEU	DEU
24	3 Series Sedan pc, San Luis, Potosí, Mexico	0	0	0	0	10	25	DEU	DEU
Honda									
25	Honda, HR-V-FWD, MPV, Celaya, Mexico	0	0	0	0	20	40	USA	MEX
26	H-R-V-AWD, Celaya, Mexico	0	0	0	0	20	35	USA	IND

Fuente: Impacto de las reglas de origen del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) sobre el sector automotriz en México.

2.7 Impacto Económico por Incumplimiento de RVC

A continuación se muestra el impacto económico anual estimado de aquellas marcas que no cumplen con el RVC mínimo de acuerdo con las reglas de origen de USMCA.

En la tabla 4 se muestra la comparativa entre NAFTA (TL-CAN) y USMCA (T-MEC).

Tabla 4: Impacto económico estimado por incumplimiento de RVC

Marca	Volumen Promedio Exportado a USA (por año)	Valor promedio de la unidad exportada	Tarifas promedio por año (2.5%)	Tarifas promedio por año (27.5%)
GM	465,277	\$ 30,038 USD	349 MDD	3,843 MDD
HYUNDAI	122,532	\$ 29,107 USD	89 MDD	980 MDD
MAZDA	63,032	\$ 26,768 USD	42 MDD	463 MDD
MERCEDES	19,052	\$ 58,460 USD	27 MDD	306 MDD
NISSAN	248,716	\$ 22,850 USD	142 MDD	1,562 MDD
TOYOTA	117,406	\$ 48,694 USD	142 MDD	1,572 MDD
VOLKSWAGEN	186,710	\$31,157 USD	145 MDD	1,599 MDD
AUDI	63,561	\$ 73,449 USD	116 MDD	1,283 MDD
BMW	34,285	\$69,695 USD	59 MDD	657 MDD
HONDA	78,867	\$34,276 USD	67 MDD	743 MDD

El capítulo analiza el contexto histórico, económico y regulatorio que moldea la industria automotriz en México, destacando el papel de los aranceles y las políticas comerciales. Explica cómo los aranceles han sido utilizados como herramientas para proteger industrias nacionales, influir en cadenas globales de valor y responder a dinámicas geopolíticas, especialmente en mercados clave como Estados Unidos, Europa y China. Asimismo, se muestra la importancia estratégica del sector automotriz para México y el rol crucial del mercado estadounidense, destino de más del 70% de las exportaciones. El análisis evidencia cómo la dependencia de este mercado, junto con el endurecimiento de las reglas de USMCA y las nuevas tarifas estadounidenses, pone en riesgo la competitividad del país. Finalmente, el tema fortalece su relevancia al mostrar el impacto económico estimado por incumplimiento de las nuevas políticas exteriores, subrayando la necesidad de fortalecer las cadenas de suministro regionales para mantener la relevancia de México en la industria automotriz global.

Capítulo 3

Sustento Metodológico USMCA

3.1 Introducción

El presente capítulo describe los objetivos centrales del tratado USMCA y detalla los mecanismos técnicos que regulan el comercio de mercancías, en particular dentro del sector automotriz. Asimismo, establece los lineamientos para determinar el origen de los productos, el tratamiento arancelario y los criterios para el cálculo del valor de contenido regional, elementos fundamentales que sustentan y dan pie al desarrollo de la metodología para robustecer la cadena de suministro en América del Norte.

3.2 Objetivos Principales del Tratado USMCA

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, el Gobierno de los Estados Unidos de América y el Gobierno de Canadá (colectivamente "las Partes"), decididos a:

- a) FORTALECER DE NUEVO la amistad prolongada entre ellas y sus pueblos, y la sólida cooperación económica que se ha desarrollado a través del comercio y la inversión;
- b) AVANZAR el fortalecimiento de sus cercanas relaciones económicas;
- c) REEMPLAZAR el Tratado de Libre Comercio de América del Norte de 1994 con un nuevo acuerdo de alto estándar del siglo XXI para apoyar el comercio mutuamente benéfico que conduzca a mercados más libres y justos, y un crecimiento económico sólido en la región;
- d) PRESERVAR Y EXPANDIR el comercio y la producción regionales incentivando aún más la producción y el abastecimiento de mercancías y materiales en la región;
- e) MEJORAR Y PROMOVER la competitividad de las exportaciones y empresas regionales en los mercados globales y las condiciones de competencia justa en la región;

- f) ESTABLECER un marco legal y comercial claro, transparente y predecible para la planificación de negocios que apoye una mayor expansión del comercio y la inversión;
- g) FACILITAR el comercio entre las Partes promoviendo procesos aduaneros eficientes y transparentes que reduzcan los costos y aseguren predictibilidad para importadores y exportadores, y alentar la expansión de la cooperación en materia de facilitación del comercio y aplicación;
- h) FACILITAR el comercio de mercancías y servicios entre las Partes mediante la prevención, identificación y eliminación de obstáculos técnicos innecesarios al comercio, el mejoramiento de la transparencia y la promoción de buenas prácticas regulatorias;
- i) ELIMINAR los obstáculos al comercio internacional que sean más restrictivos de lo necesario;
- j) RECONOCER el importante trabajo que sus autoridades pertinentes están realizando para fortalecer la cooperación macroeconómica; y
- k) ESTABLECER un tratado que aborde los retos y las oportunidades futuras del comercio y la inversión, y contribuir con el fomento de sus respectivas prioridades en el tiempo.

3.3 Tratamiento de Aranceles Aduaneros. (Artículo 2.4 del Capítulo 2: USMCA)

Párrafo 1. Salvo que se disponga lo contrario en este tratado, ninguna Parte incrementará cualquier arancel aduanero existente, o adoptará cualquier nuevo arancel aduanero, sobre una mercancía originaria.

Párrafo 2. Salvo que se disponga lo contrario en este tratado, cada Parte aplicará sus aranceles aduaneros sobre mercancías originarias de conformidad con su lista de Compromisos Arancelarios.

Párrafo 3. A petición de una Parte, las Partes realizarán consultas para considerar acelerar o ampliar el alcance de la eliminación de aranceles aduaneros previstos en sus listas arancelarias. Un acuerdo entre dos o más Partes para acelerar o ampliar el alcance de la eliminación de un arancel aduanero sobre una mercancía originaria prevalecerá sobre cualquier tasa de arancel aduanero establecida de conformidad con las listas de esas Partes (Compromisos Arancelarios) para esa mercancía una vez que sea aprobado por cada Parte de conformidad con sus procedimientos legales aplicables.

Párrafo 4. Una Parte podrá acelerar en cualquier momento de manera unilateral la eliminación de los aranceles aduaneros contenidos en sus listas de Compromisos Arancelarios sobre mercancías originarias.

Párrafo 5. La sección 3.4 (Disposiciones entre México y los Estados Unidos sobre Mercancías Automotrices) contiene disposiciones adicionales entre México y los Estados Unidos relacionadas con los aranceles aduaneros sobre mercancías automotrices que no son originarias de conformidad con la sección 3.5 (Reglas de Origen).

3.4 Disposiciones entre México y los Estados Unidos Sobre Mercancías Automotrices (Anexo 2-C: USMCA)

Párrafo 1. Esta sección no aplica a las mercancías originarias que califiquen para tratamiento arancelario preferencial libre de arancel conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen), que sean importadas a los Estados Unidos desde México y que sean:

- a) vehículos para pasajeros clasificados en las subpartidas 8703.21 a la 8703.90;
- b) camiones ligeros clasificados en las subpartidas 8704.21 o 8704.31, o
- c) autopartes listadas en el Apéndice a este Anexo.

Párrafo 2. El arancel aduanero aplicado por los Estados Unidos a los vehículos para pasajeros importados desde México clasificados en las subpartidas 8703.21 a la 8703.90 que no califiquen como originarios conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen), no excederá el 2.5% o la tasa del arancel de Nación Más Favorecida (NMF) de los Estados Unidos en vigor aplicada al momento de la importación de la mercancía.

Párrafo 3. El arancel aduanero aplicado por los Estados Unidos a los camiones ligeros importados desde México clasificados en las subpartidas 8704.21 o 8704.31 que no califiquen como originarios conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen), no excederá el 25% o la tasa del arancel NMF de los Estados Unidos en vigor aplicada al momento de la importación de la mercancía.

Párrafo 4. El arancel aduanero aplicado por los Estados Unidos a las autopartes importadas desde México listadas en el anexo A-O que no califiquen como originarias conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen) de este tratado, no excederá la tasa del arancel NMF de los Estados Unidos en vigor al 1° de agosto de 2018 o del arancel NMF en vigor aplicado al momento de la importación de la mercancía.

Párrafo 5. Si los Estados Unidos implementa cualquier medida que incremente su tasa arancelaria NMF en vigor aplicada al 1° de agosto de 2018 a los vehículos para pasajeros clasificados en las subpartidas 8703.21 a 8703.90, o para las autopartes listadas en Anexo A-0 y con el fin de proteger la capacidad de México para exportar vehículos para pasajeros y autopartes a través de los territorios de las Partes en volúmenes que tomen en consideración la capacidad de manufactura existente de México, se aplicará lo siguiente:

- a) El arancel aplicado por los Estados Unidos a un vehículo para pasajeros clasificado en las subpartidas 8703.21 a 8703.90 importado desde México que no califique como originario conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen) no excederá 2.5% siempre que el vehículo cumpla con un requisito de valor de contenido regional de al menos 62.5% bajo el método de costo neto conforme a lo establecido en la sección 3.5.3 (Valor de Contenido Regional). Los Estados Unidos podrán limitar este tratamiento a 1,600,000 vehículos en cualquier año calendario.
- b) El arancel aplicado por los Estados Unidos a una autoparte listada en el anexo A-0 importada desde México que no califique como originaria conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen) no excederá la tasa NMF aplicada por los Estados Unidos en vigor al 1° de agosto de 2018, siempre que la autoparte cumpla con un requisito de valor de contenido regional de al menos 50% bajo el método de costo neto, o 60% bajo el método de valor de transacción, conforme se establece en la sección 3.5.3 (Valor de Contenido Regional) o cualquier material no originario utilizado en la producción de la autoparte se clasifique en una partida diferente a la de la autoparte. Los Estados Unidos podrán limitar este tratamiento a las autopartes valuadas en 108 mil millones de dólares estadounidenses en cualquier año.
- c) México monitoreará y asignará, o bien administrará las cantidades de vehículos para pasajeros y el valor de las autopartes elegibles para el tratamiento establecido en los incisos (a) y (b).
- d) El arancel aduanero aplicado por los Estados Unidos en vehículos para pasajeros clasificados en las subpartidas 8703.21 a 8703.90 o autopartes listadas en el anexo A-0 que no califiquen como originarios conforme a la sección 3.5 (Reglas de Origen) importadas desde México por arriba de los montos establecidos en los incisos (a) y (b) será el arancel NMF aplicado por los Estados Unidos que esté en vigor al momento de la importación de la mercancía.

3.5 Reglas de Origen (Capítulo 4 : USMCA)

3.5.1 Definiciones Conceptos Clave. (Artículo 4.1 del Capítulo 4: USMCA)

- a) Costo Neto significa el costo total menos los costos de promoción de ventas, comercialización y servicios post venta, regalías, costos de embarque y empaque, y costos por intereses no admisibles que sean incluidos en el costo total.
- b) Material Intermedio significa un material de fabricación propia y utilizado en la producción de la mercancía, y que haya sido designado de conformidad con la sección 3.5.4 (Materiales Intermedios).
- c) Mercancía No Originaria o material no originario significa una mercancía o material que no califica como originario.

3.5.2 Mercancías Originarias (Artículo 4.2 del Capítulo 4: USMCA)

Cada Parte dispondrá que una mercancía es originaria si esta es:

- a) producida enteramente en el territorio de una o más de las Partes utilizando materiales no originarios, siempre que la mercancía cumpla todos los requisitos aplicables de la sección 3.6 (Reglas de Origen Específicas por Producto).
- b) producida enteramente en el territorio de una o más de las Partes, exclusivamente de materiales originarios.
- c) salvo para una mercancía comprendida en el Sistema Armonizado:
 - i. producida enteramente en el territorio de una o más de las Partes,
 - ii. uno o más de los materiales no originarios clasificados como partes, conforme al Sistema Armonizado, utilizado en la producción de la mercancía no satisfagan los requisitos establecidos en la sección 3.6 (Reglas de Origen Específicas por Producto) porque tanto la mercancía como sus materiales se clasifican en la misma subpartida o la misma partida que no se subdivide en subpartidas o, la mercancía se importó en el territorio de una Parte sin montar o desmontada, pero se clasificó como una mercancía ensamblada de conformidad con la regla 2(a) de las Reglas Generales de Interpretación del Sistema Armonizado.
 - iii. el valor de contenido regional de la mercancía determinado de conformidad con Valor de Contenido Regional, no sea inferior al 60% el método de valor de transacción, o no sea inferior al 50% bajo el método de costo neto.

3.5.3 Valor de Contenido Regional (Artículo 4.5 del Capítulo 4: USMCA)

Párrafo 1. Cada Parte dispondrá que el valor de contenido regional de una mercancía sea calculado, a elección del importador, exportador o productor de la mercancía, bajo el método del valor de transacción establecido en el párrafo 2 o del método de costo neto establecido en el párrafo 3.

Párrafo 2. Cada Parte dispondrá que un importador, exportador o productor pueda calcular el valor de contenido regional de la mercancía bajo el método de valor de transacción siguiente:

$$VCR = \frac{VT - VMNO}{VT \times 100} \quad (1)$$

donde:

VCR es el valor de contenido regional, expresado como un porcentaje.

VT es el valor de transacción de la mercancía, ajustado para excluir cualquier costo incurrido en el envío internacional de la mercancía.

VMNO es el valor de los materiales no originarios, incluyendo materiales de origen indeterminado, utilizados en la producción de la mercancía.

Párrafo 3. Cada Parte dispondrá que un importador, exportador o productor pueda calcular el valor de contenido regional de la mercancía bajo el método de costo neto siguiente:

$$VCR = \frac{CN - VMNO}{CN \times 100} \quad (2)$$

donde:

VCR es el valor de contenido regional, expresado en porcentaje.

CN es el costo neto de la mercancía.

VMNO es el valor de los materiales no originarios, incluyendo materiales de origen indeterminado, utilizados en la producción de la mercancía.

Párrafo 4. Para los efectos del cálculo de costo neto de la mercancía conforme al párrafo 3, el productor de la mercancía podrá:

- a) Calcular el costo total incurrido con respecto a todas las mercancías producidas, descontando cualquier costo de promoción de ventas, comercialización, servicios posteriores a la venta, regalías, embarque y

- empaque, así como los costos financieros no admisibles incluidos en el costo total de todas esas mercancías, y después asignar razonablemente el costo neto resultante de esas mercancías a la mercancía;
- b) Calcular el costo total incurrido con respecto a todas las mercancías producidas, asignando razonablemente el costo total a la mercancía y después descontar los costos de promoción de ventas, comercialización, servicios posteriores a la venta, regalías, embarque y empaque, así como los costos financieros no admisibles, incluidos en la porción del costo total asignado a la mercancía.
 - c) Asignar razonablemente cada costo que sea parte del costo total incurrido con respecto a la mercancía, de modo que la suma de estos costos no incluya ningún costo de promoción de ventas, comercialización, servicios posteriores a la venta, regalías, embarque y empaque, así como los costos financieros no admisibles, siempre que la asignación de tales costos sea compatible con las disposiciones sobre asignación razonable de costos establecidas en las Reglamentaciones Uniformes.

3.5.4 Materiales Intermedios. (Artículo 4.8 del Capítulo 4: USMCA)

Cada Parte dispondrá que cualquier material de fabricación propia, que sea utilizado en la producción de una mercancía podrá ser designado por el productor de la mercancía como un material intermedio para el propósito del cálculo de valor de contenido regional de la mercancía conforme al párrafo 2 o 3 de la sección 3.5.3 (Valor de Contenido Regional), siempre que, cuando el material intermedio esté sujeto a un requisito de valor de contenido regional, ningún otro material de fabricación propia sujeto a un requisito de valor de contenido regional utilizado en la producción de ese material intermedio pueda ser designado por el productor como un material intermedio.

3.5.5 Acumulación. (Artículo 4.11 del Capítulo 4: USMCA)

Párrafo 1. Cada Parte dispondrá que una mercancía es originaria si la mercancía es producida en el territorio de una o más de las Partes por uno o más productores, siempre que la mercancía cumpla los requisitos establecidos en la sección 3.5.2 (Mercancías Originarias).

Párrafo 2. Cada Parte dispondrá que una mercancía o material originario de una o más de las Partes será considerado como originario en el territorio de otra Parte cuando sea utilizado como material en la producción de una mercancía en el territorio de otra Parte.

Párrafo 3. Cada Parte dispondrá que la producción realizada de un material no originario en el territorio de una o más de las Partes podrá contribuir al contenido originario de una mercancía, independientemente de si esa producción fue suficiente para conferir el carácter de originario al propio material.

Se aplican las siguientes definiciones:

- a) **Fracción arancelaria:** se refiere a los primeros ocho dígitos de la clasificación arancelaria del Sistema Armonizado adoptado por cada Parte.
- b) **Partida:** se refiere a los primeros cuatro dígitos de la clasificación arancelaria del Sistema Armonizado.
- c) **Sección:** se refiere a una sección del Sistema Armonizado.
- d) **Subpartida:** se refiere a los primeros seis dígitos de la clasificación arancelaria.

3.6 Reglas de Origen Específicas por Producto (Anexo 4-B : USMCA)

3.6.1 Valor de Contenido Regional para Vehículos de Pasajeros, Camiones Ligeros, y sus Partes (Artículo 3 del Anexo 4-B : USMCA)

Párrafo 1. cada Parte dispondrá que el requisito de valor de contenido regional para vehículos de pasajeros o camiones ligeros es:

- a) 66% bajo el método de costo neto, iniciando el 1º de enero de 2020, o la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.
- b) 69% bajo el método de costo neto, iniciando el 1º de enero de 2021, o un año después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.
- c) 72% bajo el método de costo neto, iniciando el 1º de enero de 2022, o dos años después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.
- d) 75% bajo el método de costo neto, iniciando el 1º de enero de 2023, o tres años después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior, y en lo sucesivo.

Párrafo 2. cada Parte dispondrá que el requisito de valor de contenido regional para una parte listada en el anexo A-1, destinada a utilizarse en un vehículo de pasajeros o camión ligero es:

- a) 66% bajo el método de costo neto o 76% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de

transacción, iniciando el 1º de enero de 2020, o la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.

- b) 69% bajo el método de costo neto o 79% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de transacción, iniciando el 1º de enero de 2021, o un año después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.
- c) 72% bajo el método de costo neto u 82% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de transacción, iniciando el 1º de enero de 2022, o dos años después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior.
- d) 75% bajo el método de costo neto u 85% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de transacción, iniciando el 1º de enero de 2023, o tres años después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior, y en lo sucesivo.

Párrafo 3. Cada Parte dispondrá que una parte listada en el anexo A-1, destinada a utilizarse en un vehículo de pasajeros o camión ligero, es originaria solamente si cumple con el requisito de valor de contenido regional establecido en el párrafo 2, excepto las baterías de la subpartida 8507.60 utilizadas como fuente principal de energía eléctrica para la propulsión de un vehículo eléctrico de pasajeros o camión ligero.

Párrafo 7. Cada Parte dispondrá que un vehículo de pasajeros o camión ligero es originario solamente si las partes en la Columna 1 de la tabla 5, utilizadas en la producción de un vehículo de pasajeros o camión ligero, son originarias. Dichas partes son originarias solamente si cumplen con el requisito de valor de contenido regional establecido en el párrafo 2, excepto las baterías avanzadas.

Tabla 5: Partes y componentes para determinar el origen de vehículos de pasajeros y camiones ligeros.

Columna 1	Columna 2
PARTES	COMPONENTES
Motor	Cabezas, Bloques, Cigüeñales, Cásteres, Pistones, Bielas, Sub-ensamble de cabezas
Transmisión	Caja de transmisión, Convertidor de par, Caja del convertidor de par, Engranajes, Embragues, Ensamble de cuerpo de válvulas

Carrocería y Chasis	Paneles mayores de carrocería, Paneles secundarios, Paneles estructurales, Bastidores
Eje	Ejes portadores, Fundas para ejes, Fundiciones (esbozos) de mazas para ejes, Soportes, Diferenciales
Sistema de Suspensión	Amortiguadores, Cartuchos para amortiguadores, Brazos de control, Barras de torsión, Bujes para suspensión, Muelles de acero, Muelles de ballesta
Sistema de Dirección	Columnas, engranes/cremalleras de dirección, Unidades de control
Batería Avanzada	Celdas, Módulos/conjuntos, Módulos ensamblados

Párrafo 8. Cada Parte dispondrá que para efectos del cálculo del valor de contenido regional de conformidad con la sección 3.5.3 (Valor de Contenido Regional) para una parte en la Columna 1 de la tabla 5 de esta sección, el valor de los materiales no originarios (VMN), a elección del productor del vehículo, es:

- a) el valor de todos los materiales no originarios utilizados en la producción de esa parte.
- b) el valor de cualquier componente no originario utilizado en la producción de esa parte, que esté listado en la Columna 2 de la tabla 5.

Párrafo 9. Adicional al párrafo 8 de esta sección, cada Parte dispondrá que el valor de contenido regional, a elección del productor, también podrá calcularse para todas las partes en la Columna 1 de la tabla 5 como una sola parte, utilizando la suma del costo neto de cada parte listada en la Columna 1 de la tabla 5, y al calcular el VMN, a elección del productor:

- a) La suma del valor de todos los materiales no originarios utilizados en la producción de las partes listadas en la Columna 1.
- b) la suma del valor de solo aquellos componentes no originarios de la Columna 2 de la tabla 5, utilizados en la producción de las partes listadas en la Columna 1.

Si este valor de contenido regional cumple con el porcentaje requerido de conformidad con el párrafo 2, cada Parte dispondrá que todas las partes en la tabla 5 son originarias, y se considerará que el vehículo de pasajeros o camión ligero cumple con el requisito establecido en el párrafo 7.

3.6.2 Valor de Contenido Laboral (Artículo 7 del Anexo 4-B : USMCA)

Párrafo 1. Además de las Reglas de Origen Específicas por Producto de la sección 3.6 cada Parte dispondrá que un vehículo de pasajeros es originario solamente si el productor del vehículo certifica que su producción cumple con un requisito de Valor de Contenido Laboral (VCL) de:

- a) 30 por ciento, consistente en al menos 15 puntos porcentuales de salario alto en gastos de materiales y manufactura, no más de 10 puntos porcentuales de salario alto en gastos de tecnología y no más de 5 puntos porcentuales de salario alto en gastos de ensamble, iniciando el 1º de enero de 2020, o la fecha de entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior.
- b) 33 por ciento, consistente en al menos 18 puntos porcentuales de salario alto en gastos de materiales y manufactura, no más de 10 puntos porcentuales en gastos de tecnología, y no más de 5 puntos porcentuales de salario alto en gastos de ensamble, iniciando el 1º de enero de 2021, o un año después de la fecha de entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior.
- c) 36 por ciento, consistente en al menos 21 puntos porcentuales de salario alto en gastos de materiales y manufactura, no más de 10 puntos porcentuales en gastos de tecnología, y no más de 5 puntos porcentuales de salario alto en gastos de ensamble, iniciando el 1º de enero de 2022, o dos años después de la fecha de entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior.
- d) 40 por ciento, consistente en al menos 25 puntos porcentuales de salario alto en gastos de materiales y manufactura, no más de 10 puntos porcentuales en gastos de tecnología, y no más de 5 puntos porcentuales de salario alto en gastos de ensamble, iniciando el 1º de enero de 2023, o tres años después de la fecha de entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior, y en lo sucesivo.

Párrafo 2. Cada Parte dispondrá que un camión ligero o camión pesado es originario solamente si el productor del vehículo certifica que su producción cumple con un requisito de VCL de 45%, consistente en al menos 30 puntos porcentuales de salario alto en gastos de materiales y manufactura, no más de 10 puntos porcentuales de salario alto en gastos de tecnología, y no más de 5 puntos porcentuales de salario alto en gastos de ensamble.

Párrafo 3. Cada Parte dispondrá que el salario alto en gastos de materiales y manufactura, salario alto en gastos de tecnología y salario alto en gastos de ensamble, descritos de conformidad con los párrafos 1 y 2 sean calculados como sigue:

- a) Para salario alto en gastos de materiales y manufactura, el Valor de las Compras Anuales (VCA) de partes o materiales comprados, producidos en una planta o instalación y a elección del productor, cualquier costo de mano de obra en la planta de ensamble o instalación, localizada en América del Norte con un salario de producción de al menos 16 dólares estadounidenses por hora como porcentaje del costo neto del vehículo, o el VCA total de la planta de ensamble del vehículo, incluyendo, a elección del productor, cualquier costo de mano de obra en la planta o instalación de ensamble.
- b) Para salario alto en gastos de tecnología, los gastos anuales en América del Norte del productor del vehículo sobre salarios para investigación y desarrollo (I&D) o tecnologías de la información (TI) como porcentaje de los gastos anuales totales del productor en salarios de producción en América del Norte.
- c) Para salario alto en gastos de ensamble, un solo crédito de no más de 5 puntos porcentuales cuando el productor del vehículo demuestre que tiene una planta de ensamble de motores, transmisiones, o baterías avanzadas, o tenga contratos a largo plazo con una planta de ese tipo, ubicada en América del Norte con un salario promedio de producción de al menos 16 dólares estadounidenses por hora.

3.6.3 Transiciones (Artículo 8 del Anexo 4-B : USMCA)

Párrafo 1. Cada Parte dispondrá que para un periodo que finalice a más tardar el 1º de enero de 2025, o cinco años después de la entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior, un vehículo de pasajeros o camión ligero podrá ser originario de conformidad

con un régimen de transición alternativo al régimen establecido en las secciones 3.6.1 y 3.6.2 , conforme al párrafo 2.

Párrafo 2. Un régimen de transición alternativo para vehículos de pasajeros o camiones ligeros elegibles debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) El valor de contenido regional para dichos vehículos no será menor a 62.5% bajo el método de costo neto, y será 75% a más tardar el 1º de enero de 2025, o cinco años después de la entrada en vigor de este Tratado, lo que sea posterior;
- b) El valor de contenido regional para una mercancía listada en el anexo A-1, excepto para baterías de la subpartida 8507.60,82 destinada a utilizarse en un vehículo de pasajeros o camión ligero no será menor a 62.5% bajo el método de costo neto o 72.5% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de transacción, y será de 75% bajo el método de costo neto u 85% bajo el método de valor de transacción, si la regla correspondiente incluye el método de valor de transacción, a más tardar el 1º de enero de 2025, o cinco años después de la entrada en vigor de este tratado, lo que sea posterior;

En particular, el capítulo 3 evidencia cómo el tratado de libre comercio de USMCA estructura un marco regulatorio integral que busca consolidar la competitividad regional y asegurar prácticas comerciales equilibradas en un entorno económico global dinámico. A través de criterios específicos como el valor de contenido regional, el valor de contenido laboral y las reglas de origen, el tratado impulsa una mayor integración de la cadena de suministro regional y promueve la producción local de alto valor agregado, especialmente en la industria automotriz. Estos lineamientos fortalecen la planeación estratégica de las empresas armadoras, garantizan certidumbre operativa y crean las condiciones para un crecimiento sostenible.

Capítulo 4

Desarrollo de la Investigación

4.1 Gestión Efectiva y Eficaz de un Proyecto en General.

La gestión de proyectos puede definirse como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para planificar, ejecutar y controlar las actividades que permiten cumplir los objetivos específicos de un proyecto. Según el Project Management Institute (PMI), la gestión de proyectos es la aplicación de un conjunto de herramientas y técnicas para dirigir el uso de recursos diversos hacia la realización de una tarea única, compleja y puntual dentro de los límites de tiempo, costo y calidad [5].

El propósito central no es únicamente cumplir con las entregas acordadas, sino hacerlo de manera eficiente y rentable. La eficiencia se refleja en el uso racional de los recursos y el cumplimiento de plazos, mientras que la rentabilidad se traduce en la capacidad del proyecto de generar un retorno positivo respecto a la inversión realizada. Por ello, la gestión de proyectos es una combinación de arte y ciencia: arte por la habilidad de coordinar personas y equipos; ciencia por el uso de metodologías y herramientas objetivas.

4.1.2 Herramientas Esenciales para la Gestión de Proyectos

Para asegurar el éxito de un proyecto, existen diversas herramientas tecnológicas y metodológicas que facilitan la planificación, la comunicación y el control de los recursos. Entre las más utilizadas destacan:

- I. Microsoft Project y Primavera P6: software especializado para la programación de tareas, definición de rutas críticas y control de avances.
- II. Trello, Asana o Jira: plataformas colaborativas que permiten asignar responsabilidades, dar seguimiento a tareas y fomentar la comunicación entre equipos.
- III. Diagramas de Gantt y PERT: técnicas de visualización que permiten identificar dependencias y estimar duraciones de actividades.

- IV. Análisis de Valor Ganado (AVG): herramienta clave para medir el desempeño del proyecto en relación con el tiempo y el costo real versus el planificado.
- V. Matriz RACI y EDT (Estructura de Desglose del Trabajo): métodos de organización que clarifican roles, responsabilidades y descomponen el proyecto en partes manejables.

Estas herramientas son fundamentales no solo para ejecutar las actividades, sino también para monitorear la rentabilidad, ya que proporcionan información continua sobre el uso de recursos y los posibles desvíos presupuestales.

4.1.3 Puntos Críticos a Controlar en un Proyecto.

El control efectivo de un proyecto requiere atención a cinco ejes fundamentales: alcance, tiempo, costo, calidad y riesgo.

- I. Control del alcance: Evitar desviaciones o incrementos de requerimientos ("*scope creep*") que afecten los costos y tiempos.
- II. Control del tiempo: Supervisar constantemente el cumplimiento del cronograma, detectando retrasos y tomando acciones correctivas inmediatas.
- III. Control de costos: Revisar los gastos reales frente al presupuesto aprobado, considerando costos directos e indirectos.
- IV. Control de la calidad: Garantizar que los entregables cumplan los estándares técnicos y de satisfacción del cliente.
- V. Gestión de riesgos: Identificar amenazas y oportunidades, evaluando su impacto en los resultados financieros del proyecto.

El control de estos puntos no debe ser visto como una tarea aislada, sino como un proceso integrado que permite mantener la rentabilidad esperada y evitar pérdidas derivadas de fallos de planificación.

4.1.4 Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) en la Gestión de Proyectos

La evaluación objetiva del progreso y éxito de un proyecto depende de indicadores cuantificables. Entre los más relevantes se encuentran:

- I. CPI (*Cost Performance Index*): mide la eficiencia del gasto, comparando el valor ganado con el costo real. Un CPI superior a 1 indica buena rentabilidad.
- II. SPI (*Schedule Performance Index*): relaciona el avance real con el avance planificado; un SPI menor a 1 refleja retrasos.

- III. ROI (*Return on Investment*): determina el beneficio económico generado respecto a la inversión total.
- IV. Margen de utilidad del proyecto: diferencia entre ingresos totales y costos operativos.
- V. Satisfacción del cliente y cumplimiento de objetivos: indicadores cualitativos que fortalecen la reputación de la empresa y facilitan nuevos contratos.

Estos KPIs permiten medir la salud financiera y operativa del proyecto, detectando a tiempo los desvíos que puedan comprometer su rentabilidad.

4.1.5 Cumplimiento de Plazos.

El tiempo constituye uno de los recursos más valiosos y críticos en cualquier proyecto. Un retraso puede traducirse en costos adicionales, pérdida de oportunidad comercial y deterioro de la confianza del cliente. Por lo tanto, una planificación temporal realista y flexible es esencial.

La metodología del camino crítico (CPM) ayuda a determinar las tareas que no pueden demorarse sin afectar la fecha final. Sin embargo, existen otras metodologías denominada "ágiles", como Scrum, que permite una mayor adaptabilidad en entornos dinámicos. El control del tiempo no solo implica medir la duración de las actividades, sino también anticipar cuellos de botella, reprogramar recursos y priorizar tareas que maximicen la productividad.

4.1.6 Rentabilidad

Todo proyecto, sin importar su naturaleza técnica, debe concebirse como una inversión. La rentabilidad representa el resultado financiero positivo que justifica dicha inversión. Para alcanzarla, es necesario equilibrar los costos con los beneficios esperados, manteniendo un control riguroso sobre el presupuesto, evitando desperdicios y maximizando el valor entregado al cliente.

Un proyecto rentable no solo genera ganancias para la empresa, sino que también fortalece la reputación del equipo gestor, permite reinvertir en innovación y contribuye a la sostenibilidad organizacional. La gestión de proyectos moderna exige que cada decisión técnica se fundamente en criterios económicos: elegir materiales, métodos o proveedores no solo por su calidad, sino por su relación costo-beneficio.

La rentabilidad, por tanto, debe ser un indicador transversal en todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta el cierre, evaluando constantemente si cada actividad aporta valor al resultado final.

Un proyecto exitoso no solo se termina a tiempo y dentro del presupuesto, sino que también genera beneficios tangibles para la organización, fortaleciendo su competitividad en el mercado. En definitiva, la gestión de proyectos debe entenderse como una inversión en conocimiento, coordinación y eficiencia, donde la rentabilidad es el reflejo final del valor creado por un equipo que supo transformar los recursos en resultados.

4.2 Gestión Efectiva y Eficaz de un Proyecto Automotriz.

La gestión de proyectos automotrices consiste en la aplicación de metodologías, procesos y herramientas para coordinar todas las fases que intervienen en la creación, industrialización y lanzamiento de un vehículo o componente automotor. A diferencia de otros sectores, la industria automotriz requiere integrar una gran cantidad de disciplinas: ingeniería, manufactura, logística, calidad y finanzas.

Cada nuevo modelo implica una inversión multimillonaria y una red de proveedores distribuidos globalmente, lo que exige un control riguroso de plazos, costos, calidad y alcance. Un proyecto automotriz típico abarca desde el diseño conceptual del vehículo hasta la producción en serie, pasando por etapas de pruebas, validaciones, compras de herramientas y certificaciones normativas.

Por tanto, la gestión de proyectos en este sector no solo busca cumplir metas técnicas, sino también maximizar la rentabilidad, asegurando que los recursos invertidos generen beneficios a lo largo del ciclo de vida del producto.

4.2.2 Herramientas Utilizadas en la Gestión de Proyectos Automotrices

La planificación y el control de los proyectos automotrices requieren herramientas especializadas que permitan coordinar cientos de actividades simultáneas entre equipos multidisciplinarios. Entre las más utilizadas se encuentran:

- I. Microsoft Project y Primavera P6: permiten estructurar cronogramas detallados, asignar responsables, estimar cargas de trabajo y monitorear avances mediante rutas críticas (CPM).

- II. APQP (*Advanced Product Quality Planning*): metodología fundamental en la industria automotriz que guía el desarrollo de productos, desde la planeación hasta la validación de producción.
- III. PPAP (*Production Part Approval Process*): proceso estándar para aprobar la producción de partes, asegurando que los proveedores cumplan con los requerimientos del cliente.
- IV. DFMEA y PFMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*): herramientas de análisis de riesgos que ayudan a prevenir fallas en diseño y procesos antes del lanzamiento.
- V. ERP (*Enterprise Resource Planning*) y PLM (*Product Lifecycle Management*): sistemas que integran información de ingeniería, costos, inventarios y producción.
- VI. *Kanban, Lean Manufacturing y Six Sigma*: metodologías que optimizan procesos, eliminan desperdicios y mejoran la eficiencia, contribuyendo directamente a la rentabilidad.

Estas herramientas permiten gestionar los recursos humanos, técnicos y financieros de forma integral, garantizando que cada etapa del proyecto aporte valor económico al resultado final.

4.2.3 Puntos a Controlar en los Proyectos Automotrices

En la gestión de proyectos automotrices, los aspectos que deben controlarse de manera sistemática son múltiples, pero pueden agruparse en los siguientes ejes principales:

- I. Control del alcance: asegurar que el proyecto se mantenga dentro de los requerimientos acordados con el cliente o casa matriz, evitando modificaciones no planificadas ("*scope creep*") que incrementen los costos.
- II. Control del tiempo: cumplir con los hitos clave del desarrollo del vehículo, como *design freeze, tooling kickoff, start of production* (SOP), los cuales son críticos para evitar penalizaciones contractuales.
- III. Control de costos: vigilar el presupuesto asignado a diseño, herramentales, validaciones y lanzamiento. En la industria automotriz, los sobrecostos afectan directamente el margen de utilidad del proyecto.
- IV. Control de la calidad: garantizar que todas las piezas cumplan con los estándares de calidad y normativas internacionales (ISO/TS 16949, IATF 16949, etc.).

- V. Gestión de riesgos: identificar anticipadamente fallas potenciales de proveedores, retrasos logísticos o cambios normativos que impacten la producción y los costos.

El control efectivo de estos puntos permite evitar desviaciones que podrían comprometer la rentabilidad y el cumplimiento de los contratos con los fabricantes de equipo original (OEM).

4.2.4 Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)

La medición del avance y éxito de un proyecto automotriz se apoya en indicadores de desempeño que permiten cuantificar la eficiencia operativa, la rentabilidad y la calidad. Entre los más relevantes se encuentran:

- I. CPI (*Cost Performance Index*): relación entre el valor ganado y el costo real. Un CPI mayor a 1 indica que el proyecto está gastando menos de lo previsto.
- II. SPI (*Schedule Performance Index*): mide el cumplimiento del cronograma. Un SPI menor a 1 refleja retraso en las actividades planificadas.
- III. ROI (*Return on Investment*): calcula el retorno financiero del proyecto respecto al capital invertido, considerando las ganancias futuras derivadas de las ventas del vehículo.
- IV. OEE (*Overall Equipment Effectiveness*): indicador utilizado en las plantas de manufactura para medir la eficiencia global del equipo durante la producción piloto y el arranque.
- V. PPM (*Parts per Million*): mide la cantidad de defectos en la producción; un valor bajo mejora la satisfacción del cliente y reduce los costos de garantía.
- VI. Tasa de cumplimiento de hitos (*Milestone Achievement Rate*): mide la puntualidad en la entrega de cada fase crítica del proyecto.

Estos indicadores permiten monitorear en tiempo real la salud del proyecto y tomar decisiones informadas para corregir desviaciones antes de que afecten la rentabilidad global.

4.2.5 Cumplimiento de Plazos

En la industria automotriz, el tiempo es un factor determinante del éxito económico. El retraso en la introducción de un nuevo modelo al mercado puede significar la pérdida de millones de dólares en ventas y participación de mercado. Por

ello, los proyectos automotrices se gestionan con cronogramas detallados que incluyen miles de actividades interdependientes.

Los plazos suelen dividirse en fases específicas: conceptualización, diseño, validación, industrialización, lanzamiento y producción en serie. Cada fase tiene hitos obligatorios, revisados en juntas de seguimiento (*Project Review*), donde se autoriza el avance a la siguiente etapa.

El uso del método Camino Crítico (CPM) y la implementación de metodologías ágiles e híbridas permiten anticipar cuellos de botella y mantener el ritmo del proyecto. Asimismo, la gestión del tiempo está directamente relacionada con la rentabilidad: cada día de retraso representa costos adicionales de ingeniería, logística o penalizaciones contractuales, afectando el margen final del negocio.

4.2.6 Rentabilidad: Meta Final del Proyecto Automotriz

La rentabilidad es el indicador más importante en la gestión de proyectos automotrices, ya que determina la viabilidad del producto y la sostenibilidad de la empresa. Cada decisión técnica debe evaluarse desde su impacto financiero: un cambio en el diseño, el uso de un material diferente o la elección de un proveedor no solo afectan la calidad, sino también el costo total del vehículo.

Un proyecto automotriz rentable es aquel que logra equilibrar calidad, costo y tiempo, entregando un producto competitivo sin comprometer el margen de ganancia. Las empresas automotrices exitosas aplican análisis de Costo Objetivo (*Target Costing*) para definir desde el inicio el precio máximo que puede tener cada componente para mantener la rentabilidad prevista.

Asimismo, la fase de posproducción también influye en la rentabilidad. Un diseño eficiente y un proceso de manufactura estable reducen reclamaciones, costos de garantía y paros de línea, generando beneficios sostenibles a largo plazo. En última instancia, la gestión del proyecto debe garantizar que el vehículo lanzado al mercado no solo cumpla con las expectativas técnicas, sino que también produzca valor económico real para la organización.

4.3 Cadena de Suministro en la Industria Automotriz.

La cadena de suministro constituye uno de los pilares fundamentales en el éxito y competitividad de la industria automotriz moderna. Este sector, caracterizado por su alto grado de globalización, complejidad técnica y dependencia tecnológica, requiere de una coordinación precisa entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes finales. En un entorno donde los márgenes de rentabilidad son cada vez más estrechos y la competencia internacional es intensa, la gestión eficiente de la cadena de suministro se ha convertido en un elemento estratégico que impacta directamente en la productividad, la calidad del producto y la satisfacción del cliente.

En esencia, la cadena de suministro automotriz integra todas las actividades relacionadas con la planificación, adquisición, producción, transporte, almacenamiento y entrega de componentes y vehículos terminados. Dado que un automóvil promedio está compuesto por más de 30,000 componentes provenientes de múltiples países, el reto principal radica en lograr una sincronización casi perfecta entre los diferentes eslabones que participan en su fabricación y distribución.

4.3.1 Concepto y Estructura de la Cadena de Suministro.

La cadena de suministro (*Supply Chain*) se define como el conjunto de procesos que integran el flujo de materiales, información y recursos financieros desde los proveedores de materias primas hasta el consumidor final [6]. En la industria automotriz, esta cadena se estructura en varios niveles:

- Proveedores de primer nivel (*Tier 1*): fabrican componentes clave como sistemas de frenos, transmisiones o ensamblajes mayores, directamente para los ensambladores (OEM).
- Proveedores de segundo y tercer nivel (*Tier 2 y Tier 3*): suministran piezas o materias primas a los proveedores principales.
- Fabricantes de equipo original (*OEM, Original Equipment Manufacturers*): empresas que ensamblan los vehículos finales, como General Motors, Toyota o Volkswagen.
- Distribuidores y concesionarios: responsables de la logística de venta y atención al cliente final.

Esta estructura jerárquica se sostiene mediante contratos, certificaciones y estándares de calidad estrictos (como ISO/TS 16949), que garantizan la trazabilidad y confiabilidad de cada componente.

4.3.2 Relevancia de la Cadena de Suministro en la Industria Automotriz.

La cadena de suministro en el sector automotriz es esencial para asegurar el flujo constante de materiales, minimizar los costos de inventario y reducir los tiempos de entrega. Su eficiencia permite cumplir con los sistemas de producción ajustada (*Lean Manufacturing*) y *Just in Time* (JIT), donde las piezas llegan al punto de ensamblaje justo cuando son requeridas, evitando acumulaciones innecesarias.

Entre los beneficios más relevantes se encuentran:

- I. Reducción de costos operativos: mediante la optimización del transporte, almacenamiento y compras estratégicas.
- II. Mayor flexibilidad ante la demanda: gracias al uso de tecnologías digitales y pronósticos precisos.
- III. Control de calidad continuo: que garantiza la homogeneidad del producto final.
- IV. Sostenibilidad ambiental: al promover procesos logísticos más eficientes y menos contaminantes.

Por otro lado, una gestión deficiente puede generar cuellos de botella, retrasos en la producción y pérdidas millonarias, como se evidenció durante la crisis global de semiconductores de 2020–2023, que paralizó plantas automotrices en todo el mundo.

4.3.3 Digitalización y Nuevas Tecnologías

En los últimos años, la transformación digital ha redefinido el funcionamiento de la cadena de suministro automotriz. El uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas (IoT), la analítica de datos y el *blockchain* permite a las empresas mejorar la visibilidad, trazabilidad y capacidad de respuesta de toda la red logística.

Por ejemplo:

- I. El IoT facilita el monitoreo en tiempo real del transporte y las condiciones de los componentes.
- II. La inteligencia artificial ayuda a predecir interrupciones, optimizar rutas y anticipar la demanda de piezas.
- III. El *blockchain* garantiza la autenticidad y seguridad de la información a lo largo de toda la cadena.

Estas innovaciones fortalecen la resiliencia de la industria frente a eventos disruptivos como pandemias, conflictos geopolíticos o desastres naturales.

4.3.4 Globalización y Gestión de Riesgos

La industria automotriz es un ejemplo paradigmático de producción globalizada. Un vehículo ensamblado en México, por ejemplo, puede incluir acero de Corea, chips de Taiwán, sensores de Alemania y tapicería de Brasil. Esta interdependencia internacional mejora la competitividad en costos, pero también incrementa los riesgos ante interrupciones logísticas o comerciales. Por ello, los fabricantes han adoptado estrategias como:

- I. Diversificación de proveedores, para evitar dependencia de un solo país o región.
- II. Regionalización de la producción, aprovechando tratados como el T-MEC en América del Norte.
- III. Planeación de contingencias, con inventarios de seguridad y análisis de riesgos logísticos.

La pandemia de COVID-19 demostró la necesidad de fortalecer la resiliencia de la cadena de suministro, priorizando la visibilidad *end-to-end* y la cooperación entre los distintos actores.

4.3.5 Indicadores Clave de Desempeño.

La gestión eficiente de la cadena de suministro automotriz se mide mediante indicadores (KPIs) que reflejan su nivel de eficiencia y rentabilidad. Entre los más comunes se encuentran:

- I. Tiempo de ciclo de pedido (*Order Cycle Time*)
- II. Nivel de cumplimiento de entregas (*On-Time Delivery Rate*)
- III. Rotación de inventario (*Inventory Turnover*)
- IV. Costo logístico total (*Total Logistics Cost*)
- V. Tasa de defectos de proveedores (*Supplier Defect Rate*)

Estos indicadores permiten tomar decisiones basadas en datos, mejorar los procesos y evaluar el rendimiento de cada eslabón en la red de suministro.

4.3.6 Sustentabilidad y Responsabilidad Social.

Actualmente, las cadenas de suministro automotrices también enfrentan la exigencia de ser sustentables y éticamente responsables. La transición hacia vehículos eléctricos, por ejemplo, ha impulsado la necesidad de garantizar que los minerales utilizados (como litio o cobalto) provengan de fuentes responsables. Además, las

empresas están adoptando políticas de carbono neutro, transporte eficiente y reciclaje de materiales.

La sostenibilidad no solo responde a criterios éticos o ambientales, sino que se ha convertido en un factor de competitividad y diferenciación en los mercados internacionales.

En conclusión, la cadena de suministro constituye el eje central de la industria automotriz contemporánea. Su correcta gestión no solo asegura la eficiencia operativa, sino que determina la capacidad de las empresas para adaptarse a los cambios tecnológicos, económicos y medioambientales. En un contexto global cada vez más incierto, la resiliencia, la innovación y la sostenibilidad son elementos imprescindibles para mantener la continuidad y rentabilidad del negocio.

4.4 Robustecimiento de la Cadena de Suministro Regional a través de la Gestión de Proyectos.

En la figura 25 se presenta la metodología para robustecer la cadena de suministro regional en un proyecto automotriz con el objetivo de evitar el impacto económico por pago de aranceles debido al incumplimiento de las reglas de origen de los tratados internacionales.

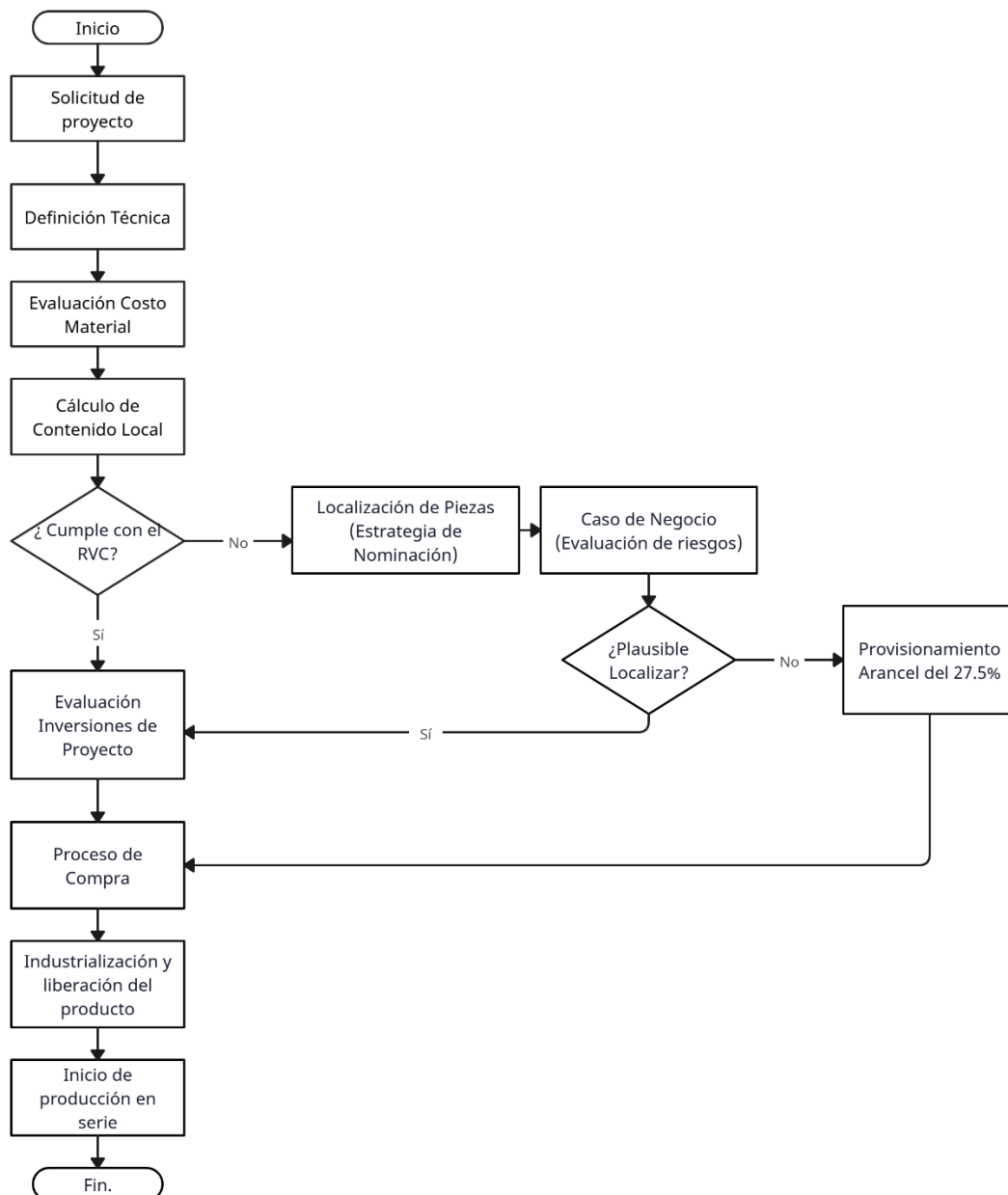


Figura 25. Metodología de Robustecimiento de la Cadena de Suministro Regional en Empresas Armadoras

A continuación se describen los elementos clave de la metodología de robustecimiento de la cadena de suministro regional en empresas armadoras.

4.4.1 Solicitud de Proyecto (Nuevo Desarrollo)

Se establecen las premisas del proyecto: Nivel de ingeniería y estatus de piezas, lugar de producción, plazos, hitos, mercados, volúmenes, *targets* de inversiones para todas las áreas.

4.4.2 Definición Técnica (Lista de componentes)

Es responsabilidad de Ingeniería proporcionar al proyectista y/o coordinador del proyecto la lista de componentes que considera el desarrollo para el nuevo producto. Dicha lista debe contener el pieza a pieza con descripción, ID o Número de parte y clasificación, es decir, la identificación de las piezas que serán completamente nuevas y las *Carry Over Parts* (COP). Las piezas *carry over* son componentes de un vehículo que se utilizan en varios modelos o en futuras generaciones del mismo modelo. Esto puede incluir tornillos, botones, motores, y otros componentes.

Es Responsabilidad del Proyectista complementar la lista técnica de la siguiente forma:

- I. Piezas COP
 - Proveedor Actual
 - Origen de proveedor
 - Precio Vigente

- II. Piezas Nuevas:
 - Proveedor Potencial
 - Origen de proveedor
 - Precio Potencial

Estos datos son Indispensables para calcular el contenido Regional del producto a manera de estimación para proponer la estrategia de nominación de las piezas nuevas como se ejemplifica en la tabla 6 abajo.

Tabla 6: Ejemplo de lista técnica parcial

Descripción	ID	Clasificación	Proveedor	Origen	Precio
Tornillo	077.080.355	NUEVA	Camcar	México	0.012 USD
Monoblock	100.476.356	COP	BSC	Argentina	332 USD
Pistón	100.513.357	NUEVA	F. Mogul	Alemania	7.37 EUR

4.4.3 Evaluación Costo de Material

Es responsabilidad de Finanzas establecer un target de precio para cada una de las piezas, así como la estimación del costo de producción para el nuevo desarrollo. Ambos datos fundamentales para el Cálculo de Contenido Regional.

4.4.4 Cálculo de Contenido Regional

Es responsabilidad del especialista en Tratados Internacionales agregar a la lista técnica la clasificación de las piezas de acuerdo con el tratado, el porcentaje potencial de contribución de RVC de cada pieza y la fracción arancelaria.

En la tabla número 7 se muestra un ejemplo de lista técnica completa, con los datos necesarios que le permitan al especialista de tratados generar el cálculo de RVC.

Tabla 7 .- Ejemplo de lista técnica completa

Descripción	ID	Clasificación	Proveedor	Origen	Precio	Key Part	Contribución VCR	Fracción Arancelaria
Tornillo	077.080.355	NUEVA	Camcar	México	0.12 USD	Disregarded	0.004%	74153303
Monoblock	100.476.356	COP	Gestamp	Alemania	332 USD	Key Part	10.86%	84099901
Pistón	100.513.357	NUEVA	F. Mogul	Alemania	7.37 EUR	Key Part	0.21%	84099102

Ejemplo para calcular la contribución de RVC de cada pieza:

Premisas:

- I. Costo de Material → 2,555 USD
- II. Costo de Producción → 500 USD

$$\text{Contribución VCR} = \frac{\text{Precio pieza}}{\text{CN} \times 100} = \frac{332 \text{ USD}}{3,055 \times 100} = \mathbf{10.86\%} \quad (3)$$

Donde:

- Contribución VCR es el valor de contenido regional, expresado en porcentaje que aporta individualmente cada pieza;
- CN es el costo neto de la mercancía = *Costo de Material + Costo de Producción* = 2,600 + 425 = 3,025

Ejemplo para calcular RVC Global del motor:

En primera instancia, estos datos le permiten al especialista de Tratados proporcionar un resultado preliminar del Contenido Regional Global del producto nuevo.

Tomando las siguiente premisas podemos ejemplificar el ejercicio:

- III. Producto → Motor de combustión Interna
- IV. Número de componentes → 300
- V. Costo de Material → 2,655 USD
- VI. Costo de Producción → 500 USD
- VII. Número de Piezas Locales (MEX, USA, CAN) → 180
- VIII. Número de Piezas fuera de la Región → 179
- IX. VMO → 1,716 USD (Todas las piezas locales cumplen a su vez con el 75% RVC)
- X. VMNO → 884 USD

$$VCR = \frac{CN - VMNO}{CN \times 100} = \frac{3,055 - 884}{3,055 \times 100} = 71.06\% \quad (4)$$

donde:

- VCR es el valor de contenido regional, expresado en porcentaje;
- CN es el costo neto de la mercancía = **Costo de Material + Costo de Producción = 2,555 + 500 = 3,055**
- VMNO es el valor de los materiales no originarios, incluyendo materiales de origen indeterminado, utilizados por el productor en la producción de la mercancía.

Ejemplo para calcular VMO y VMNO

Premisas:

- I. Precio pieza Monoblock → 332 USD
- II. Porcentaje de cumplimiento → 64% RVC

$$VMO = \text{Precio Pieza} * \% \text{ cumplimiento RVC} = 332 \text{ USD} * 0.64 = 212.48 \text{ USD} \quad (5)$$

$$VMNO = \text{Precio Pieza} - VMO = 332 \text{ USD} - 212.48 = 119.52 \text{ USD} \quad (6)$$

4.4.5 Localización de Piezas (Estrategia de Nominación)

Una vez se conozca el porcentaje de VCR preliminar y la lista de piezas nuevas, es responsabilidad del Proyectista recomendar a los compradores la selección de proveedores Regionales para determinadas piezas que permitan asegurar el cumplimiento del tratado y evitar el pago de tarifas arancelarias

Siguiendo la línea del ejemplo anterior y tomando en consideración las siguientes premisas:

- I. Producto → Motor de combustión Interna
- II. Número de componentes → 300
- III. Piezas Nuevas → 10
- IV. Piezas COP → 290
- V. Precálculo de contenido Regional → 71.06%

Tabla 8.- Ejemplo de lista técnica: piezas nuevas

Descripción	ID	Clasificación	Proveedor Potencial	Origen	Precio Target	Key Part / Disregarded	Contribución VCR
Carter	100.476.356	NUEVA	Gestamp	Alemania	12.13 USD	Key Part	0.40%
Tapa de culata	100.513.357	NUEVA	Gestamp	Alemania	27.67 EUR	Key Part	0.91%
Culata	100.513.358	NUEVA	Alinar	España	123.12 USD	Key Part	4.07%
Pistón	100.513.359	NUEVA	Alinar	España	14.13 USD	Key Part	0.46 %
Soporte	100.513.360	NUEVA	Gestamp	Alemania	1.23 USD	Key Part	0.04%
Turbocargador	100.513.361	NUEVA	Honeywell	Hungría	143.44 USD	Disregarded	4.74%
Manguera	100.513.362	NUEVA	Pass	Alemania	5.12 USD	Key Part	0.16%
Tuerca Hexag.	100.513.363	NUEVA	Fontani	Italia	0.21 USD	Disregarded	0.006%
Aceite motor	100.513.364	NUEVA	Bardahl	México	5.33 USD	Key Part	0.17%

Para este ejercicio en específico la estrategia de selección de proveedores debe ser la siguiente:

I.	Carter	→ Proveedor Local	+0.40%
II.	Tapa de culata	→ Proveedor Local	+0.91%
III.	Culata	→ Proveedor Local	+4.07%
IV.	Pistón	→ Proveedor Local	+0.46%
V.	Soporte	→ Indistinto	
VI.	Turbocargador	→ Indistinto	
VII.	Manguera	→ Indistinto	
VIII.	Tuerca Hexag.	→ Indistinto	
IX.	Aceite motor	→ Indistinto	
Total			+5.84 %

$$VCR = 70.77 + 5.84 = \mathbf{76.61\%} \quad (7)$$

Al asegurar proveedores locales para estas piezas, el motor a nivel global cumple con el contenido Regional y se evita el pago de tarifas arancelarias de cualquier unidad que se exporte hacia EE.UU.

4.4.6 Caso de Negocio (Evaluación de Riesgos)

Es responsabilidad de Finanzas generar el caso de negocio que ponga de manifiesto la opción plausible para el proyecto: localizar piezas con proveedores regionales o pagar tarifas arancelarias por incumplimiento de las reglas de origen de los tratados internacionales. Es importante considerar que relocalizar un proveedor de Asia o Europa en la Región Norteamericana puede implicar un incremento en el costo de los materiales y de las inversiones hasta en un 225%.

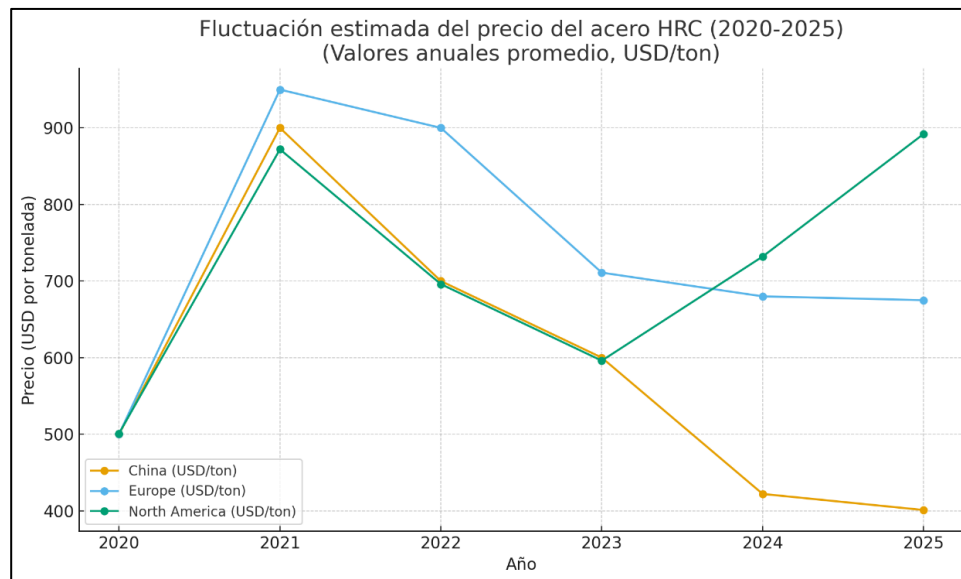


Figura 26. Fluctuación estimada del precio del acero.

Fuente: Trading Economics

4.4.7 Evaluación de Inversiones y Gastos de Proyecto

Es responsabilidad de cada una de las áreas involucradas reportar sus inversiones para liberar el presupuesto en conjunto con el proyecto. En el caso de proyectos, las inversiones necesarias para que los proveedores produzcan las piezas, por parte de calidad los gastos derivados de la liberación de los PPAP y finalmente ingeniería/planeación /producción para sus pruebas de liberación.

4.4.8 Provisionamiento Pago de Aranceles

Es responsabilidad del *Project Manager* presentar el provisionamiento para el pago de tarifas arancelarias en los gremios del proyecto para decidir y liberar el presupuesto correspondiente en caso de que localizar piezas no sea plausible por factores económicos o de tiempo.

4.4.9 Lanzamiento del Proceso de Compra

Una vez se conozca la estrategia para robustecimiento de la cadena suministro y los *targets* de precio pieza e inversiones, se procede a iniciar con el proceso de compra, es decir la licitación que permitirá al comprador cerrar un contrato con aquel proveedor que cumpla los requisitos necesarios para ser considerado socio comercial de la OEM. En la figura 26 podemos observar el diagrama de flujo que corresponde al proceso de compra no solo en las OEMs sino para algunos *Tier1* y *Tier2*, lo que demuestra que la tendencia en la industria automotriz es la regionalización de la cadena de suministro.

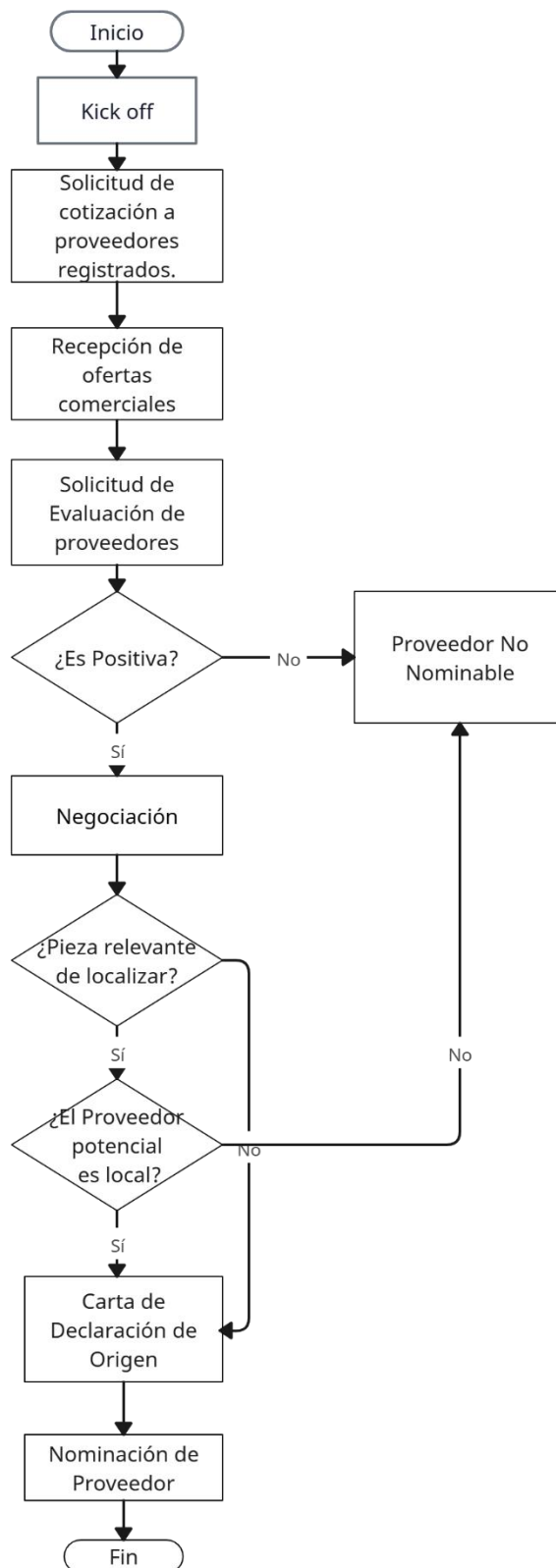


Figura 27. Diagrama de flujo del proceso de compra

A continuación se describe brevemente los entregables a perseguir en cada una de las etapas del proceso de compra:

***Kick off* del Proyecto.**

Se transmite la necesidad de desarrollar un conjunto de piezas nuevas a todas las áreas involucradas en el proyecto a través de la información técnica más relevante, los proveedores potenciales para dichas piezas, así como los tiempos de proceso de compra, los tiempos de industrialización y los hitos del proyecto.

Solicitud de Cotización de Proveedores Registrados.

Los proveedores tienen que estar registrados en las bases de datos de las OEMS para poder visualizar solicitudes de cotizaciones y ser considerados potenciales socios comerciales. Sin embargo, uno de los requisitos fundamentales para que los proveedores se den de alta en los sistemas de las diferentes OEMS es el número DUNS o *Data Universal Numbering System* por sus siglas en inglés y es un identificador único de nueve dígitos asignado a empresas y organizaciones en todo el mundo. Este número funciona como un sistema de referencia internacional que permite identificar a las entidades comerciales.

Recepción de Ofertas Comerciales.

Se busca obtener la cotización oficial de aquellos proveedores que estén interesados en el negocio, lo que implica recibir un desglose de los conceptos que justifiquen su oferta de precio pieza e inversiones (materia prima, mano de obra y margen de ganancia).

Evaluación de Proveedores.

Posterior a ellos se evalúa al proveedor generalmente en cuatro rubros:

- Calidad: Auditoria de proceso conforme a VDA / IATF / ISO.
- Ingeniería: Factibilidad técnica de proveedor para producir la pieza, conformidad con el plano, cotas, estándares material y proceso productivo.
- Logística: Tiempos de entrega, costos de empaque, transporte y aduanas en caso de estar fuera del territorio nacional.
- Sustentabilidad: Asegurar que proveedor cumpla con las leyes del país donde realice su proceso productivo, como el manejo responsable de residuos peligrosos, *scrap*, prácticas de sustentabilidad para recursos no renovables, sin indicios de explotación infantil.

Negociación.

Alcanzar el *target* de precio pieza e inversiones impuesto por finanzas para mantener la rentabilidad del proyecto, se pretende conseguir descuentos por condiciones de largo plazo y sinergias con otros proyectos.

Carta de Declaración de Origen.

Asegurar el cumplimiento del contenido local de la pieza a lo largo de la vida del proyecto y a través de un documento oficial firmado por el proveedor donde se ponga de manifiesto el porcentaje de VCR.

Nominación de Proveedores.

Cierre del proceso con el contrato vinculante entre la OEM y el socio comercial (proveedor).

4.4.10 Industrialización y liberación del producto

La industrialización es desarrollar, validar y asegurar que un proveedor sea capaz de producir de forma consistente un componente con la calidad, costo y tiempos requeridos antes de iniciar la producción en serie. Para ello podemos hacer uso de las 6M: Máquina, Método, Mano de obra, Medio ambiente y Materia Prima, una clasificación que permite mapear el proceso de los proveedores y abarcar todos los aspectos de la industrialización de la cadena de suministro.

Máquina.

Analizar entradas y salidas de cada máquina que interviene en el proceso, así como de su funcionamiento de principio a fin y los parámetros de configuración, permitirán saber si la causa raíz de un problema está en ellas. Siempre se puede hacer algo, por ejemplo, aislar partes o componentes hasta localizar el foco del problema.

Puntos clave de seguimiento:

- a) Listado e identificación de *poka yokes*
- b) Si la operación es de seguridad, mostrar evidencia de la señalización en línea.
- c) Medio para asegurar la trazabilidad (*Data matrix*, Etiqueta, grabado)
- d) Nomenclatura sobre la pieza de acuerdo a dibujo y las identificaciones propias del Proveedor.
- e) Plan alternativo para trazabilidad.
- f) Plan de mantenimiento a la línea de ensamble.
- g) Refacciones críticas (máximos, mínimos y punto de reorden).

- h) Evidencia de mantenimiento mayor a subestación eléctrica, compresores de aire, torres de enfriamiento, *chillers*, secadores de aire, termografía a los tableros de distribución y acometida eléctrica.
- i) Indicadores de célula : OEE, tiempo muerto, *Change Over* (SMED) y porcentaje de *scrap*.
- j) "*Red Rabbit*" (pieza con falla para probar que los *poka yokes* funcionen al inicio de cada turno).
- k) Pieza muestra y condiciones de frontera de aceptación.
- l) Plan de contingencia.
- m) Bitácora de recipientes sujetos a presión.
- n) Diagrama unifilar.
- o) Sistema de tierras y pararrayos.
- p) Abrir tableros eléctricos al azar.
- q) Respaldos de programas: SIEMENS o Allen Bradley Step 7.

Método

Puntos clave de seguimiento:

- a) Manual de procedimientos (todos sus formatos: ordenes de trabajo, etiquetas de embarque, etc.).
- b) Instrucciones de operación.
- c) Instrucciones de mantenimiento.
- d) Certificación de personal.
- e) FIFOS o PEPS.
- f) Procedimientos y simulacros de evacuación, derrames, sismos, incendios, heridos.
- g) Cuadrillas para derrames, incendios.... (evidencia).
- h) Tablero de hora por hora..
- i) Plan de control.
- j) Instrucciones de trabajo.
- k) Definición de características especiales de la pieza.
- l) ANDON.

Mano de obra.

Puntos clave de seguimiento:

- a) Organigrama del proyecto incluyendo nombres, teléfonos, dirección electrónica.
- b) Matriz de habilidades del personal de los tres turnos.
- c) Entrenamiento a mandos medios en los sistemas con los que se comunican con el cliente y *backup* de la persona para utilizar estos sistemas en la planta de proveedor.
- d) Cantidad de personal directo e indirecto (De preferencia en *layout* indicados en su operación).
- e) Plan de capacitación del personal (inducción, entrenamiento en las operaciones, multihabilidades, conocimiento del sistema de calidad, Impacto de la no calidad con el cliente, uso de herramientas para la solución de problemas como Ishikawa, Participación en círculos de calidad y en sistema TPS (*Toyota Performance System*), etc.
- f) Indicadores de ausentismo, rotación del último año y acciones de mejora para reducir o mantener al personal.
- g) Resultados de la última auditoría de Secretaría del Trabajo.
- h) Conocer existencia de Sindicato (CROC, CTM, Antorcha, etc.).
- i) Cambio de turno "cambio de estafeta" no me voy hasta que llegue mi reemplazo.

Medio ambiente.

Puntos clave de seguimiento:

- a) Número de ciclos por hora de recambio de aire en la nave / Filtros, A/C, Aire Lavado, etc.
- b) Planta de tratamiento de aguas (Profepa).
- c) Desmineralizadores.
- d) No conformidades mayores de auditoría ISO 14000.
- e) Rombo de riesgo de cada insumo (Poliol, Isocianato, etc.)(01Ago 2018).
- f) Evaluación de su personal al azar.
- g) Equipo de seguridad a usar por área de la planta.
- h) Disposición de desechos infectocontagiosos en servicio médico.
- i) Niveles de ruido NOM 011 STPS 2011.
- j) Iluminación por zona y por operación NOM 025 STPS 2008.
- k) Desagües naturales a la redonda, Inspección de canales de desagüe.

Materia prima.

Puntos clave de seguimiento:

- a) *Layout* de la línea indicando flujos de materiales y componentes.
- b) Definir supermercados.
- c) Ruta Lechera con el cliente.
- d) FIFOS.
- e) Comunicación con cliente JIT / JIS.
- f) Certificados de materiales.
- g) Manejo de materiales por volumen y por uso.
- h) Vueltas de inventario.
- i) Manejo de Scrap.
- j) Manifiesto de disposición de desechos tóxicos y Scrap.
- k) Sistema de compras: materiales en tránsito, en puerto, en almacén, con OC.
- l) Manejo de componentes en línea para evitar daños y mezcla.
- m) Existe empaque definido.
- n) Existe empaque suficiente.
- o) Existe empaque liberado para caso de contingencia.

Medición.

Puntos clave de seguimiento:

- a) Verificar certificados de calibración CMM.
- b) Comparadores de carátula, atornilladores, termómetros, etc.
- c) Laboratorio certificador (Indagar si existe).
- d) Dispositivos de control.
- e) Homologación de métodos de medición firmados por cliente y proveedor.
- f) Estudios de vibración y temperatura en sala de medición.

En resumen, este capítulo analiza de manera integral la aplicación de la metodología propuesta para incrementar el contenido regional, evaluando cada una de sus etapas y verificando su contribución al cumplimiento de los requisitos del USMCA . Se detallan los procedimientos utilizados para identificar componentes estratégicos, evaluar proveedores potenciales en Norteamérica y estimar el impacto técnico, financiero y operativo de su localización. También, se examinan los instrumentos empleados para calcular el valor de contenido regional (RVC), así como los beneficios resultantes en competitividad, mitigación de riesgos arancelarios y fortalecimiento de la cadena de suministro regional.

Capítulo 5

Resultados

5.1 Introducción

El presente capítulo expone los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología propuesta para el robustecimiento de la cadena de suministro regional en una empresa armadora, evidenciando su impacto directo en el incremento del contenido regional. Los resultados demuestran la efectividad de la metodología para la identificación y selección de la proveeduría local, así como para la reducción de riesgos arancelarios.

5.2 Presentación de Resultados

Al equipo de trabajo multidisciplinario de la armadora, la aplicación de esta metodología permitió aumentar en un 25% el contenido regional de los motores que están en la fase intermedia del proyecto y asegurar el 75% de RVC en los nuevos proyectos mucho antes de iniciar la exportación del producto a Estados Unidos, lo que se traduce en evitar exitosamente el pago de miles de millones de dólares en tarifas arancelarias.

Adicionalmente, el ejercicio de esta metodología en el día a día me permitió identificar 3 datos clave:

1. Los procesos de manufactura que se encuentran desarrollados con proveedores dentro de la región. En México principalmente, hay una cadena de proveeduría robusta para piezas de fundición, forja y estampado
2. Restricciones técnicas, es decir, aquellas piezas que difícilmente pueden ser producidas dentro de la región por falta de proveedores desarrolladores de tecnología y nuevos procesos.
3. Las piezas que mayor porcentaje de contenido local pueden aportar a un motor de combustión interna, que son técnica, comercial, financiera y cualitativamente factibles de localizar en la región.

En la figura 28 se muestra la cantidad de proveedores por país (México, Estados Unidos, Canadá) que realizan alguno de los procesos de manufactura mencionados en el dato clave número 1:

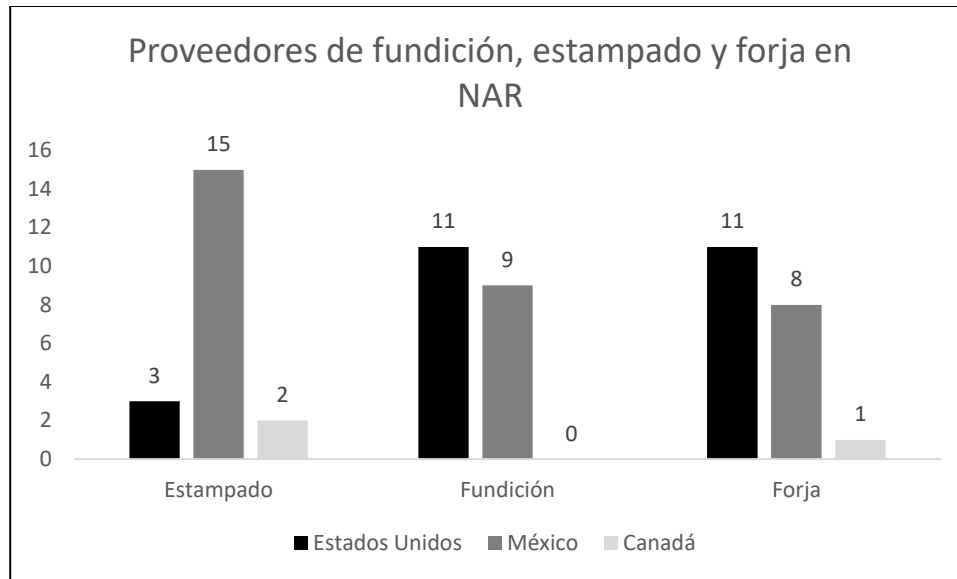


Figura 28. Proveedores de fundición, estampado y forja en NAR.

En la tabla 9 se enlistan los proveedores potenciales a los que se hacen referencia en la figura 28.

Tabla 9: Proveedores potenciales en NAR para piezas de estampado, fundición y forja

Proceso	Proveedor	Ubicación
Estampado	Autotek S.A de C.V.	Puebla México
Estampado	Arbomex LCM, S.A de C.V.	Jalisco, México
Estampado	Adient Mexico	Coahuila México
Estampado	CIE Celaya	Guanajuato, México
Estampado	CIE NUGAR S.A de C.V.	Estado de México, México
Estampado	Cummins, S. de R.L. de C.V.	San Luis Potosí. México
Estampado	Elringklinger de México	Estado de México, México
Estampado	Estampados de Monterrey	Nuevo León, México
Estampado	Fasteners Service de México	Nuevo León, México
Estampado	Faurecia Mexicana S.A de C.V.	Sonora, México
Estampado	Flex N Gate México	Querétaro, México
Estampado	Geni de México	Puebla, México
Estampado	Gestamp de Toluca S.A de C.V.	Estado de México, México
Estampado	Benteler de México S.A de C.V.	Puebla, México
Estampado	Yorozu Mexicana S.A de C.V.	Aguascalientes, México

Estampado	Martinrea International INC	Ontario, Canadá
Estampado	Magna International INC	Ontario, Canadá
Estampado	Dana Incorporated	Ohio, USA
Estampado	Progressive Stamping INC	Ohio, USA
Estampado	Filtran LLC	Illinois, USA
Fundición	Nemak S.A.B de C.V.	Nuevo León, México
Fundición	Industrias de Linamar	Durango, México
Fundición	Tupy México S.A de C.V.	Saltillo, México
Fundición	Bocar S.A de C.V	Ciudad de México, México
Fundición	Ajusa de México	Ciudad de México, México
Fundición	Ramos Arizpe Manufacturing	Coahuila, México
Fundición	Grupo KUO S.A.B de C.V.	Ciudad de México, México
Fundición	Thyssenkrupp Components.	Guanajuato, México
Fundición	Auma, S.A de C.V.	Chihuahua, Mexico
Fundición	Ahresty Mexicana	Zacatecas, México
Fundición	Ironcast de Frontera	Coahuila, México
Fundición	Linamar North Carolina	Carolina del Norte, USA
Fundición	Spartan Light Metal Products	Missouri, USA
Fundición	Eaton, Corp.	Michigan, USA
Fundición	O-OKA USA, LLC	Michigan, USA
Fundición	Garret	Calexico, USA
Fundición	Aisin World Corp.	Michigan, USA
Fundición	Bruss North America Inc	Kentucky, USA
Fundición	Cyltec LLC	Michigan, USA
Fundición	CS industries INC	California, USA
Forja	American Axle & Manufacturing	Guanajuato, México
Forja	Daido Metal México S.A de C.V.	Jalisco, México
Forja	Hyundai Polytech México	Coahuila, México
Forja	Forjas de Monterrey	Nuevo León, México
Forja	Mahle componentes de Motor	Coahuila, México
Forja	Thyssenkrupp Metalurgica	Puebla, México
Forja	Yasunaga México S.A de C.V.	Jalisco, México
Forja	Tenneco México	Puebla, México
Forja	Metaldyne Performance INC	Michigan, USA
Forja	Aichi Forge USA INC	Kentucky, USA
Forja	Frauentahl Powertrain US	Michigan, USA
Forja	Brugola OEB, Industriale USA	Michigan, USA
Forja	Rheinmetall Automotive	Michigan, USA
Forja	Teutech Industries LLC	Pennsylvania, USA
Forja	Rocknel Fastener Inc.	Illinois, USA

Forja	RBC AeroStructures	Carolina del Sur, USA
Forja	Universal SPC Inc.	Illinois, USA
Forja	Mahle Engines components US	Michigan, USA
Forja	American Axle & Manufacturing	Michigan, USA
Forja	The High Tech Gears Canada	Canadá

En la figura 29 se pueden observar 6 de los componentes de un motor de combustión interna que generalmente son restricciones técnicas, es decir, aquellas que no pueden ser producidas por algún proveedor en Estados Unidos, México o Canadá.

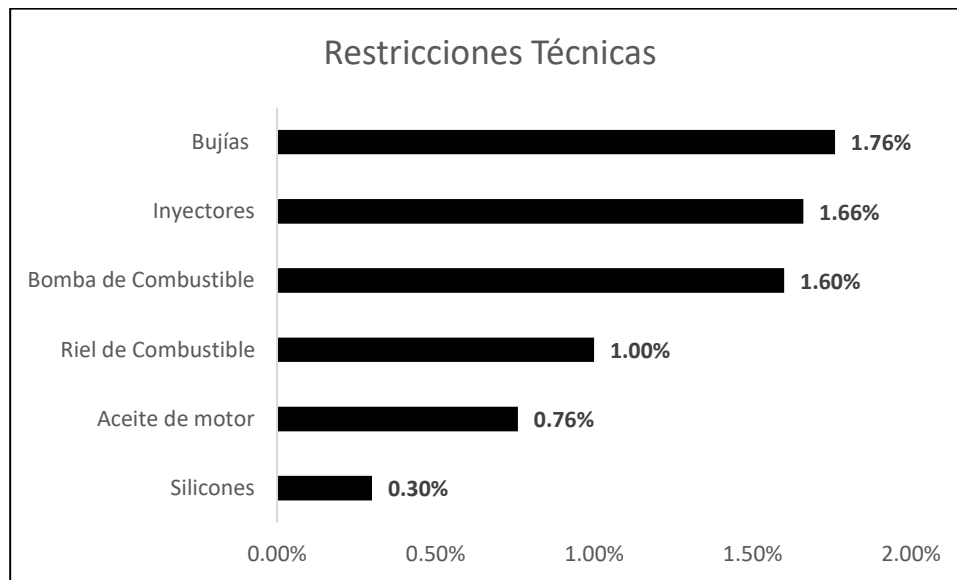


Figura 29. Restricciones técnicas en un motor de combustión Interna

Finalmente en la figura 30 se muestran las 15 piezas con mayor contribución de contenido regional en un motor de combustión que son factibles de localizar con un proveedor dentro de la Región.

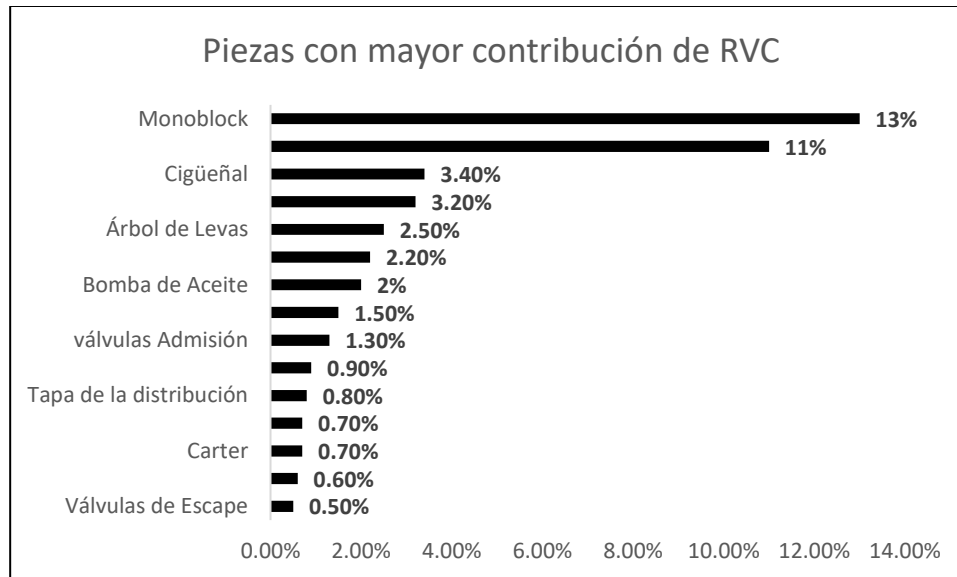


Figura 30. Top 15 piezas con mayor contribución de Contenido Regional en un motor de combustión

En la tabla Número 10 se enlistan las 15 piezas a las que hace referencia la figura 29.

Tabla 10: Top 15 piezas con mayor contribución de contenido Regional en un motor de combustión.

Pos.	Descripción Pieza	Contribución promedio RVC
1	Monoblock	13%
2	Cabeza de Cilindros	11%
3	Cigüeñal	3.4%
4	Pistones	3.2%
5	Árbol de Levas	2.5%
6	Carter Intermedio	2.2%
7	Bomba de Aceite	2%
8	Flechas	1.5%
9	válvulas Admisión	1.3%
10	Tapa de la cabeza de Cilindros	0.9%
11	Tapa de la distribución	0.8%
12	Carter	0.7%
13	Bielas	0.7%
14	Cadenas distribución	0.6%
15	Válvulas de Escape	0.5%

Es importante mencionar que estos porcentajes son estimados con base en el valor actual de las piezas en el mercado, se pueden presentar variaciones a través del tiempo o de una versión a otra del motor, por número de componentes o incremento en el costo de producción. Sin embargo, destacar que con tan solo 15 piezas del ensamble final de un motor puedes alcanzar de entre el 40% y 45% de contenido local.

Conclusiones

La presente investigación demuestra que el robustecimiento de la cadena de suministro regional se ha convertido en una necesidad estratégica e inevitable para las empresas armadoras ubicadas en México, especialmente bajo las condiciones impuestas por el T-MEC y las nuevas reglas de origen. El análisis realizado evidencia que la industria automotriz depende en gran medida de proveedores asiáticos y europeos —quienes representan alrededor del 76% del total de insumos utilizados en la producción de motores y vehículos—, situación que coloca a las plantas mexicanas en un riesgo constante de incumplimiento de contenido regional y, por consecuencia, del pago de aranceles de hasta el 27.5% sobre el valor de exportación. Este escenario afecta directamente la rentabilidad de los proyectos automotrices y limita la competitividad de México frente a Estados Unidos y Canadá.

La metodología propuesta en este trabajo ofrece una ruta clara, ordenada y medible para enfrentar este desafío, estandarizando el proceso de localización de proveedores regionales desde las etapas más tempranas del desarrollo de un motor o vehículo. Se demuestra que, mediante un análisis técnico exhaustivo, la integración entre áreas clave —Ingeniería, Compras, Proyectos, Logística, Calidad y Producción— y la evaluación económica del contenido local, es posible identificar piezas estratégicas que pueden relocalizarse con impacto positivo. La evidencia presentada confirma que tan solo 15 componentes de motor permiten alcanzar entre el 40% y 45% del contenido local requerido, lo cual abre una ventana real de oportunidad para cumplir con el tratado sin comprometer la ingeniería ni los tiempos del proyecto.

Asimismo, se concluye que la gestión de proyectos juega un papel determinante en el éxito de este proceso. Indicadores como *CPI*, *SPI*, *ROI* y *OEE* permiten controlar la ejecución, anticipar desviaciones y asegurar que la relocalización de proveedores no comprometa la rentabilidad del vehículo. La metodología también integra una evaluación de riesgos y un caso de negocio que facilita a las empresas determinar si es financieramente más viable localizar piezas o pagar aranceles, lo que dota al proceso de una perspectiva integral y alineada con los objetivos corporativos.

Además a lo largo de este trabajo se describen los procesos clave para elevar el porcentaje de contenido local (RVC) en las plantas armadoras de México, permitiendo identificar oportunidades de localización productiva y asegurar el cumplimiento de los requisitos del USMCA. Se logró identificar proveedores nacionales con la capacidad tecnológica, operativa y de calidad necesaria para integrarse a la cadena de valor

automotriz, reforzando la competitividad del país. De igual manera, se estructuraron estrategias para evitar el pago de hasta 27.5% en aranceles por exportaciones a Estados Unidos, protegiendo la rentabilidad de los proyectos automotrices previniendo la cancelación o posible transferencia de inversiones hacia otras regiones, como Europa.

Finalmente, este trabajo confirma que México puede mantener su posición estratégica en la industria automotriz global, siempre que adopte una visión proactiva hacia la regionalización, fomente el desarrollo tecnológico de proveedores locales y fortalezca sus capacidades logísticas e industriales. En un entorno marcado por incertidumbre comercial, fluctuaciones arancelarias y presiones geopolíticas, la resiliencia y la regionalización de la cadena de suministro no solo son una respuesta táctica, sino una ventaja competitiva indispensable para asegurar la continuidad operativa, la rentabilidad y la atracción de futuras inversiones en el país. Este estudio sienta las bases de una metodología replicable y escalable que puede servir como guía para proyectos actuales y futuros dentro del sector automotriz mexicano.

Bibliografía

- [1] Álvarez, M. d. (2022). Impacto de las reglas de origen del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) sobre el sector automotriz en México. *Facultad de Contaduría y Administración (FCyA), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*, 28.
- [2] Automotriz, A. M. (23 de 11 de 2025). AMIA. Obtenido de Plantas de Ensamble de Vehículos, Motores y Transmisiones de Empresas Asociadas: https://amia.com.mx/about/plantas_ensamble/
- [3] Exteriores, S. d. (29 de 06 de 2020). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de PROTOCOLO POR EL QUE SE SUSTITUYE EL TRATADO DE AMERICA DEL NORTE POR USMCA: https://dof.gob.mx/2020/SRE/T_MEC_290620.pdf?utm_source=chatgpt.com
- [4] INEGI. (01 de 10 de 2025). *INEGI*. Obtenido de Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros (RAIAVL): https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/?utm_source=chatgpt.com
- [5] Institute, P. M. (2017). *A Guide To the Project Management Body of Knowledge*. ANSI.
- [6] M, C. (2016). *Logistic & Supply Chain Management*. Pearson Education Limited.
- [7] Martinez, M. (0304 de 2025). ¿Cuáles son las empresas automotrices que más vehículos exportan a Estados Unidos? Ciudad de México, México.
- [8] Protection, U. C. (16 de Enero de 2025). *U.S. – Mexico – Canada Agreement (USMCA) FAQs*. Obtenido de U.S. Customs and Border Protection: <https://www.cbp.gov/trade/priority-issues/trade-agreements/free-trade-agreements/USMCA/FAQs>
- [9] Puerto Interior Guanajuato. (24 de Marzo de 2025). *El futuro de la industria automotriz, entre la relocalización y el aumento del contenido regional*. Obtenido de Puerto Interior Guanajuato: <https://puertointerior.guanajuato.gob.mx/blog/2025/03/24/el-futuro-de-la-industria-automotriz-entre-la-relocalizacion-y-el-aumento-del-c>

Anexo A-0

381900	Líquidos para frenos hidráulicos
382000	Anticongelantes
392350	Tapones, tapas, cápsulas y demás dispositivos de cierre
392630	Guarniciones para muebles, carrocerías o similares
392690	Artículos generales de plástico
400912	Tubos, no reforzado, combinado con metales, accesorios
400922	Tubos, reforzado, combinado con metales, accesorios
400931	Reforzado o combinado de otro modo solamente con materia textil: sin accesorios
400932	Tubos reforzados con material textil solamente, con accesorios
400942	Tubos reforzados con otro material textil, con accesorios
401031	Correas de transmisión sin fin, estriadas, de circunferencia superior a 60 cm pero inferior o igual a 180 cm
401032	Correas de transmisión sin fin, sin estriar, de circunferencia superior a 60 cm pero inferior o igual a 180 cm
401033	Correas de transmisión sin fin, estriadas, de circunferencia superior a 180 cm pero inferior o igual a 240 cm
401034	Correas de transmisión sin fin, sin estriar, de circunferencia superior a 180 cm pero inferior o igual a 240cm
401039	Las correas de transmisión, de caucho vulcanizado
401110	Neumáticos nuevos de caucho, para automóviles
401120	Neumáticos nuevos de caucho, para autobuses o camiones
401211	Neumáticos recauchutados de caucho, para automóviles
401212	Neumáticos recauchutados de caucho, para camiones
401219	Los demás neumáticos recauchutados
401310	Cámaras de caucho para neumáticos para automóviles, autobuses o camiones
401610	Las demás manufacturas de caucho celular sin endurecer
401693	Juntas o empaquetaduras de caucho vulcanizado
401699	Los demás artículos de caucho vulcanizado
490890	Las demás
681320	Que contengan amianto (asbesto)
681381	Guarniciones para frenos, que no contengan asbesto
681389	Las demás, que no contenga asbesto
681510	Manufacturas de grafito o de otros carbonos, para usos distintos de los eléctricos

700711	Vidrio templado que permita su empleo en automóviles
700721	Vidrio contrachapado para empleo en automóviles, aeronaves, u otros vehículos
700910	Espejos retrovisores para vehículos
701400	Vidrio para señalización de óptica de vidrio (excepto los de la partida 70.15), sin trabajar ópticamente
731511	Cadenas de eslabones articulados y sus partes: cadenas de rodillos
731815	Los demás tornillos y pernos, incluso con sus tuercas y arandelas
731816	Tuercas
732010	Ballestas y sus hojas, de hierro o acero
732020	Muelles (resortes) helicoidales, de hierro o acero
830120	Cerraduras de metal común de los tipos utilizados en vehículos automóviles
830210	Bisagras y sus partes de metal común
830230	Las demás guarniciones, herrajes y artículos similares de metal común, para vehículos automóviles
830260	Cierrapuertas automáticos
830990	Los demás
831000	Placas indicadoras, placas rótulo, placas de direcciones y placas similares, cifras, letras y signos diversos, de metal común, excepto los de la partida 94.05
840731	Motores de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada inferior o igual a 50 cm ³
840732	Motores de émbolo (pistón) alternativo de cilindrada superior a 50 cm ³ pero inferior o igual a 250 cm ³
840733	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de cilindrada superior a 250 cm ³ pero inferior o igual a 1000 cm ³
840734	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de cilindrada superior a 1,000 cm ³
840820	Motores de émbolo (pistón) de encendido por compresión
840991	Las demás partes, destinadas principalmente a los motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa
840999	Las demás partes de motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa
841330	Bombas de carburante, aceite o refrigerante, para motores de encendido por chispa o compresión
841350	Bombas volumétricas alternativas
841391	Partes de bombas volumétricas alternativas
841430	Compresores de los tipos utilizados en los equipos frigoríficos
841459	Los demás ventiladores (Turbocargadores y supercargadores)
841480	Los demás ventiladores, bombas de aire/gas, compresores

841520	Máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire en automóviles
841590	Partes de máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire
842123	Aparatos para filtrar o depurar líquidos: para filtrar lubricantes o carburantes en los motores de encendido por chispa o compresión
842131	Aparatos para filtrar o depurar gases: filtros de entrada de aire para motores de encendido por chispa o compresión
842139	Convertidores catalíticos
842199	Las demás partes
842541	Elevadores fijos para vehículos automóviles, de los tipos utilizados en talleres
842542	Elevadores fijos para vehículos automóviles, los demás gatos hidráulicos
842549	Los demás gatos
842691	Las demás máquinas y aparatos para montarlos sobre vehículos de carretera
843110	Partes para polipastos, tornos y cabrestantes; gatos
847989	Dispositivos electrohidráulicos, para aumentar la capacidad de frenaje en los motores de vehículos automóviles
848120	Válvulas para transmisiones oleohidráulicas o neumáticas
848130	Válvulas de retención
848180	Los demás artículos de grifería y órganos similares para tuberías, cubas, incluidas las válvulas termostáticas
848210	Rodamientos de bolas
848220	Rodamientos de rodillos cónicos, incluidos los ensamblados de conos y rodillos cónicos
848230	Rodamientos de rodillos en forma de tonel
848240	Rodamientos de agujas
848250	Rodamientos de rodillos cilíndricos
848280	Los demás, incluso los rodamientos combinados
848291	Bolas, rodillos y agujas para rodamientos
848299	Las demás partes
848310	Árboles de transmisión (incluidos los de levas y los cigüeñales) y manivelas
848320	Cajas de cojinetes con rodamientos incorporados
848330	Cajas de cojinetes sin rodamientos incorporados; cojinetes
848340	Engranajes, husillos fileteados de bolas o rodillos; cajas de engranajes, etc.
848350	Volantes y poleas, incluidos los motones
848360	Embragues y órganos de acoplamiento, incluidas las juntas de articulación

848390	Ruedas dentadas y demás elementos de transmisión presentados aisladamente; partes
848410	Juntas metaloplásticas, surtidos de juntas o empaquetaduras de distinta composición presentada en bolsitas
848420	Juntas mecánicas de estanqueidad
848490	Los demás
848790	Las demás
850110	Motores eléctricos de potencia de salida inferior o igual a 37.5 W
850120	Motores universales de potencia de salida superior a 37.5 W
850131	Motores de potencia de salida inferior o igual a 750 W
850132	Motores de potencia de salida superior a 750 W pero inferior o igual a 75 kW
850133	Motores de potencia de salida superior a 75 kW pero inferior o igual a 375 kW
850140	Los demás motores de corriente alterna, monofásicos
850152	Los demás motores de corriente alterna, multifásicos: de potencia de salida superior a 750 W pero inferior o igual a 75 kW
850153	Los demás motores de corriente alterna, multifásicos: de potencia de salida superior a 75 kW
850300	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a las máquinas de las partidas 85.01 u 85.02
850520	Acoplamientos, embragues, variadores de velocidad y frenos, electromagnéticos
850590	Los demás, incluidas las partes
850710	Baterías de plomo, de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo (pistón)
850720	Las demás de plomo
850730	Baterías de níquel-cadmio
850740	Baterías de níquel-hierro
850750	Baterías de níquel-hidruro metálico
850760	Baterías de iones de litio
850780	Las demás
850790	Partes de baterías, incluidos sus separadores
851110	Bujías de encendido
851120	Magnetos; dinamomagnetos; volantes magnéticos
851130	Distribuidores; bobinas de encendido
851140	Motores de arranque, aunque funcionen también como generadores
851150	Los demás generadores

851180	Los demás aparatos y dispositivos
851190	Partes de aparatos y dispositivos eléctricos de encendido o de arranque
851220	Los demás aparatos de alumbrado o señalización visual excepto para bicicletas
851230	Aparatos de señalización acústica para vehículos automóviles
851240	Limpiaparabrisas y eliminadores de escarcha o vaho
851290	Partes de aparatos de alumbrado o señalización visual, limpiaparabrisas, , etc.
851679	Los demás aparatos electrotérmicos
851712	Teléfonos, incluidos los teléfonos celulares y los de otras redes inalámbricas
851761	Los demás aparatos de transmisión o recepción de voz, imagen u otros datos, incluidos los de comunicación en red con o sin cable: estaciones base
851762	Aparatos para la recepción, conversión y transmisión o regeneración de voz, imagen u otros datos, incluidos los de conmutación y enrutamiento ("switching and routing apparatus")
851840	Amplificadores eléctricos de audiofrecuencia
851981	Aparatos de grabación de sonido; aparatos de reproducción de sonido
852290	Los demás
852560	Aparatos emisores con aparato receptor incorporado
852580	Cámaras de televisión, cámaras fotográficas digitales y videocámaras
852691	Aparatos de radionavegación, incluso equipo de GPS
852692	Aparatos de radiotelemando
852721	Aparatos de radiodifusión combinados con grabador o reproductor de sonido
852729	Los demás aparatos de radiodifusión
852859	Los demás monitores, que no incorporan aparatos de recepción televisiva
852910	Antenas y reflectores, y sus partes
852990	Partes para radio y aparatos de navegación
853180	Los demás aparatos de señalización acústica o visual
853610	Fusibles
853641	Relés para una tensión inferior o igual a 60 V
853650	Los demás interruptores, seccionadores y conmutadores con tensión no superior a 1000v
853690	Los demás aparatos para la protección e circuitos eléctricos con tensión no superior a 1,000 V
853710	Para una tensión inferior o igual a 1,000 V
853910	Unidades de Lámparas Eléctricas "Sellados"
854449	Los demás conductores eléctricos para una tensión no superior a 1,000 V

853921	Halógenos, de volframio (tungsteno)
854370	Las demás máquinas y aparatos
854430	Juegos de cables aislados para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en los medios de transporte
854442	Los demás conductores eléctricos: provistos de piezas de conexión
854520	Escobillas eléctricas de carbón o grafito
870600	Chasis de vehículos automóviles, equipados con su motor
870710	Carrocerías de vehículos para el transporte de personas
870790	Carrocerías para tractores y vehículos de motor (transporte público, etc.)
870810	Defensas (paragolpes, parachoques) y sus partes
870821	Cinturones de seguridad
870829	Las demás partes y accesorios de carrocería para vehículos automóviles
870830	Frenos y servofrenos, y sus partes
870840	Cajas de cambio y sus partes
870850	Ejes con diferencial
870870	Ruedas, sus partes y accesorios
870880	Sistemas de suspensión y sus partes (incluidos los amortiguadores)
870891	Radiadores y sus partes
870892	Silenciadores y tubos (caños) de escape; sus partes
870893	Embragues y sus partes
870894	Volantes, columnas y cajas de dirección; sus partes
870895	Bolsas inflables de seguridad con sistema de inflado (airbag); sus partes
870899	Las demás partes y accesorios de vehículos automóviles
871690	Partes del remolques y semirremolques
901410	Brújulas, incluidos los compases de navegación
902519	Los demás termómetros no combinados con otros instrumentos
902610	Instrumentos para medida o control del caudal o nivel de líquidos
902620	Instrumentos para medida o control de presión
902710	Analizadores de gases o humos: eléctricos
902790	Micrótomos; partes y accesorios
902910	Cuentarrevoluciones, contadores de producción, etc.
902920	Velocímetros y tacómetros; estroboscopios
902990	Las demás partes y accesorios de cuentarrevoluciones, contadores de producción
903149	Instrumentos de medición y verificación
903180	Los demás instrumentos, aparatos y máquinas de medición y verificación

903289	Los demás instrumentos y aparatos para regulación o control automáticos
903290	Partes y accesorios de instrumentos y aparatos para regulación
903089	Los demás
910400	Relojes de tablero de instrumentos y relojes similares, para automóviles
940120	Asientos de los tipos utilizados en vehículos automóviles
940190	Partes de asientos (médicos, barbería, dentales, etc.)
961380	Los demás encendedores y mecheros
961390	Partes

Anexo A-1 *(Partes esenciales para vehículos de pasajeros)*

<u>SA 2012</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
8407.31	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de los tipos utilizados para la propulsión de vehículos del Capítulo 87, de cilindrada inferior o igual a 50 cm ³
8407.32	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de los tipos utilizados para la propulsión de vehículos del Capítulo 87, de cilindrada superior a 50 cm ³ pero inferior o igual a 250 cm ³
8407.33	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de los tipos utilizados para la propulsión de vehículos del Capítulo 87, de cilindrada superior a 250 cm ³ pero inferior o igual a 1000 cm ³
8407.34	Motores de émbolo (pistón) alternativo, de los tipos utilizados para la propulsión de vehículos del Capítulo 87, de cilindrada superior a 1,000 cm ³
Ex 8408.20	Motor de émbolo (pistón) de encendido por compresión, de los tipos utilizados para la propulsión de vehículos de las subpartidas 8704.21 u 8704.31
8409.91	Partes identificables como destinadas exclusiva o principalmente para los motores de émbolo de la partida 84.07 u 84.08, destinadas exclusiva o principalmente para motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa
8409.99	Las demás partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente a motores de la partida 84.07 u 84.08
8507.60	Baterías de iones de litio
8706.00	Chasis, equipados con su motor, para vehículos automotores de la partida 87.03 o la subpartida 8704.21 u 8704.31
8707.10	Carrocerías para los vehículos de la partida 87.03
8707.90	Carrocerías para los vehículos de la subpartida 8704.21 u 8704.31
Ex 8708.29	Partes estampadas de carrocería
8708.40	Cajas de cambio y sus partes
8708.50	Ejes con diferencial, incluso provistos con otros órganos de transmisión, y ejes portadores; y sus partes.
8708.80	Sistemas de suspensión y sus partes (incluidos los amortiguadores).
8708.94	Volantes, columnas y cajas de dirección; y sus partes.
Ex 8708.99	Bastidores de chasis