



IMPACTO DEL SECTOR DE ELECTRÓNICA PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

ENTREGABLE FINAL

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	4
Introducción	5
Antecedentes	7
Objetivo	9
Metodología	10
La Industria Automotriz en México	10
Proveeduría de la Industria Automotriz (Cadena de Suministro)	21
La Industria de Autopartes en México	38
Objetivos	46
Metodología del Estudio	48
Alcance	50
Industria de autopartes y componentes electrónicos	50
Análisis De Demanda	56
Componentes Electrónicos para la Industria Automotriz	56
Subcontratación de Procesos	57
Categorización de la demanda	60
Sistema Antibloqueo de Ruedas	61
Control Electrónico de Velocidad	62
Sistema de Control Electrónico del Motor	63
Transmisión Controlada Electrónicamente	64
Sistema Electrónico de Control de Climatización	65
Dirección de Potencia de Asistencia Variable y Suspensión Activa	66
Sistema de Bolsas de Seguridad (Air Bag)	68
Instrumentación Electrónica	70
Análisis de la Oferta	72
Fabricación y Comercialización de Autopartes	72
Capacidad de Producción de la Industria de Autopartes en México	74
Grado de Integración Nacional (GIN)	75
Diagnóstico de la Cadena de Producción	76
Análisis de Mercado	78
Diagnóstico de otros Factores Productivos	81
Análisis De Resultados	83
Metodología de la Encuesta	83
Principales Resultados	84
Conformación Empresarial	84
Sistemas Conformación Empresarial	87
Conclusiones	113
Bibliografía	116
Contactos	120
Anexos	121
Anexo 1. Formato de Encuesta	121

El presente Reporte Final del “Impacto del Sector de Electrónica para el Desarrollo de la Industria Automotriz”, fue elaborado para CELESA A.C. y la Secretaría de Economía.

PRESENTACIÓN

En el estado de Aguascalientes la potencial vinculación de la industria electrónica con la industria automotriz representa una importante área de oportunidad para generar una visión de desarrollo industrial integral que incida en la competitividad estatal.

El acelerado desarrollo y convergencia tecnológica exigirá constantemente una mayor vinculación de la industria automotriz con la industria electrónica, alcanzando gradualmente mayores niveles de integración, mismos que serán requeridos para la evolución positiva del sector industrial local.

El presente estudio proveerá de información sobre el estado que guarda la industria automotriz regional, en cuanto a la demanda de componentes electrónicos y su cadena de suministro, a través de su categorización y análisis.

Asimismo, se busca generar un crecimiento basado en la especialización de procesos productivos y en la oferta de componentes especializados para la industria automotriz, y se constituyan empresas de alto valor agregado, altamente integradas a las armadoras automotrices en México.

Derivado de lo anterior, el Estudio “Impacto del Sector de Electrónica para el Desarrollo de la Industria Automotriz” surge como una iniciativa para generar información que permita potenciar la creación de cadenas de suministro y desarrollar un grado de integración nacional en los componentes de los vehículos automotrices, permitiendo la asimilación de procesos graduales de fabricación de la industria en esta región y en el país en general.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el acelerado desarrollo y convergencia tecnológica exige una mayor vinculación de la industria automotriz con la industria electrónica. Diversas empresas especializadas calculan el mercado de TIC vinculados a la industria automotriz, con una tasa de crecimiento entre el 5% y 14% para 2016, principalmente por el surgimiento de mercados orientados en temas de conectividad y seguridad.

A nivel nacional, la industria de electrónica-automotriz se concentra en la región norte (Chihuahua, Tamaulipas, Sonora y Coahuila), y en menor medida en la región centro – occidente (Querétaro, DF, Jalisco y Estado de México). En nuestro país, la industria electrónica-automotriz gradualmente una mayor valor en la fabricación de vehículos automotores, aportando un aproximado del 6% del valor agregado de la producción¹.

La industria automotriz y de autopartes nacional ha sido impulsada por la presencia de diez de las más importantes ensambladoras de vehículos (pesados y ligeros) del mundo como: General Motors, Ford, Chrysler, Volkswagen, Nissan, Honda, BMW, Toyota, Volvo y Mercedes-Benz².

La industria automotriz juega un papel importante en el estado de Aguascalientes por su aportación al Producto Interno Bruto (PIB) Estatal, al pertenecer al sector de la economía con mayor relevancia, con una participación del 32% del PIB anual total estatal³.

Con información del Censo Económico 2009 del INEGI, en el Estado de Aguascalientes se tenían un total de 4 empresas del sector de electrónica – automotriz, con una estimación cercana a los 200 empleos, siendo principalmente micro empresas locales. Lo que muestra la diferencia respecto al número de empresas del sector de fabricación automotriz.

1 INEGI. Censo Económico 2009.

2 <http://www.automotivemeetings.com/mexico/index.php/es/industria-automotriz-en-mexico>

3 http://www.aguascalientes.gob.mx/transparencia/informacion/PROGRAMAS/Sector_Desarrollo.pdf

Con la finalidad de que el Estado de Aguascalientes pueda generar en el corto plazo un mayor desarrollo económico, y con ello incrementar el bienestar de la población, es necesario que se generen una mayor integración en las cadenas de valor, así como la promoción de la innovación tanto en armadoras como a lo largo de toda su cadena de suministro.

Mediante un enfoque integral este estudio busca el incrementar el potencial de desarrollo tecnológico de las empresas en México y la proveeduría local de componentes relacionados para la industria automotriz del país, así como también:

- Posicionar al estado de Aguascalientes como un país que cuenta con capacidades de desarrollo en todos los sistemas integrales del automóvil.
- Mejorar las posibilidades de captación de trabajos de diseño del exterior.
- Establecer estrategias para alcanzar niveles de integración y desarrollo tecnológico en todos los sistemas del vehículo.
- Permitir el desarrollo de un enfoque integral en todos los jugadores de la industria sin importar el nivel de desarrollo tecnológico de los sistemas.
- Aprovechar el lugar privilegiado de México dentro de los primeros tres proveedores de Estados Unidos en todos los sistemas automotrices.

ANTECEDENTES

En la actualidad, el panorama competitivo de la industria de la electrónica en el estado de Aguascalientes registra un patrón donde sobresalen las industrias de componentes electrónicos, sensores, equipo electrónico, ensamble de tarjetas de circuitos impresos y sub-ensambles electrónicos.

CELESA S.A. a través de su Estudio “Detección de Necesidades para Incrementar la Competitividad de las Empresas Electrónicas de la Región” (2012), concluyó que existen dos grandes grupos de empresas:

1. Un grupo de grandes empresas fabricantes principalmente de componentes electrónicos (Contract Manufacturers), altamente integradas a cadenas globales de valor, pero sin una integración con la industria local.
2. Un segundo grupo conformado por micro empresas, las cuales operan de manera aislada, sin una estrategia corporativa con enfoque local, encontrándose inmersas en ciclos de falta de activos fijos y tecnológicos, reducido tamaño de escala y falta de alianzas estratégicas, todos estos contextos adversos para competir de forma exitosa en los mercados globales⁴.

México ha tenido un crecimiento importante en los años recientes en el sector automotriz, los cuales se deben a factores de diferente índole, los cuales se indican a continuación:

1. Cercanía al mercado de Estados Unidos y el creciente mercado latinoamericano.
2. Costos competitivos de mano de obra.
3. Eficiencia operacional y uso completo del horario (24/7 con mejoras constantes para eliminar mermas e incremento de disponibilidad para la producción).
4. Alta productividad y habilidades técnicas con más de 115,000 ingenieros en promedio titulándose cada año. Con el desarrollo de habilidades propias de la industria y el

4 CELESA. Estudio: “Creación de un Centro de Diseño para Industrias de Alta Tecnología”.

incremento de su experiencia, la capacidad de trabajo del personal en México es equiparable a la de cualquier país (por ejemplo, comparado con Japón, Reino Unido y Alemania).

5. México ha firmado 44 tratados comerciales con diferentes países.
6. Un tipo de cambio estable en los años recientes y rápidas recuperaciones del mismo en tiempos de alta volatilidad.

La cadena de suministro de la industria automotriz en México es sumamente compleja, controlada y altamente exigente. Los proveedores generalmente se clasifican en función de su distancia con el OEM (Original Equipment Manufacturer), quien es responsable de poner el producto en el mercado.

En la cadena de suministro se les denomina Tier 1 (o de primer nivel) a los proveedores directos de las OEM y son estrictamente vigilados en materia de la calidad, tiempo y costos de todos sus componentes y partes de subensambles. En este orden, Tier 2, son aquellas compañías que surten de componentes a las Tier 1 y así sucesivamente con los Tier 3.

OBJETIVO



cdn.posta.com.mx

Evaluar el impacto del sector de la electrónica para el desarrollo de la Industria Automotriz Regional.

METODOLOGÍA

El “Impacto del Sector de Electrónica para el Desarrollo de la Industria Automotriz“, se sustento en el desarrollo de las siguientes actividades para lograr sus objetivos:

1. Análisis de Demanda de Dispositivos Electrónicos: Mediante una encuesta diseñada de forma estratégica para obtener información de valor, con la que se elaboró un Estudio Sectorial de Bienes producidos por la Industria Electrónica y Demandados por la Industria Automotriz en México.
2. Categorización de la Demanda: Se segmentarán los tipos de dispositivos demandados por la industria automotriz local, para con ello generar una serie de resultados que nos permitan realizar los análisis necesarios para crear estrategias enfocadas en el impulso y desarrollo de la proveeduría nacional de alta calidad y especialización.
3. Análisis de la Cadena de Producción: Identificación de los diferentes proveedores de dispositivos electrónicos para la industria automotriz nacional, para con ello realizar un análisis de sus capacidades, limitaciones y áreas de oportunidad, para coadyuvar al desarrollo de cadenas de suministro integradas mayormente por empresas de origen y capital nacional.

LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MÉXICO

El sector automotriz es el más importante de la industria manufacturera mexicana, contribuyendo actualmente con aproximadamente 3% del PIB del país, 14% del producto manufacturero y 23% de la exportaciones totales⁵.

Asimismo, genera 30 mil millones de dólares en ingresos anualmente, el 6% de la Inversión Extranjera Directa (IED) y emplea directamente a casi 552 mil personas (INEGI)⁶.

México tiene muchas ventajas competitivas en la industria automotriz global:

- Bajos costos combinados con una alta productividad y mano de obra calificada.
- Acuerdos de libre comercio con gran cantidad de países.
- Proximidad geográfica al mercado automotriz de EU, lo cual permite menores costos de transporte y un menor tiempo de llegada al mercado principal.

En la última década, México ha sido considerado como uno de los principales fabricantes de automóviles a nivel mundial, siendo una plataforma de exportación para los más importantes Manufactureros de Equipo Original (OEM's) que se han establecido en el país en los últimos años.

La industria automotriz se ha beneficiado por un alto volumen de comercio internacional, tanto importaciones de partes y componentes como exportaciones de productos terminados, principalmente hacia mercados de Estados Unidos de América (EE.UU.)

En este sentido, México es el segundo socio comercial más importante de EE.UU., el mercado más importante del mundo hoy en día, por lo que el PIB de ambos países (Ver [Tabla 1](#)) se encuentra altamente correlacionado (2010-2013 en 95%)⁷.

⁷ <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD>

Tabla 1: Producto Interno Bruto México - Estados Unidos (Millones de dólares)

PRODUCTO INTERNO BRUTO (\$USD)				
País	2010	2011	2012	2013
Estados Unidos	\$ 14,964,400.00	\$ 15,517,900.00	\$ 16,163,200.00	\$ 16,768,100.00
México	\$ 1,051,627.95	\$ 1,170,085.60	\$ 1,186,460.90	\$ 1,260,914.70

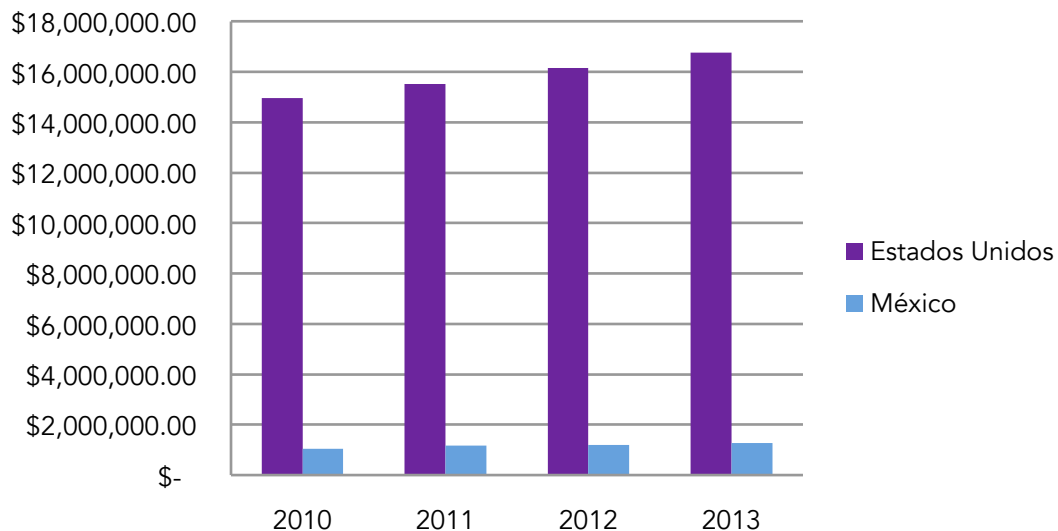
Grado de Correlación entre Mex/USA:	95%
--	------------

Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial (2015).

La vinculación entre México y EE.UU. es particularmente importante en la industria automotriz, ya que más del 80% de la producción nacional se destina a mercados de exportación, de los cuales el 60% se destina a mercados de EE.UU.

Lo anterior implica que el desempeño de la industria automotriz está ligado al comportamiento de la economía del país vecino y, por lo tanto, las crisis y desequilibrios de ese país también afectan negativamente la producción y demanda de la industria mexicana (Gráfica I.1)⁸

Gráfico I.1 Producto Interno Bruto México – Estados Unidos (2010-2013)



Fuente: Elaboración propia con información del Banco Mundial (2015).

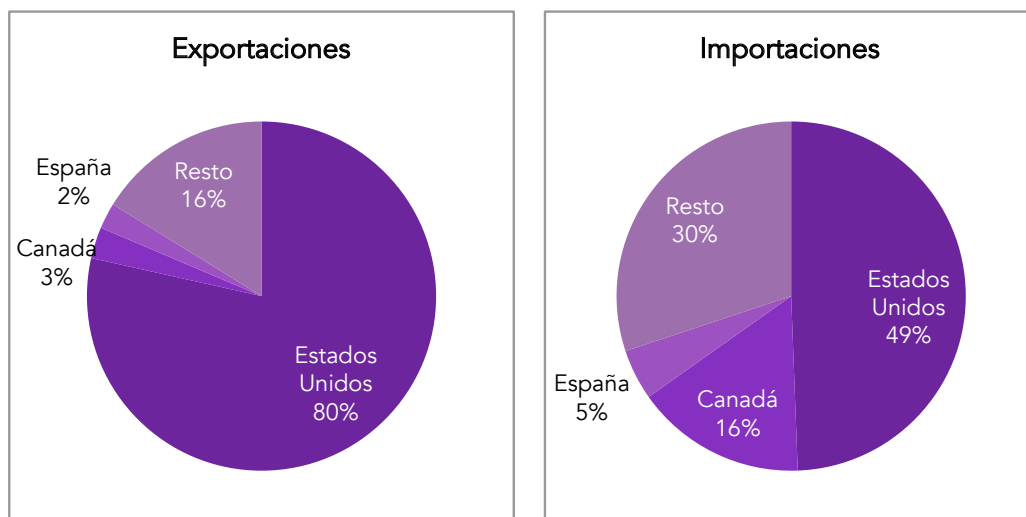
8 <https://www.kpmg.com/MX/es/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/PDF-App/Industria-automotriz-mexicana.pdf>

De acuerdo con el INEGI, en 2013 la producción de la industria automotriz superó las 2.8 millones de unidades, y se estima que para el 2018, se alcance una producción de 4 millones de vehículos. Como se mencionó anteriormente, esta industria emplea a más de 552 mil personas.

En 2008, se tenían registradas 2,811 empresas dentro del sector en México, lo que incluye armadoras, fabricantes de carrocerías y remolques, autopartes y de la industria de hule. De ese total 2,290 son PYMES con hasta 250 empleados⁹.

Nuestro país, muestra un déficit en comercio exterior de productos manufacturados, es decir, las importaciones superan a las exportaciones, dentro de los que se incluyen los productos del sector automotriz y, manteniéndose una alta importación de bienes intermedios para los procesos de manufacturas nacionales, lo que implica una alta dependencia de insumos importados y una baja generación de valor agregado en la manufactura nacional, principalmente dedicada a procesos de ensamble para su exportación a Estados Unidos (Gráfica I.2).

Gráfica I.2 Participación Porcentual de las Exportaciones e Importaciones de Mercancías por Principales Países.



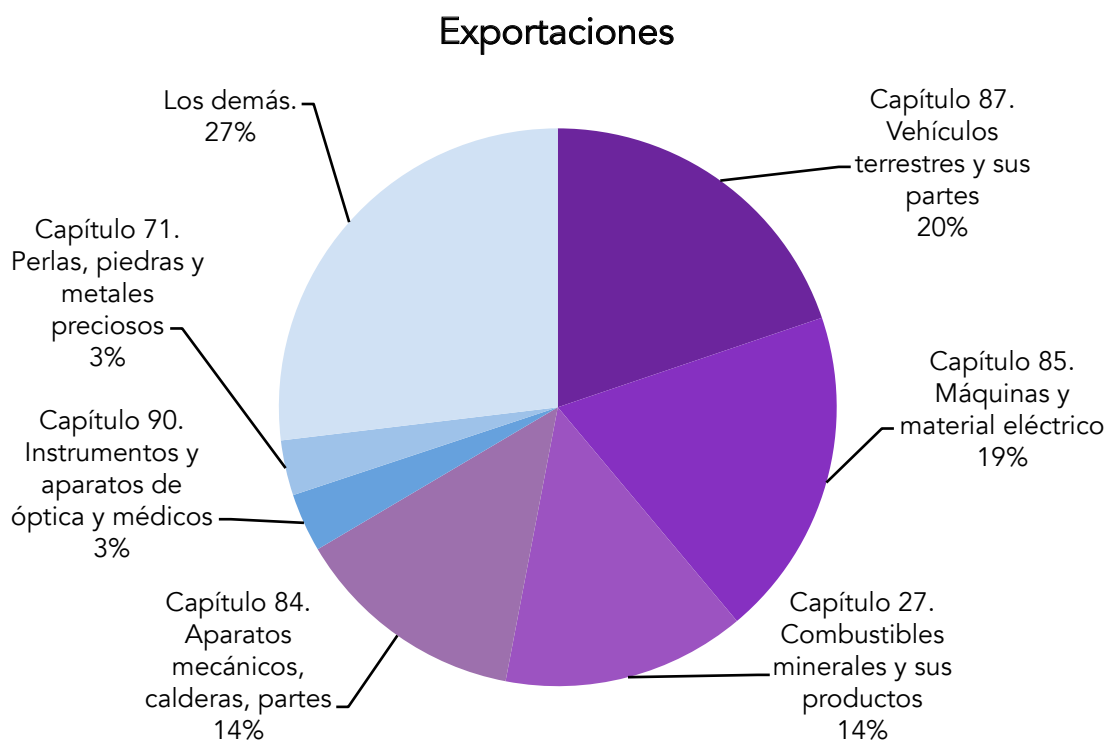
Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), [2013], Balanza Comercial de Mercancías de México, Información Revisada, Enero – Febrero 2013.

9 <http://elempresario.mx/actualidad/hay-margen-pymes-industria-automotriz>

Las industrias automotriz y electrónica en México se han beneficiado fuertemente por la firma del TLCAN, incrementando sus exportaciones totales, instalándose empresas líderes mundiales del tipo OEM en nuestro país, que buscan reducir sus costos de manufactura para posteriormente exportar al mercado estadounidense.

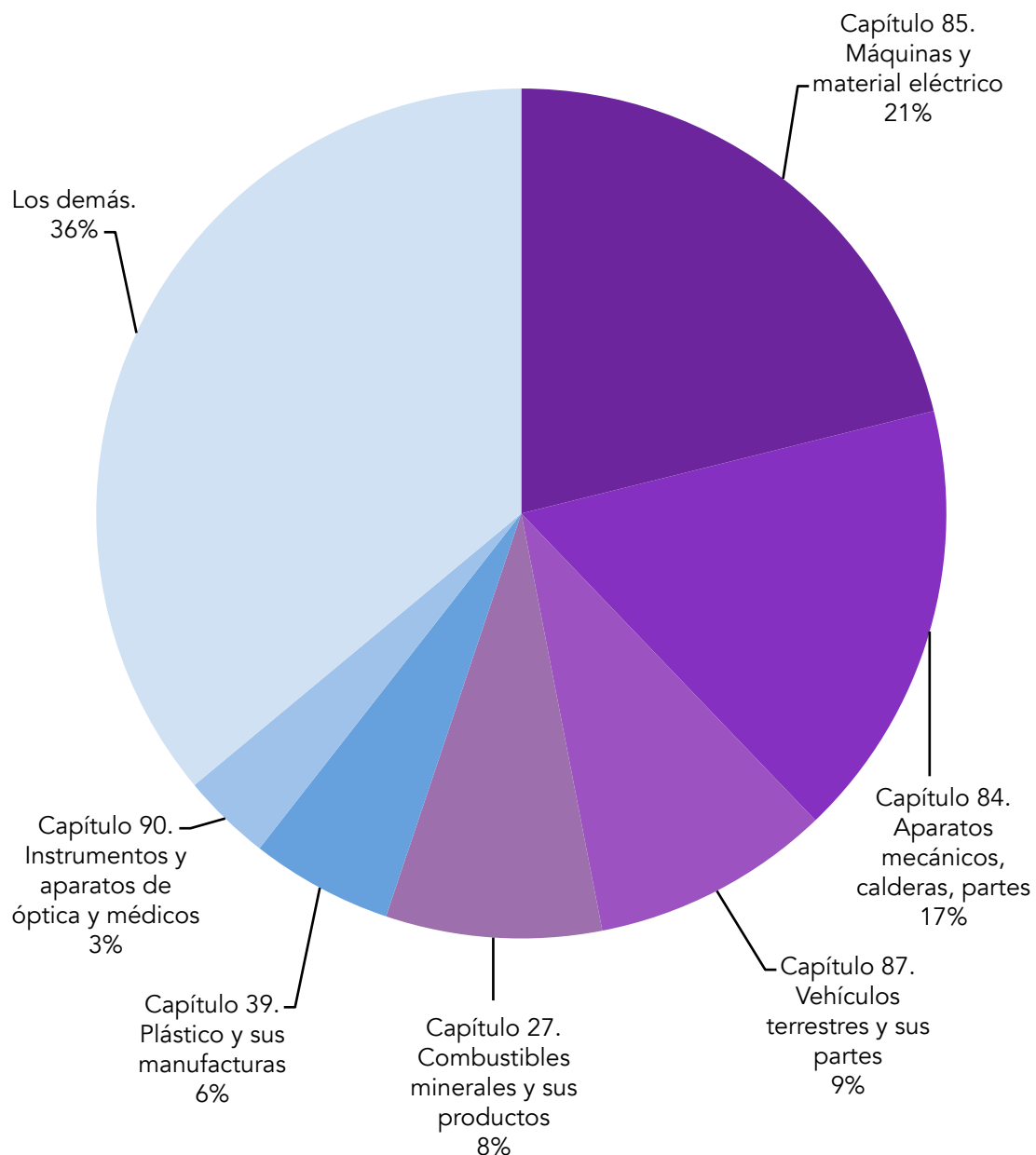
El Banco de México clasifica los productos de exportación e importación mediante el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA). En términos de la participación porcentual de las exportaciones de mercancías por principales capítulos, el sector automotriz (Capítulo 87) genera el 20% de las exportaciones nacionales (Gráfica I.3).

Gráfica I.3 Participación Porcentual de las Exportaciones de Mercancías por Principales Capítulos del Sistema Armonizado



Respecto a la participación porcentual de las importaciones de mercancías, el sector de electrónica (Capítulo 85) es el que muestra mayores importaciones con 21%, y el sector automotriz (Capítulo 87) participa con el 9% de las exportaciones nacionales (Gráfica I.4).

Gráfica I.4 Participación Porcentual de las Importaciones de Mercancías por Principales Capítulos del Sistema Armonizado



Tendencias en la Industria Automotriz

Actualmente, los fabricantes de vehículos están rediseñando sus sistemas de información y entretenimiento (Infotainment), para hacerlos más seguros y fáciles de usar, y desarrollar tecnología más amigable con el usuario.

Estos enfoques se complementan con la necesidad de diseñar vehículos ergonómicos de la mano con aspectos tecnológicos, con el único objetivo de ofrecer espacios que provean al consumidor de un ambiente cómodo y adaptable a sus necesidades y expectativas individuales¹⁰.

Según la 15^a Encuesta Global de Ejecutivos Automotrices 2014, denominada “Estrategias para un mercado de rápida evolución”¹¹, los fabricantes de vehículos han experimentado cambios importantes, derivado de alianzas estratégicas, crecimiento basado en la producción, volúmenes de ventas y la necesidad de generar soluciones y tecnología de movilidad en la cadena de valor automotriz.

A su vez, reconoce el creciente poder de Brasil, Rusia, India y China (BRIC) y el incremento de tecnologías alternativas como influencias significativas que definen el comportamiento del sector. Los consumidores desean vehículos eficientes en cuestión de consumo de combustible y con tecnología de vanguardia¹².

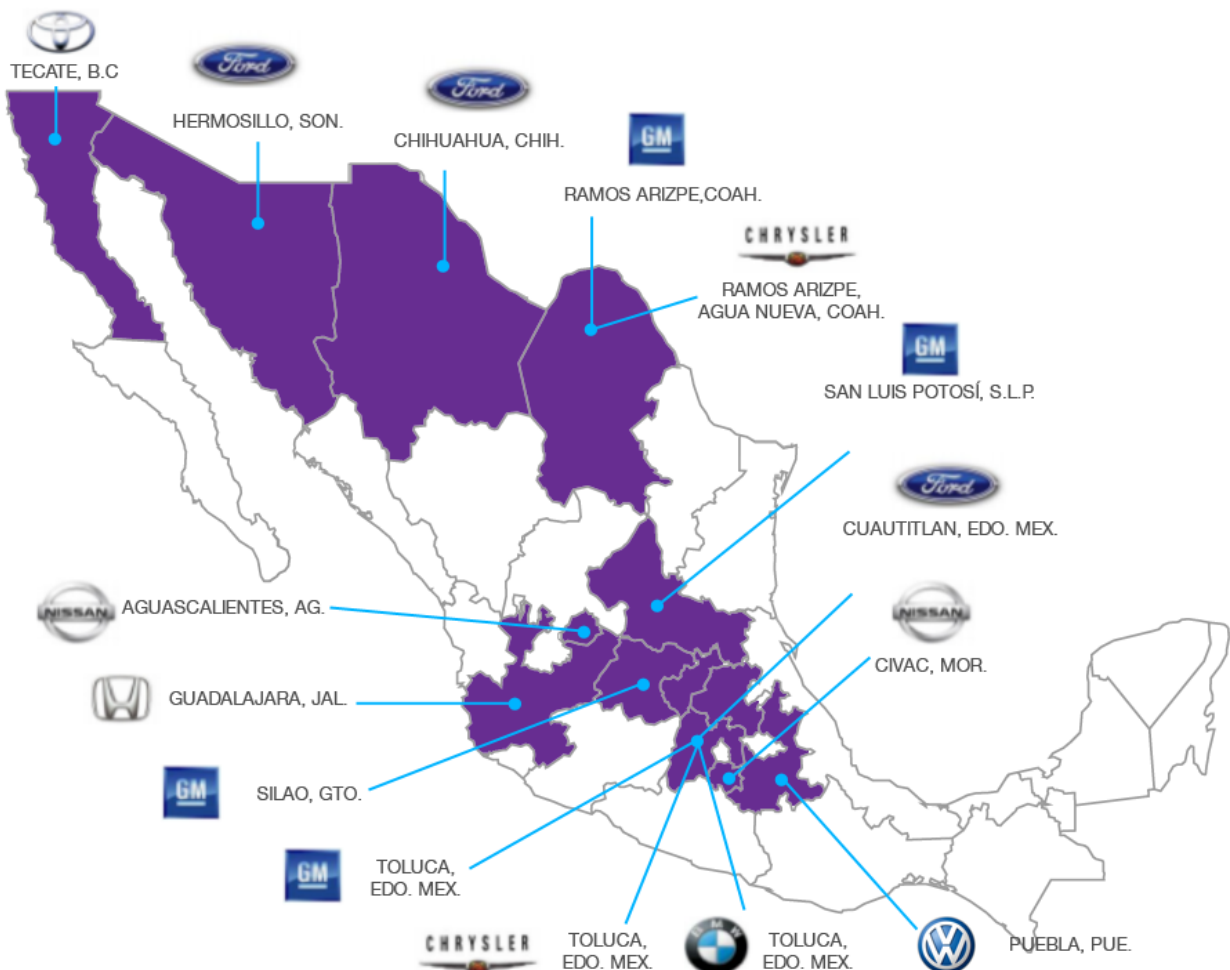
10 <http://www.forbes.com.mx/5-tendencias-que-moveran-la-industria-automotriz-en-2015/>

11 <https://www.delineandoestrategias.com.mx/Secciones/Biblioteca/BibliotecaEspecifico.aspx?Titulo=15-Encuesta-Global-de-Ejecutivos-Automotrices-2014&IdBiblioteca=208839&TArea=7>

12 <http://www.manufactura.mx/automotriz/2014/01/13/las-5-tendencias-automotrices-mundiales>

Se estima que en el año 2018 se habrán consolidado los clústeres automotrices en México. Como el caso del estado de Nuevo León, que se refuerza con la llegada de Kia y sus proveedores; Coahuila con nuevas inversiones; San Luis Potosí con la participación de General Motors y la entrada de BMW; el estado de Puebla con Audi, el estado de Querétaro que contará con su primera armadora (Vuhl); el estado de Aguascalientes con la producción de automóviles de lujo Infiniti y Mercedes Benz; y Guanajuato con un crecimiento constante importante (Gráfica I.5).

Gráfico I.5 Distribución Geográfica de Armadoras Automotrices en México



Fuente: Análisis de KASO & Asociados con cifras de AMIA, ANPACT e INA, obtenida de la página Web www.guiaeduca.com.mx/documentos/transporte/AMDA-El-Sector-Automotriz-en-Mexico-2012.pdf.

Uno de los retos para los próximos años es la creación de un cluster nacional, para superar los diferentes retos que enfrentará la industria, los cuales no solo radicarán únicamente en producir, exportar o vender, sino en puntos estratégicos que marcarán definitivamente el rumbo: qué se produce y qué se vende, cómo se comercializa y cómo se fabrica, cómo se genera tecnología e innovación, cómo se transfiere el conocimiento a la industria, cuál es la clave para lograr mayor valor agregado en la manufactura, cómo se incentivan las ventas internas, de qué forma se prepara adecuadamente el recurso humano y a quiénes se elige, cómo se atraen nuevas inversiones y bajo qué condiciones, cómo se articulan e insertan las empresas locales a la cadena comercial, cómo se eleva la competitividad y la calidad, cómo se capitaliza el know-how adquirido con los años y se aprovecha la experiencia aprendida, cómo hacen sinergia de una forma más efectiva la industria, la educación, las autoridades, el mercado, incluso la sociedad¹³.

Por otro lado, se esperan nuevas inversiones importantes en la industria automotriz, como es el caso de la empresa Toyota, la cual se espera construya una nueva planta en el estado de Guanajuato para el año 2019, albergando una capacidad de producción máxima de 200,000 vehículos por año¹⁴. Por lo tanto, las compañías automotrices y de autopartes establecidas en México, deben estar preparadas para los retos que están por venir en el corto y mediano plazo¹⁵.

Para ello, es requerido que las empresas participantes de esta industria se hagan las siguientes preguntas con la intención de alcanzar los objetivos organizacionales y lograr la permanencia en la industria:

- ¿Cómo tendrán que adaptarse los productos?
- ¿Cómo tendrán que adaptarse los modelos de negocio?
- ¿Cuáles son las nuevas dinámicas del mercado?

¹³ <http://clusterindustrial.com.mx/el-motor-mexicano-en-el-2015/>

¹⁴ <http://eleconomista.com.mx/industria-global/2015/04/02/toyota-quiere-planta-mexico-2019>

¹⁵ <http://www.ey.com/MX/es/Industries/Automotive>

- ¿Cuáles son los asuntos y consecuencias de la cadena de suministro/valor?
- ¿Cómo va a evolucionar la demanda de los vehículos y la movilidad?
- ¿Nuestra empresa está a la vanguardia en infraestructura tecnológica?
- ¿Qué posibilidades existen hoy de que se alcancen los objetivos de negocio de largo plazo?

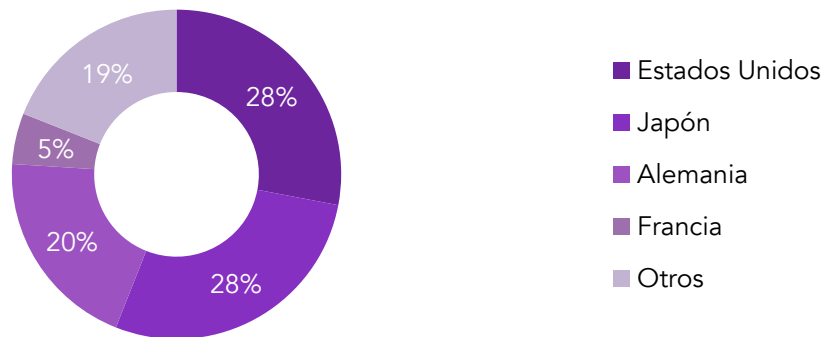
México como Destino de Inversión

La reconocida calidad de la manufactura automotriz mexicana ha hecho posible que diversas armadoras elijan a México como plataforma única de fabricación para sus mercados. De esta forma, diversos modelos vendidos alrededor del mundo se producen exclusivamente en plantas mexicanas, tales como el Ford Fusion, el Lincoln Zephyr MKZ y el Volkswagen Beetle¹⁶.

Cabe mencionar que 89 de las 100 empresas líderes de autopartes a nivel internacional se encuentran establecidas en México a través de plantas productivas, oficinas, centros de distribución, entre otros (Gráfica 1.6). El origen de las empresas de ese listado y que operan en el país, se encuentra de la siguiente manera:

¹⁶ http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/auto_perfil_del_sector

Gráfico I.6 Origen de la Proveeduría establecida en México



Fuente: PROMEXICO: Industria de Autopartes (2013) ¹⁷

PROVEEDURÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ (CADENA DE SUMINISTRO)

Estructura y Dimensiones

La cadena de suministro del sector automotriz puede delimitarse utilizando el marco conceptual desarrollado por Lambert (2001), donde en la cadena de suministro existe un proceso de interrelación natural que se da a través de varias etapas (eslabones de la cadena), y que su configuración permite identificar tres elementos clave que se interrelacionan fuertemente:

- a) La estructura de la cadena de suministro (red de empresas).
- b) Las dimensiones estructurales de la red.
- c) Identificación de los miembros de la cadena de suministro.

Lambert (2001), identifica a la estructura de la cadena de suministro como una red de empresas que participan en una secuencia de producción y servicios, desde el abasto de materias primas hasta la entrega del producto final, conformando múltiples ramificaciones.

¹⁷ http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/auto_perfil_del_sector

Por esta razón, dicho autor señala que las ramificaciones conforman una estructura cuyas dimensiones se definen por su longitud (dimensión vertical); por el número de proveedores y clientes en cada nivel (dimensión horizontal); y por la posición que ocupa cada compañía en los niveles de la cadena.

La dimensión vertical se refiere al número de niveles en la cadena de suministro. Ésta puede ser larga o corta, según el número de niveles existentes. En ciertos casos, la estructura de la red para algunos de los módulos que integran un automóvil es excesivamente larga.

Según Handfield (2004), el tiempo promedio que resulta para procesar los materiales en el sector automotriz es de 59 días, con un tiempo en tránsito de 13 días hasta el ensamblador, pero con 182 días de inventario. Por esta razón, argumentan que la importancia de la visibilidad de la información es relevante para reducir el “Efecto látigo” (bullwhip effect)¹⁸.

En la actualidad, los ensambladores de automóviles están desarrollando estrategias para que su cadena de abastecimiento (suministro) sea lo más corta posible, e incluso, induciendo a sus proveedores más directos a que se instalen lo más cercano a las plantas de ensamble, y estén en posibilidades de desarrollar sub-ensambles modulares (incluso instalarse dentro de las mismas armadoras).

La mayoría de los componentes se elaboran en diversos sitios del mundo por una gran cantidad de proveedores, los cuales remiten sus productos a centros ensambladores de los principales subsistemas de los vehículos, desplazándolos posteriormente a grandes distancias para el ensamble final.

¹⁸ Efecto Látigo (Bullwhip Effect): Hace referencia a los grandes desajustes que pueden darse entre la demanda real de los consumidores y la demanda de los actores intermedios que participan en la cadena de suministro, afectando tanto al stock en las estanterías metálicas de los puntos de venta como al almacenamiento en los grandes almacenes paletizados de los centros de distribución.

Con respecto a la dimensión horizontal, ésta se compone del número de proveedores en cada nivel (Tier 1, Tier 2, Tier 3, etc.). Es decir, según el grado tecnológico de las compañías o tipo de producto que fabriquen, cada empresa en la cadena de suministro decidirá tener el menor número de compañías posibles que la abastezcan.

En el sector automotriz, las compañías ensambladoras prefieren tratar con el menor número de proveedores posible en los niveles más altos, instrumentando estrategias que le permitan sacar el mayor provecho de estos (costos, calidad, localización, atención, especialización, entre otros). Esto hace que los ensambladores se conviertan en la empresa central, y en el eslabón de mayor influencia en la cadena.

Por lo que se refiere a la posición de una compañía en la cadena de suministro (Lambert,2001), establece que ésta se determina a partir de la localización en la cadena con respecto al mercado principal, como en el caso de México y las armadoras instaladas en este país, ejemplo de ello es el estado de Aguascalientes y zona del Bajío con sus economías a escala generadas; a la vez que buscan la cercanía con su gran mercado estadounidense al norte y al sur con Centro y Sudamérica en búsqueda de su mercado latinoamericano.

En relación con la identificación de los miembros de la cadena de suministro, es muy importante su reconocimiento para volver más comprensible el análisis. En la cadena de suministro del sector automotriz, se identifican por su función y participación en la integración del automóvil, y se clasifican por la manera que interactúan con los ensambladores de automóviles (empresa central), ya sea directa o indirectamente.

De acuerdo con el Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP)¹⁹ (antes, Supply Chain Council), las compañías que forman la cadena pueden clasificarse como:

1. Miembros Primarios (directos).
2. Miembros de Apoyo (indirectos).

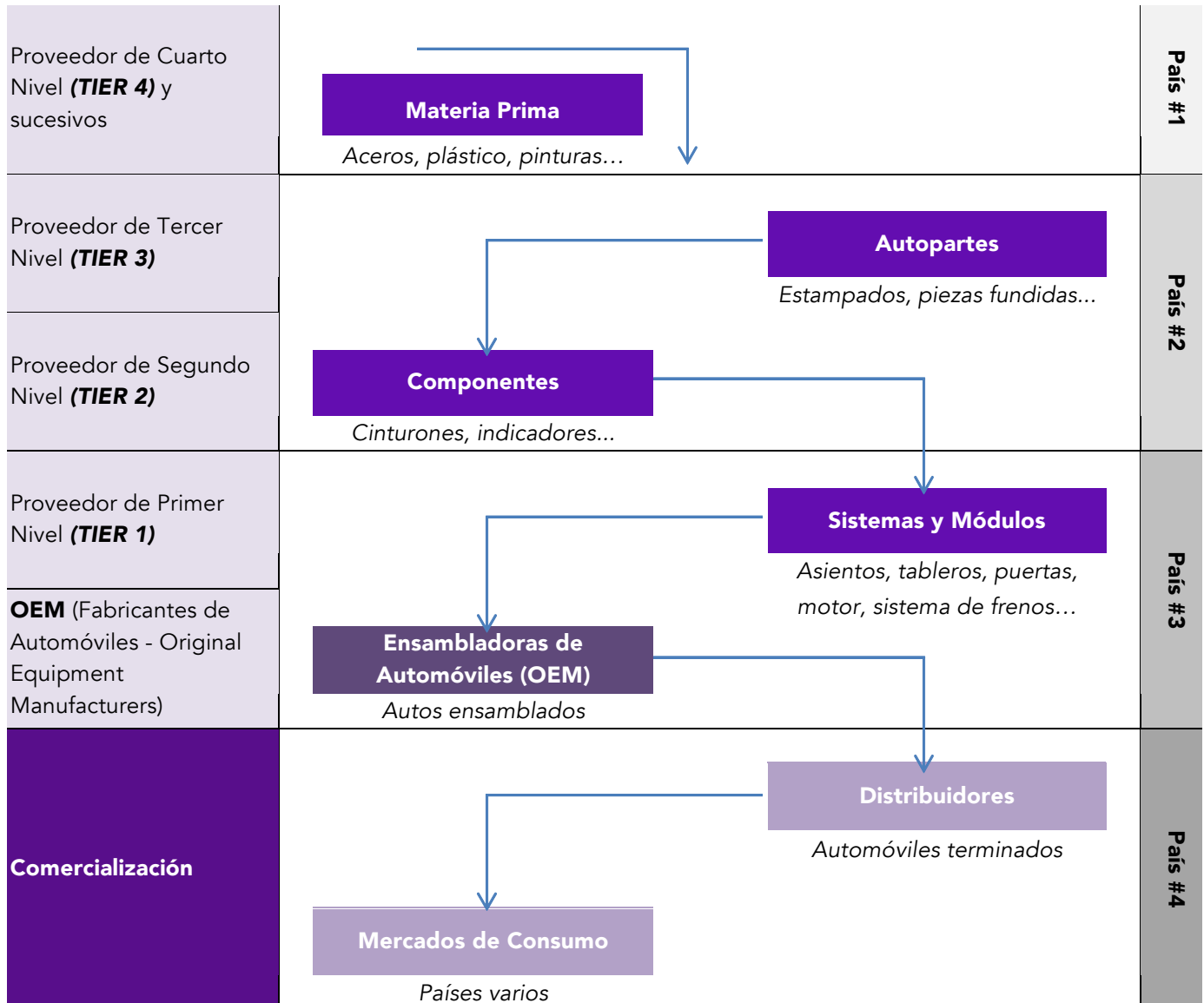
Los primarios son todas aquellas compañías autónomas o unidades comerciales estratégicas que llevan a cabo actividades de valor agregado, operativas o de gestión en procesos comerciales, generando un rendimiento específico para un cliente en particular o mercado. Por su parte, los miembros de apoyo son las compañías que simplemente proveen los recursos, conocimientos y utilidades para los primarios de la cadena de suministro.

En general, se puede observar que las características de la cadena de suministro del sector automotriz son bastante complejas debido a la gran cantidad de proveedores en su estructura vertical y horizontal en los eslabones más alejados de la empresa central (OEM).

Ciertamente, en el contexto mundial cada uno de los proveedores tiene una gran cantidad de variantes en cuanto a los componentes que abastecen; la localización física de sus unidades de producción y del tipo de relaciones comerciales que mantienen con sus clientes, lo que hace muy complicado caracterizar la cadena de suministro de esta importante industria (Tabla I.2)²⁰.

²⁰ <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt288.pdf>

Tabla I.2 Diagrama de Cadena de Suministro del Sector Automotriz



Fuente: Elaboración propia con información del IMT (2006)²¹

Proveeduría de Primer Nivel (Tier 1)

Por lo general, los proveedores del primer nivel (Tier 1) se ocupan de la integración de sistemas para abastecer módulos ya ensamblados directamente a la cadena de montaje del ensamblador.

Con base en los autores Brunnermeier y Martin (1999), el proveedor de primer nivel de la cadena de suministro del sector automotriz, depende de su tamaño y diversidad; puede abastecer desde una parte o alguno de los sistemas principales del automóvil.

En este nivel se sitúan empresas como Bosch, Dana, Delphi Automotive, Johnson Controls Inc. y Lear Corporation, por mencionar algunas, cada una con ventas anuales millonarias. La pertenencia a este grupo de proveedores implica tener capacidad para abastecer directamente la demanda de las plantas ensambladoras y poseer los atributos de las empresas de clase mundial.

Murray y Dowell (1999), reconocen que este tipo de proveedores han surgido a partir de que los ensambladores (OEM's) prefieren obtener todo lo relacionado a un componente en particular de uno o dos proveedores como máximo, e incluso de aquellos que abastecen a la competencia, es decir, de proveedores de primer nivel que trabajan para múltiples ensambladores y cuentan con experiencia importante en sus procesos.

Las formas de selección de proveedores de las empresas ensambladoras se han modificado, ya que cada vez contratan directamente con menos proveedores (reduciendo el tamaño de la cadena de valor), tratando de comprar partes a aquellos de primer nivel; y su interés se orienta a coordinar y mantener el diseño de la cadena de suministro (Tier 1, Tier 2, entre otros).

Lo anterior propicia una tendencia totalmente opuesta a los ensambladores de automóviles que buscan una integración horizontal; muchos de los proveedores de primer nivel (Tier 1) están adquiriendo compañías en los niveles inferiores de la cadena, propiciando su integración vertical. Es decir, se van transformando en empresas integradoras de sistemas que combinan los componentes para lograr solo un producto, proporcionando un aumento en la cadena de valor del fabricante²².

Proveeduría de Segundo Nivel (Tier 2) y subsecuentes

La gran mayoría de los proveedores que participan en la cadena de suministro no son integradores de sistemas, ni de componentes estandarizados. Frecuentemente son pequeñas empresas que trabajan en un segundo y tercer nivel en la cadena de suministro, que se caracterizan por surtir componentes especializados (Gráfico 5).

Dichas empresas podemos dividir las en dos grandes categorías:

1) Fabricantes de Componentes

Los fabricantes de componentes tienen la responsabilidad de diseñar y probar sus productos, pero no el diseño de un sub-ensamble. En casi todos los casos, un fabricante de componentes es un proveedor indirecto de los ensambladores de automóviles. Sus clientes directos son otros proveedores que están colocados en niveles más altos en la jerarquía de la cadena de suministro.

2) Sub-ensambles

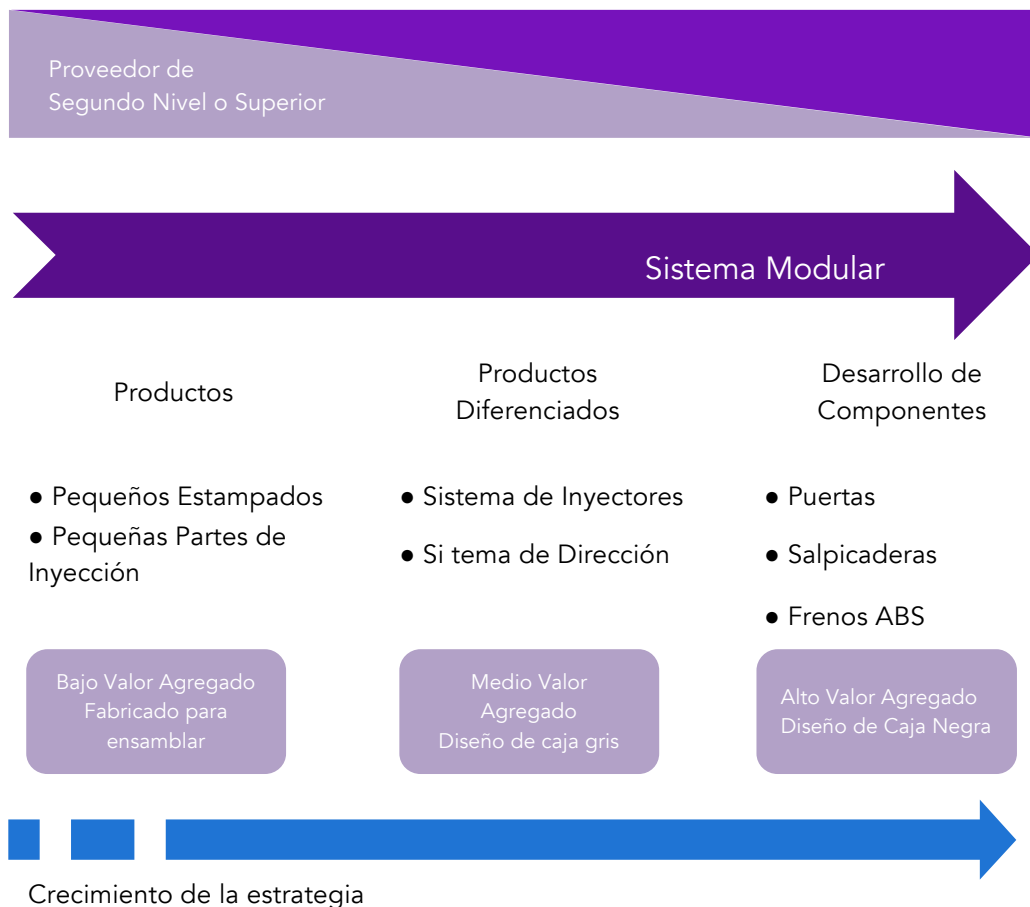
Por lo que respecta a los proveedores de servicios de sub-ensamble, son empresas especializadas con capacidad de poder ensamblar, integrar y diseñar un proceso; por ejemplo, la plataforma de la dirección, un sistema de pedales, entre otros.

22 <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt288.pdf>

Frecuentemente eligen un subsistema como una meta, y adoptan la tecnología necesaria para estar por arriba de su competencia. Sin embargo, un fabricante de sub-ensambles generalmente es un proveedor indirecto con pocas oportunidades de abastecer directamente a los ensambladores.

Por esta razón, se deduce que los proveedores de segundo nivel han comenzado a registrar cambios en su estrategia de participación en la cadena de suministro, permitiendo que algunas empresas incursionen hacia el abasto de componentes cada vez más elaborados, modificando su posición actual y su objetivo (Gráfica I.7)

Gráfica I.7 Posición de la Proveeduría de Segundo Nivel (TIER 2) en la Cadena de Suministro



Fuente:IMT con información de Veloso (2000)²³

La drástica reducción del número de proveedores de primer nivel en México, con los cuales los ensambladores quieren tratar, y la concentración especializada en ciertas tecnologías y productos, parece provocar un aumento de la importancia funcional de los proveedores de segundo nivel y del número de partes que se les asigna para su fabricación, impactando en la calidad y en el precio de los componentes que abastecen los proveedores de primer nivel a los ensambladores de automóviles.

Como consecuencia, los proveedores directos compran una mayor porción de las partes que ellos fabrican para sus clientes (ensambladores de automóviles). Sin embargo, el verdadero problema que surge a partir de esta tendencia es la falta de calidad de las partes entregadas por los proveedores de segundo nivel, debido a que muchos de estos insumos son cruciales para el funcionamiento de los componentes que suministran, y que afectan la imagen del producto final y la satisfacción de los clientes.

Por este motivo, en el estado de Aguascalientes y en todo México, las empresas en el segundo nivel (TIER 2) están llamadas a desarrollar nuevas actividades, aumentando la complejidad de los productos que abastecen, tal y como lo sugiere la Society of Motor Manufacturers and Traders (SMMT)²⁴.

De acuerdo con un estimado de los grandes ensambladores de automóviles, los proveedores europeos de primer nivel (Tier 1) tratan en promedio con 100 proveedores de menor nivel (proveedores de segundo nivel – Tier 2).

Sin embargo, por las actuales tendencias ya mencionadas, esta ventaja se ha convertido en un requisito indispensable por la necesidad de que el propio proveedor asegure la más alta calidad en sus insumos, siendo al mismo tiempo, capaz de jugar con un aumento de su autonomía en el diseño e ingeniería del producto²⁵.

24 <http://www.smmmt.co.uk/>

25 <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt288.pdf>

Oportunidades de Negocio

ProMéxico ha identificado como oportunidad para la exportación, la implementación de modelos de acompañamiento a compañías transnacionales (OEM), buscando aprovechar el fuerte interés de muchas compañías transnacionales establecidas en México para hacer crecer sus negocios en el país, particularmente a través del fortalecimiento de la proveeduría y traslado de operaciones ausentes en el país²⁶.

Los objetivos son:

- Propiciar un mayor encadenamiento de proveedores nacionales con compañías transnacionales establecidas en el país.
- Impulsar las exportaciones buscando vincular a proveedores (TIER 1, 2, 3, etc.) con las operaciones de la cadena de suministro internacional de las firmas transnacionales.
- Retener e impulsar la reinversión de compañías transnacionales en México.
- Fortalecer las cadenas productivas atrayendo IED²⁷ de proveedores del exterior.
- A través de encuentros de negocio procurar que las empresas mexicanas del sector automotriz formen parte de la estrecha cadena de proveeduría de dichas armadoras y TIER 1.

²⁶ <http://www.promexico.gob.mx/>

²⁷ IED: Inversión Extranjera Directa

En este sentido, las oportunidades son inmensas: grandes volúmenes de productos, contratos a largo plazo, ingreso a mercados globales, reconocimiento y recomendación como proveedores competitivos, desarrollo de la innovación y pertenencia a un “circulo” o comunidad muy cerrada (pocos pertenecen a este grupo de proveedores).

Existe una gran oportunidad para las empresas para atender al sector automotriz nacional e internacional, sin embargo, es indispensable potencializar sus fortalezas para lograr ser proveedores confiables, al mismo tiempo que se adaptan a las necesidades del mercado²⁸.

Como se comentó, durante 2013 y 2014, diversas armadoras de vehículos voltearon a ver a México como un país que ofrece oportunidades para la manufactura de sus vehículos, tales son los casos de BMW, Mercedes Benz, Infiniti y KIA Motors.

Por lo anterior, resulta interesante la atracción e impulso de importantes empresas proveedoras de origen nacional y extranjeras Tier 1, que ayudarán a mejorar la posición de México como productor y exportador de autopartes, enfatizando también que existen áreas de oportunidad conocidas para nuestro país referentes al desarrollo de proveedores en los niveles Tier 2 y Tier 3 de la cadena de suministro automotriz.

Los principales hallazgos y oportunidades de inversión en la cadena de abastecimiento detectados por ProMéxico son las siguientes²⁹:

- El 71% de la demanda total de procesos son importados, por lo que existen grandes oportunidades de inversión para las compañías nacionales para cubrir estos requerimientos.

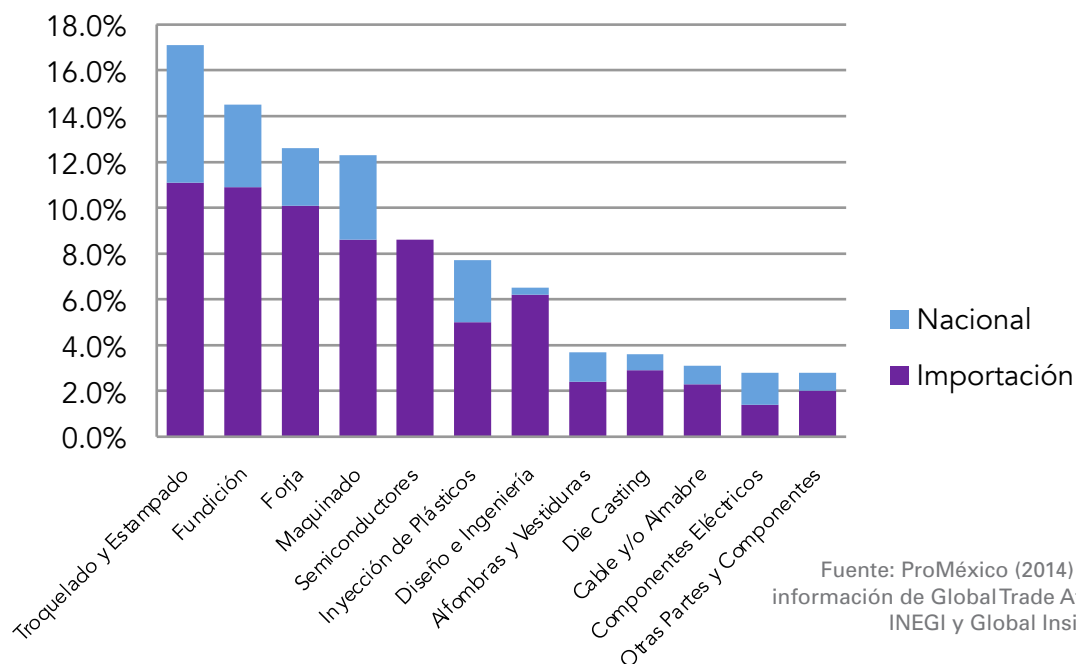
28 <http://www.vanguardia-industrial.net/lo-que-hay-que-entender-de-la-industria-automotriz-en-mexico/>

29 PROMEXICO: Es una entidad, con recursos propios y que, con el apoyo de todas las dependencias del gobierno Federal, está dedicada a la promoción de las exportaciones y atracción de una mayor inversión extranjera directa, a fin de consolidar a México como líder en Latinoamérica y entre las economías emergentes (*Fuente: www.economia.gob.mx).

- Algunos de los procesos más demandados son: estampado, fundición, forja y maquinado.

La siguiente gráfica muestra la oportunidad descrita en los principales 12 procesos para la proveeduría de la industria automotriz nacional, los cuales representan el 80% de la oportunidad detectada por ProMéxico (Gráfica I.8)³⁰.

Gráfico I.8 Oportunidades en Proveeduría de Procesos para la Industria Automotriz



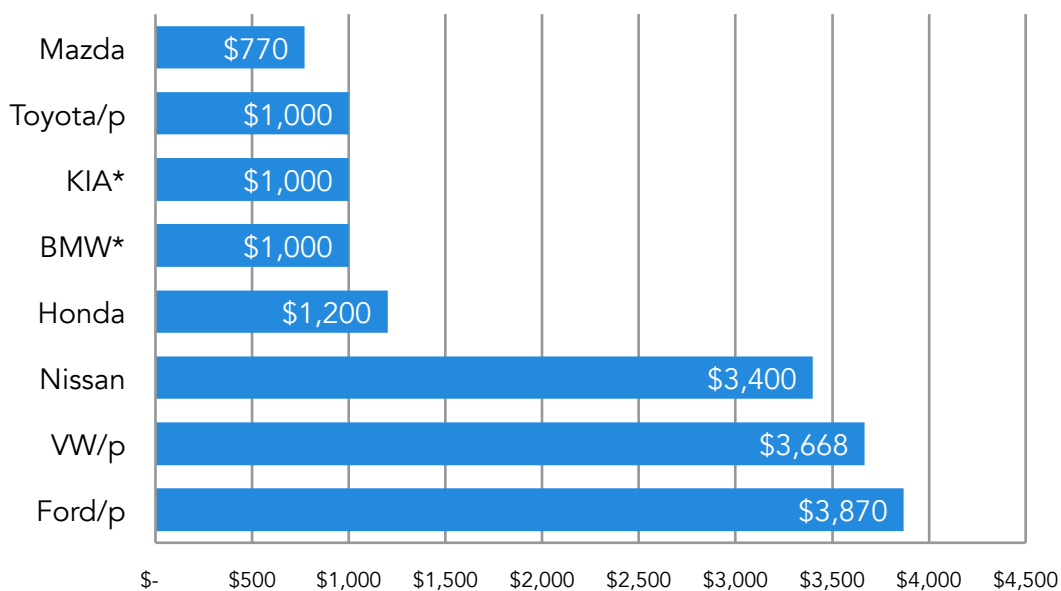
En los próximos años, el sector automotriz mexicano recibirá inversión extranjera directa por 3,500 millones de dólares aproximadamente, que tendrán por objetivo consolidar al país entre las primeras cinco potencias productoras de autos y camiones del mundo.

Pero las inversiones tienen un efecto multiplicador, ya que además de la construcción de plantas armadoras, México se está consolidando como uno de los mayores productores de autopartes del mundo, como lo muestra la inversión en plantas de motores y transmisiones de la empresa Ford. También hay que considerar que se espera un mayor flujo de inversiones de los proveedores tanto nacionales como extranjeros de cada uno de los fabricantes.

³⁰ http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/77/5/150213_DS_Automotriz_ESP.pdf

La siguiente gráfica muestra cómo en la última década se ha transformado la industria automotriz nacional en gran parte por la inversión extranjera directa (IED) recibida, señalando que en 2004 se encontraba por debajo de potencias como Canadá, Brasil, Inglaterra y Francia. Ahora, en caso de concretarse las expectativas de inversión, se estima una producción de 5 millones de unidades en 2020 (Gráfica I.9)³¹.

Gráfico I.9 Inversión Extranjera Directa por Armadora (2011-2015)



En Construcción; /p Programadas (VW: 1,000 mdd; Toyota: 1,000 mdd y Ford: 2,500 mdd)
Fuente: Secretaría de Economía (2015)³²

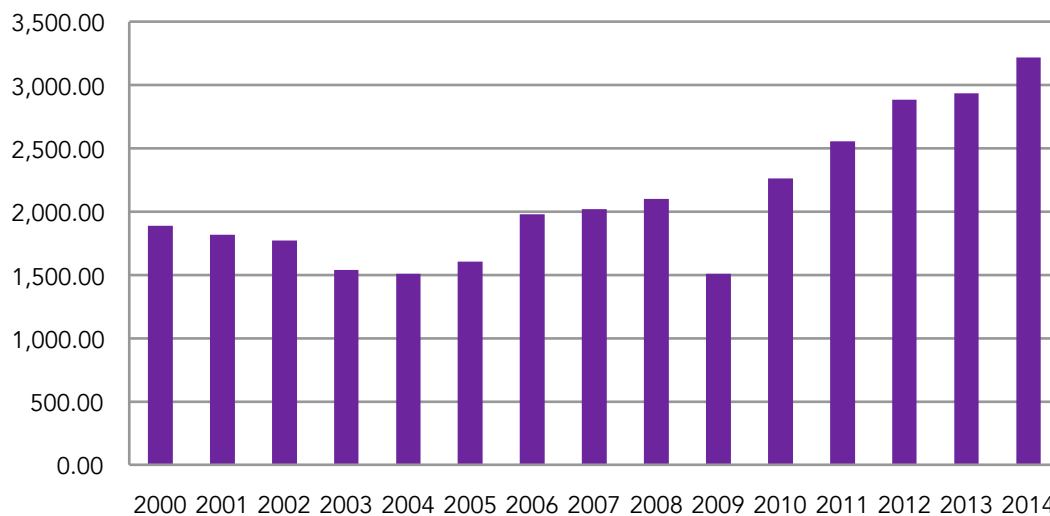
En los últimos cinco años, la industria automotriz nacional se consolidó como un destino de las principales armadoras del mundo. Muestra de ello es que desde 2011 a la fecha, ocho de las mayores empresas automotrices inyectaron al país 11,408 millones de dólares y como se mencionó se tienen expectativas de inversión por 4,500 millones de dólares en los siguientes años.

Para los fabricantes, México es atractivo por su posición geográfica, sus recursos naturales y la cercanía con Estados Unidos, lo que se complementa con los menores costos de la mano de obra.

31 <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/cinco-graficas-que-explica-la-produccion-automotriz-de-mexico.html>
32 <http://www.economia.gob.mx/>

Para los especialistas, México puede alcanzar mayores niveles de producción y de consumo si se atienden pendientes como la infraestructura y la seguridad. Al cierre de 2014, el sector automotriz nacional rebasó los tres millones de automóviles y camiones ligeros producidos por primera vez en su historia, de los cuales, el 82% se destina a los mercados de exportación (Gráfica I.10).

Gráfica I.10 Producción de Automóviles en México

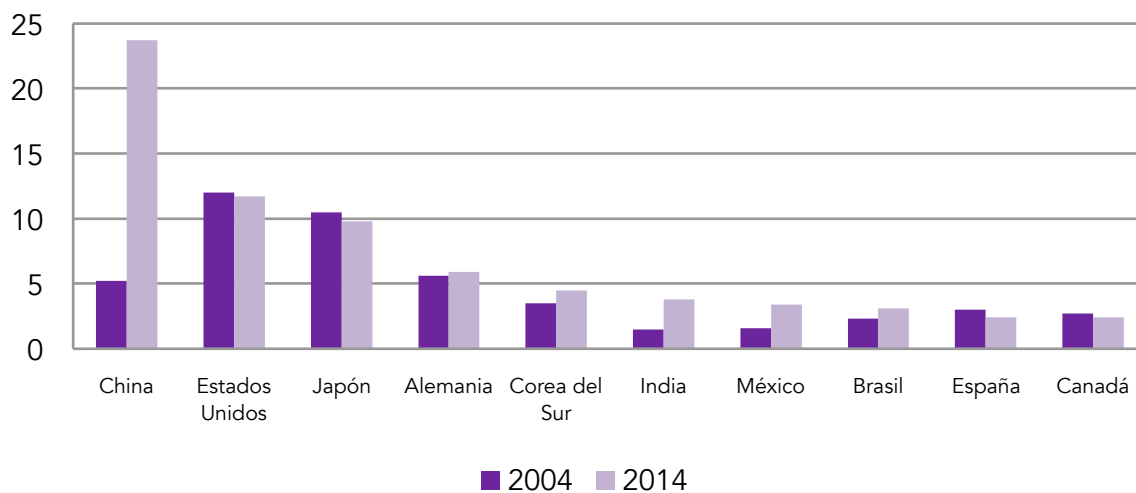


Fuente: AMIA (2015)

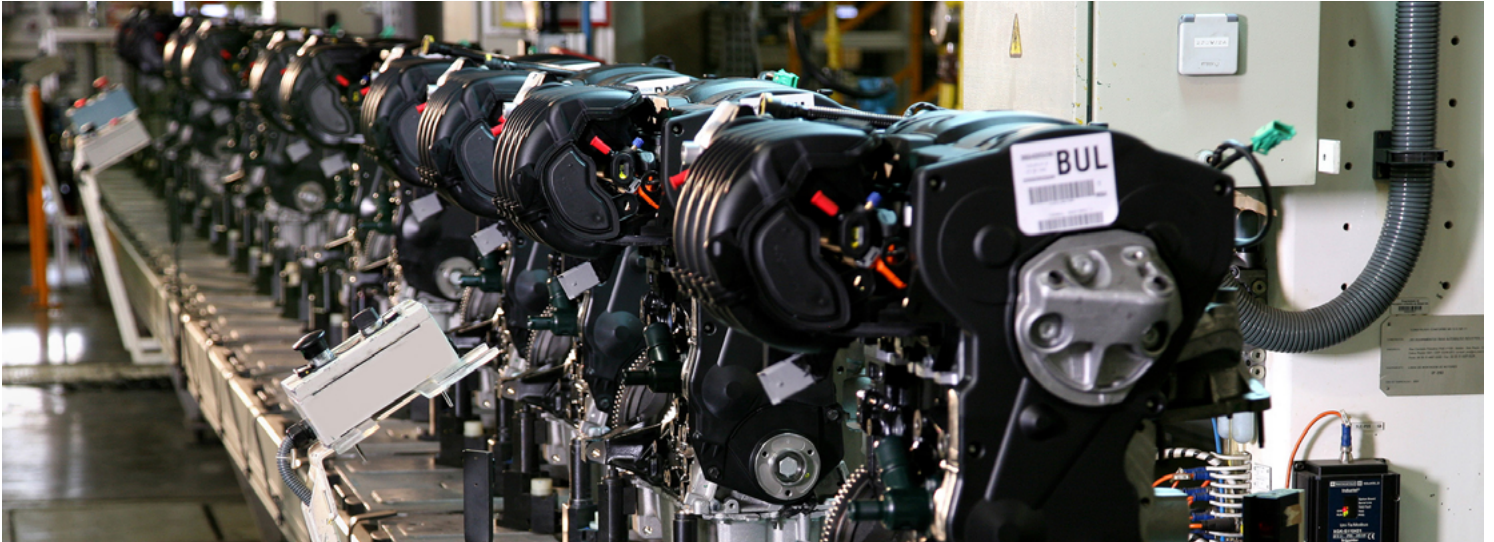
El nivel de producción alcanzado al cierre de 2014, nuestro país se situó en la séptima posición a nivel mundial, sólo superado por naciones como India, Corea del Sur y Alemania. Actualmente, China es el mayor productor de automóviles del mundo, al cerrar el año anterior con más de 23 millones de unidades fabricadas.

En los últimos 10 años, México aumentó su importancia como productor de autos, muestra de ello es que ya rebasó a potencias como Brasil, Canadá, Inglaterra y Francia (Gráfica I.11). Esto debido principalmente a que actualmente el costo de producción en algunas de esas naciones creció, debido a las prestaciones que se tienen en esas naciones y que son apoyadas por los sindicatos. En 2004, México ocupaba el lugar 11 entre los productores mundiales.

Gráfica I.11 Producción de Autos Principales Países Fabricantes



Fuente: Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA), información obtenida de <http://www.oica.net/>



www.talleractual.com

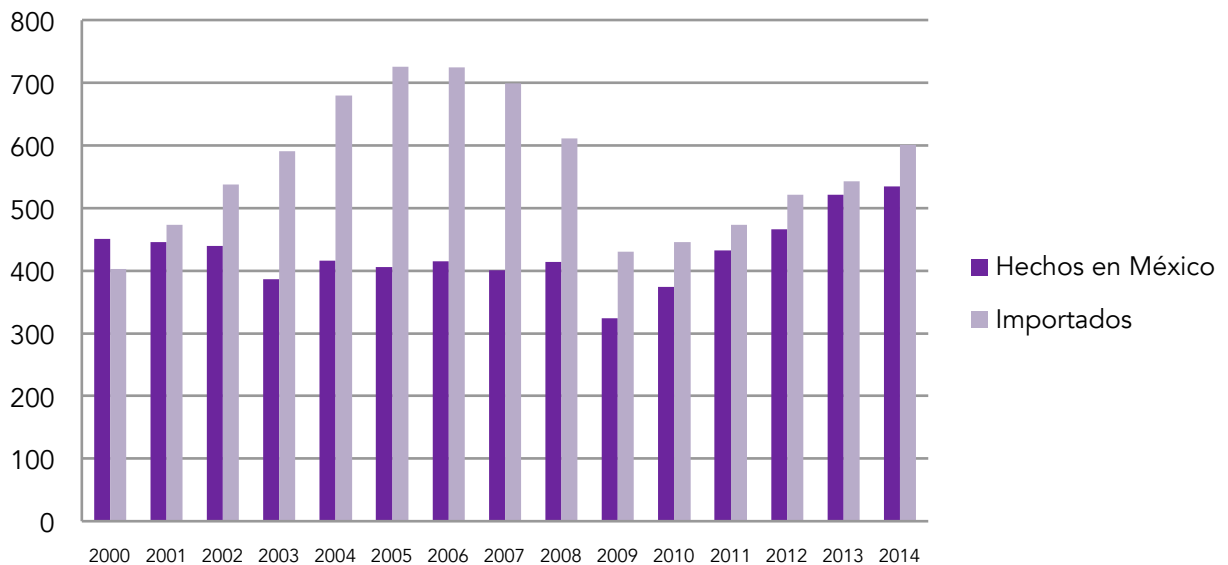
Los más de tres millones de vehículos producidos en México representan el 3.7 % del total mundial, un nivel históricamente alto que apunta a elevarse si tomamos en cuenta que se estima una mayor demanda de automóviles en los siguientes años.

Actualmente, el crecimiento está sostenido por la mayor demanda de vehículos por parte de Estados Unidos, el principal destino de las exportaciones mexicanas. Otro de los elementos que está apuntalando el crecimiento del sector es el precio de las gasolinas en el 2015. La mayor parte de la producción nacional son vehículos con motores de combustión interna, en tanto que los autos de tecnologías más limpias se están produciendo en naciones como Estados Unidos, China y Alemania.

El mercado interno de México ligó en 2014 su segundo año consecutivo con ventas que superaron el millón de unidades, aunque quedó ligeramente por debajo de su máximo histórico de 2006 (Gráfico 1.12). Si bien la mayor parte de la producción nacional es para exportación, la elevada oferta automotriz está sustentada en un mayor ingreso de unidades importadas.

Con cifras de la AMIA, se muestra que del total de unidades vendidas, el 53% es de origen externo, en tanto que el 47% restante son unidades nacionales. En los últimos cinco años, se ha mantenido en crecimiento la demanda de autos producidos en México, al pasar de 324 mil unidades en 2010 a 534 mil en 2014. Un elemento que hay que considerar es que las inversiones tienen como propósito producir autos de elevada demanda tanto externa como interna.

Gráfica I.12 Ventas de Automóviles México



Fuente: AMIA (2015)

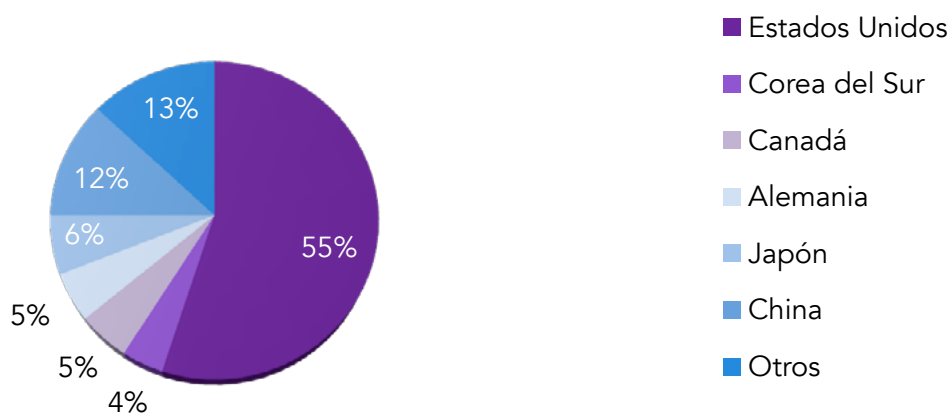
LA INDUSTRIA DE AUTOPARTES EN MÉXICO

Situación Actual

México incrementó sus compras de autopartes al extranjero en 11.9% en el 2014, por 41,992 millones de dólares, ante la creciente demanda de la industria automotriz para aumentar la producción de vehículos, según datos de la Industria Nacional de Autopartes (INA). Esta dependencia de autopartes del extranjero refleja una menor competitividad de México en la industria, ya que la importación representó 50% de lo que el sector de partes produjo el año 2014, cuando alcanzó una fabricación por 81,412 millones de dólares, cifra 5.3% mayor a la del 2013.

De las compras realizadas a los diferentes países proveedores de las armadoras de vehículos en México los resultados fueron los siguientes: 55% fueron solicitados a los Estados Unidos; seguido de 12% de China; 6% de Japón; 5% Canadá, y otro 5% de Alemania, mientras que otro 4% de Corea del Sur, (Gráfica I.13) según datos del INA.

Gráfica I.13 Compras a Proveedores de Autopartes

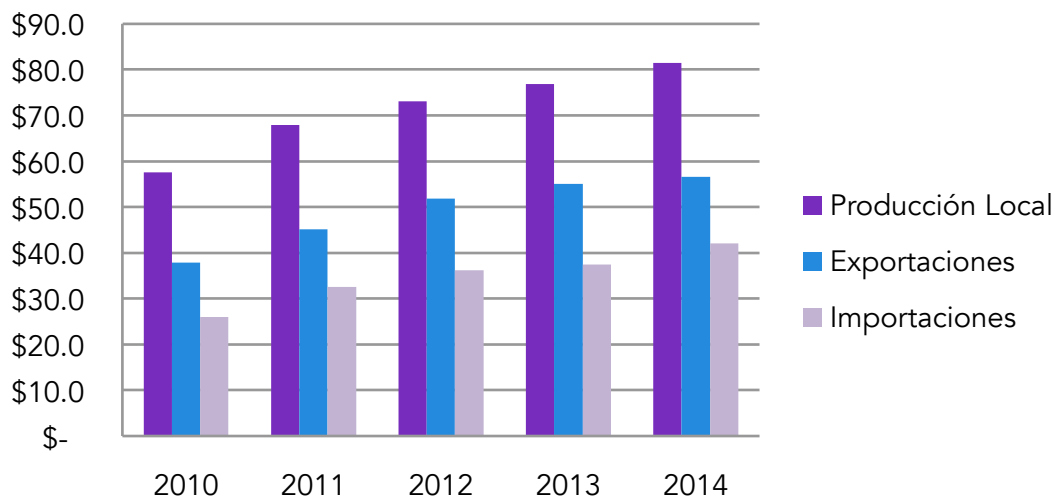


Fuente: INA (2015)

En los últimos cuatro años, las importaciones de autopartes se han incrementado, en 2011 se compraron 32,497 millones de dólares de autopartes al mundo; en 2012, la cifra se elevó a 36,233 millones; y en 2013, volvió a incrementarse a 37,525 millones; aunque en el 2014, la demanda fue superior, con casi 42,000 millones de dólares (Gráfica I.14).

Si bien la industria de autopartes es superavitaria al exportar 64,527 millones de dólares, encontrándose posicionada en el extranjero como la sexta productora nivel mundial; la industria automotriz en México requiere sustituir importaciones para incrementar su consumo de autopartes nacionales, para incrementar el grado de integración nacional de los vehículos fabricados en México³³.

Gráfica I.14 Mercado de Autopartes en México

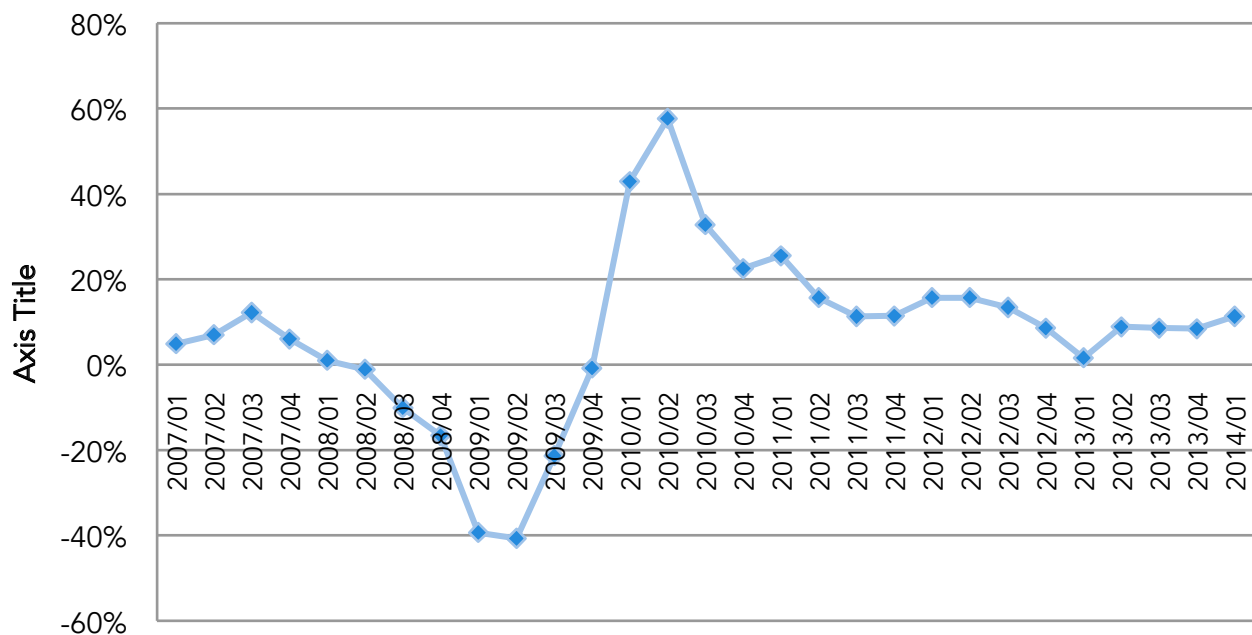


Fuente: INA (2015)

33 <http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/03/31/autopartes-locales-se-rezagan-boom-automotriz>

A nivel mundial, México es el sexto productor de autopartes, por debajo de China, Japón, Estados Unidos, Alemania y Corea del Sur, a su vez que representa un importante aporte para el PIB del país (Gráfica I.15).

Gráfica I.15 Crecimiento del PIB Autopartes en México (2007-2014)



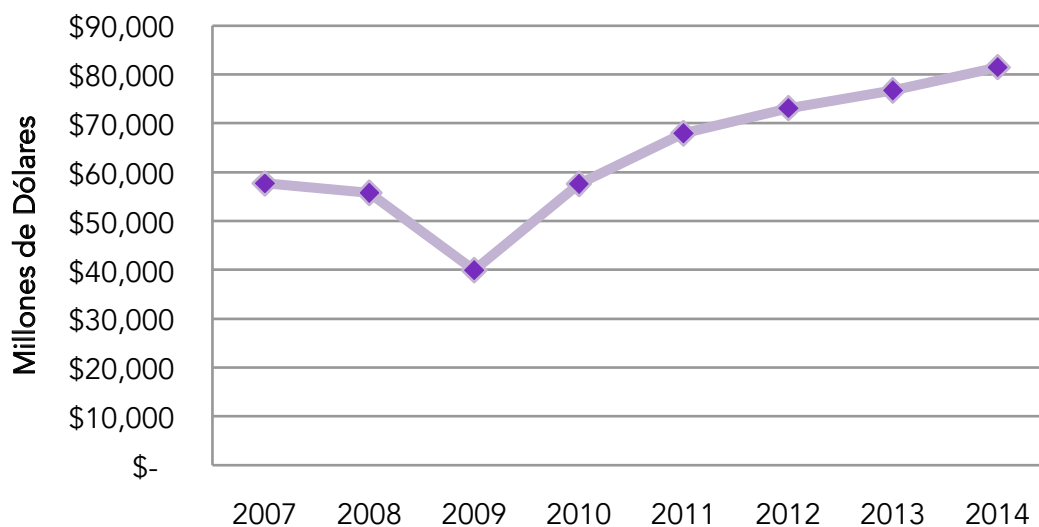
Fuente: INA con información de INEGI (2015), información obtenida de la página Web http://www.ina.com.mx/documentos/estudios_economicos/informacion_macroeconomica/Macro-PIB_Autopartes.pdf

ProMexico señala que la industria automotriz en México genera oportunidades de negocio para los proveedores del sector por \$30 mil millones de dólares, por lo cual existen oportunidades importantes de expansión. De la misma forma, menciona que para el cierre de este año 2015 se prevé la llegada de inversiones al país por un monto mínimo de 5 mil millones de pesos de empresas relacionadas con la industria de autopartes para aprovechar esta oportunidad de mercado.

La industria automotriz registró de enero a septiembre de 2014 una inversión extranjera directa de 3,364 millones de dólares, cantidad 20% superior a la reportada en igual lapso

de 2013 . Durante 2014, el sector de autopartes representó poco más de 7% del PIB manufacturero (Gráfico I.16). El personal ocupado en autopartes representó 20% del empleo manufacturero. Asimismo, las exportaciones de autopartes representaron 16% de las exportaciones totales³⁵.

Gráfica I.16 Producción de Autopartes en México (2007-2014)



Fuente: Valor de la Producción de Autopartes México (INA/INEGI), información obtenida de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/en-record-produccion-de-autopartes-en-2014.html>

Potencial de la Industria Nacional de Autopartes

Rumbo a la consolidación como segundo exportador a nivel mundial de vehículos ligeros prevista para 2018, México toma un segundo vuelo como destino para las inversiones de la industria automotriz; ahora, para atender otro segmento: el Premium, derivado de los anuncios de inversiones de Audi, Nissan-Daimler y BMW.

Al respecto, las oportunidades hoy en día para el desarrollo de proveedores nacionales del sector automotriz fluctúan entre 9 y 38 mil millones de dólares, en vista

34 <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/en-record-produccion-de-autopartes-en-2014.html>

35 http://ciiam.com/cifras_relevantes.asp

del importante volumen de autopartes que actualmente se importan para producir vehículos ligeros en México.

La empresa de consultoría KPMG México, estimó que la proveeduría nacional representa 60% del total de Tier 1, aunque este porcentaje puede variar de acuerdo a cada armadora y modelo de automóvil; por otro lado, el 50% de la proveeduría automotriz nacional importan sus materiales o insumos requeridos (Tier 2).

Con datos de la Industria Nacional de Autopartes (INA), México fue el quinto país importador de autopartes en el mundo en 2014, comprando una cantidad estimada en \$38,897 millones de dólares para completar las líneas de producción de las armadoras de autos instaladas en territorio mexicano.

Esta cifra representó 51% del valor de la producción del sector en 2013, que sumó \$76,800 millones de dólares, y que en 2018 se estima alcance los \$93,000 millones de dólares para contribuir al armado de más de 4 millones de vehículos.

En México existen 1,500 empresas fabricantes de autopartes pertenecientes a unas 500 marcas, la gran mayoría transnacionales. Las empresas mexicanas están dedicadas principalmente a la fabricación de componentes menores o al mercado de repuestos, además de que existen pocas empresas de capital nacional clasificadas como Tier 1, como por ejemplo: San Luis Rassini, Nematik, Metalsa, Marsimex, Grupo Bocar, Argomex, entre otras.

ProMexico afirma que la falta de financiamiento es una de las principales razones por las que la pequeña y mediana empresas proveedoras de la industria automotriz, no amplíen su capacidad de producción y/o acceso a nuevas tecnologías, como consecuencia no cuentan con las capacidades para integrarse a las cadenas de suministro de las OEM³⁶.

36 <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/potencial-millonario-para-proveedores-automotrices.html>

a) El número de empresas Tier 2 o mayor (Tier 3, Tier 4, etc...) es reducido. Lo anterior, se demuestra con la llegada de empresas extranjeras de nivel Tier 2 y Tier 3 para establecerse en México y ofrecer sus productos a las empresas OEM y Tier 1. Lo anterior, puede explicarse por la falta de capital nacional para el desarrollo de proveeduría Tier 2.

b) Las empresas proveedoras mexicanas (Tier 1, Tier 2, etc...) tienen un enfoque reactivo frente a los problemas; es decir, que mejoran su calidad a partir de solicitudes y requerimientos del cliente, pero no han consolidado sus sistemas de calidad, seguridad, control y diseño, así como alcanzado culturas internas de calidad orientadas a la efectividad.

c) En consecuencia, tienen sistemas de gestión de la calidad, mejora continua e innovación débiles, siendo común el desarrollo de manuales, que no necesariamente están operando o se apegan a los procesos reales, que garanticen procesos de mejora continua por periodos de más de 4 años consecutivos.

d) Tiempos de entrega variados y/o fuera de tiempo.

e) Inestabilidad financiera y problemas de flujo de efectivo, principalmente para soportar proyecto automotrices con una producción de mediano plazo, donde se requiere una inversión sostenida, así como falta de capacidad financiera para soportar créditos de hasta más de 30 días (para cobro de facturas) hacia sus clientes.

f) Problemas en el plan de sucesión, desde el plan de vida y carrera de sus colaboradores, hasta el tema de la sucesión en empresas familiares e institucionales.

g) Desconocimiento de los líderes de las organizaciones (Tier 2 o más), de las reglas del juego, asuntos legales (contratos), protocolos y prácticas del sector automotriz global³⁷.

37 <http://www.vanguardia-industrial.net/lo-que-hay-que-entender-de-la-industria-automotriz-en-mexico/>

De acuerdo con la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (en francés: Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles "OICA"), si se compara la producción mundial de automóviles con las economías nacionales, ésta ocuparía la sexta posición entre las economías del mundo, señalando que cada empleo generado en la fabricación de vehículos crea en promedio cinco empleos indirectos.

Por su parte en México, la Secretaría de Economía (SE) reconoce que la industria automotriz en México se vincula con 33 ramas productivas, 30 de las cuales son ramas del sector de manufactura.

En el segmento de las armadoras, la participación del país ha estado orientado a la exportación, vocación que se acentuó en décadas pasadas, cuando por decreto se redujo el porcentaje del grado de integración nacional y se desgravó la importación de los componentes. Para 1989, los vehículos fabricados en México debían tener un contenido de autopartes nacionales equivalente a 36 % del costo de producción (Romero, 2011).

El eslabón de autopartes, es atendido en México por alrededor de 1,500 fabricantes, según Romero (2011) "el hecho de que las filiales de 89% de las proveedoras globales más importantes de autopartes de primer nivel (Tier 1), estén instaladas en el país, representa un reto importante para desarrollar una industria local de autopartes competitiva globalmente".

Lo anterior, ya que son justamente los fabricantes locales, quienes promueven la compra de insumos locales e invitan a sus colegas de los niveles inferiores a integrarse a la cadena de valor. Actualmente, dada las características mencionadas, se calcula que cerca del 55% del valor del automóvil ensamblado en el país es importado³⁸.

³⁸ <http://imt.mx/SitioIMT/Boletines/resumen-boletines.aspx?IdArticulo=401&IdBoletin=151>

Clústeres de Autopartes en México

Con el crecimiento de las inversiones, la industria de autopartes prácticamente se ha extendido a lo largo de la geografía nacional. No obstante, la región del Bajío, que considera los estados de Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro y San Luis Potosí, se ha convertido en uno de los clústeres más dinámicos.

Una de las principales consideraciones para la localización de la industria en la región, es su ubicación geográfica cercana a los tres principales mercados nacionales (Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León), así como acceso a autopistas y puertos para la exportación de vehículos automotrices.

El cluster de la frontera norte se caracteriza por alojar principalmente a los estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila, pero que también se extiende a Baja California, con la presencia de Toyota y Nissan. Un tercer cluster se encuentra en el centro del país, con algunos de los complejos industriales más antiguos del sector: Cívac de Nissan en Morelos, Ford Cuautitlán en el Estado de México, y Chrysler y GM en Toluca. El cuarto clúster lo forma Puebla en sí misma con la dupla alemana VW-Audi³⁹.

39 <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/10645.pdf>

OBJETIVOS

- Evaluar el impacto del sector de la electrónica para el desarrollo de la Industria Automotriz Regional.
- Proveer de información relevante de la industria automotriz y su proveeduría (cadena de suministro) para promocionar las capacidades de desarrollo tecnológico, tanto por parte del sector en conjunto como de las empresas individualmente, nacional e internacionalmente para atraer proyectos de desarrollo del exterior y promover el interno.
- Describir el estado general que guarda la industria automotriz y de autopartes local, sus áreas de oportunidad y fortalezas para maximizar su desempeño en la región, país e incluso en la oferta de bienes y servicios de valor agregado hacia el exterior, principalmente en los diferentes niveles de la cadena de suministro (Tier 1, Tier 2, etc.).
- Identificar la relación existente entre los fabricantes de componentes electrónicos para la industria automotriz y sus proveedores en todas las capas de la cadena de suministro (Tier), para con ello generar información que permita conformar cadenas de valor para cada uno de los tipos de componentes demandados y mejorar su integración para desarrollar nuevos proveedores de la industria en el corto y mediano plazo.



aktiva.com.co

“ DESCRIBIR EL ESTADO GENERAL
QUE GUARDA LA INDUSTRIA
AUTOMOTRIZ Y DE AUTOPARTES
LOCAL, SUS ÁREAS DE
OPORTUNIDAD Y FORTALEZAS
PARA MAXIMIZAR
SU DESEMPEÑO EN LA REGIÓN. ”

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El Consejo de Electrónica y Suministros de Aguascalientes (CELESAA.C.), en conjunto con el Programa para el Desarrollo de la Industria de Alta Tecnología (PRODIAT) de la Secretaría de Economía realizan el presente estudio.

El estudio tiene como objetivo analizar el estado que guarda la industria automotriz local en cuanto a la oferta - demanda de autopartes y componentes electrónicos con su cadena de valor, con un enfoque hacia componentes electrónicos “mayores”, los cuales requieren de proveeduría con alto grado de especialización y el cumplimiento de estándares exigidos en los mercados internacionales.

La información recabada y analizada en este estudio proviene de consultas públicas con empresas del sector automotriz y autopartes, específicamente las relacionadas en los procesos de fabricación, comercialización o utilización de componentes electrónicos.

Las empresas proveyeron de información de valor para este estudio, compartiendo su percepción de la industria por medio de una encuesta que se les aplicó vía correo electrónico principalmente y nos proporcionó información sobre el grado de integración nacional (GIN) de los componentes que adquiere para sus fines particulares, así como la oferta y demanda desde su perspectiva de negocios.

A su vez, se consultaron fuentes bibliográficas, estudios previos realizados de la industria, publicaciones institucionales, portales web corporativos de empresas relacionadas con la industria, entre otros.

El análisis parte de la necesidad de formular estrategias para vincular, impulsar y desarrollar la industria de componentes electrónicos y de autopartes nacional en general, para con ello aumentar el grado de integración nacional de los productos terminados de las armadoras.

Como consecuencia se busca incrementar la participación de las empresas mexicanas en la cadena de valor de empresas líderes en la industria a nivel internacional establecidas en México, e incrementar la confianza en los mercados para la atracción de nuevas inversiones tanto en la industria automotriz como en la de autopartes.

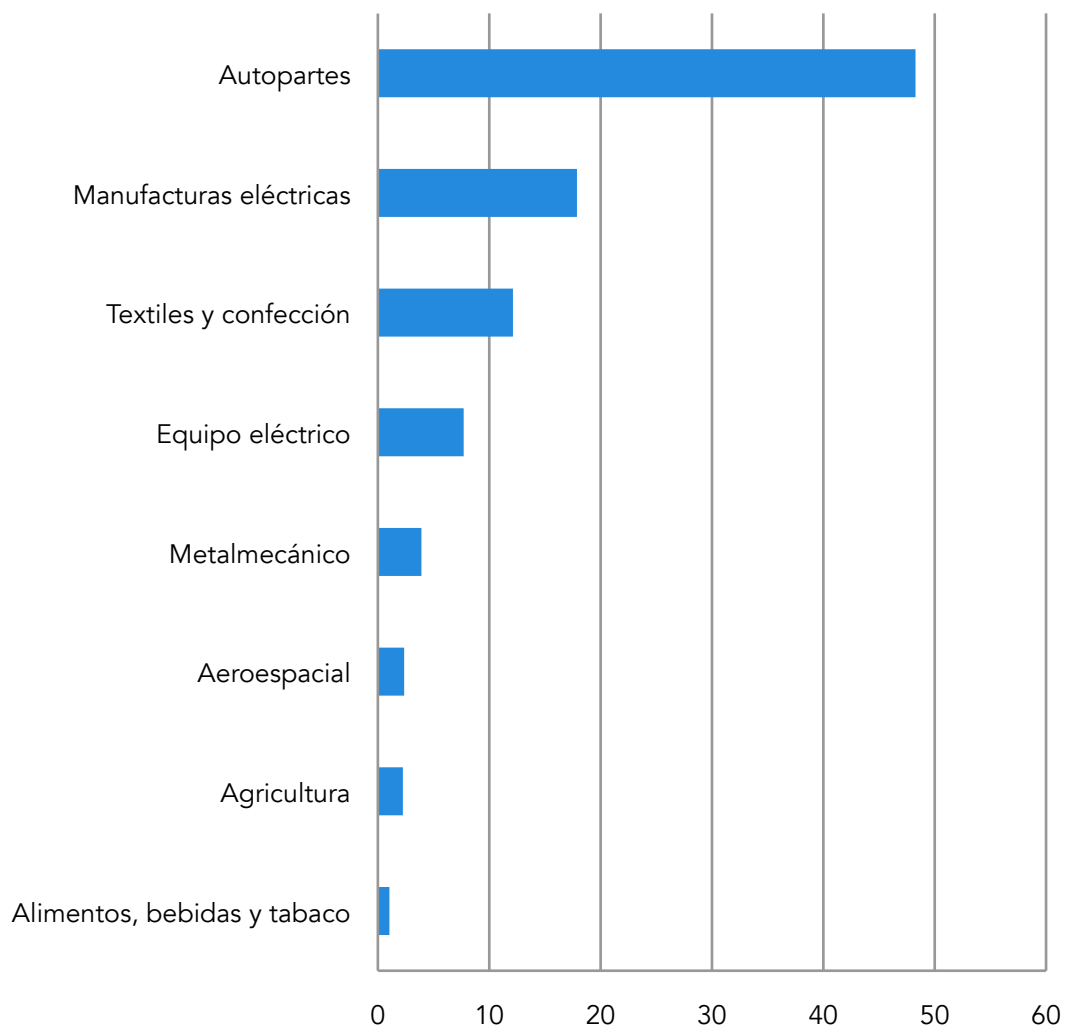
ALCANCE

INDUSTRIA DE AUTOPARTES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS

La industria electrónica - automotriz se refiere a aquellos componentes electrónicos incorporados en el diseño y producción de vehículos automotores, principalmente para mejorar temas de desempeño, seguridad, conectividad y entretenimiento. Lo anterior, debido al acelerado desarrollo y convergencia tecnológica, la cual exige una mayor vinculación de la industria automotriz con la industria electrónica.

A nivel nacional el estado de Aguascalientes es la 8ª entidad federativa exportadora en la industria de equipo de transporte, y la 7ª entidad exportadora de industrias de computación y comunicación. Dentro de las principales ramas económicas de exportación (demanda) se destacan la industria de autopartes, manufacturas eléctricas, textiles y confección, y equipo eléctrico (Gráfica I.17).

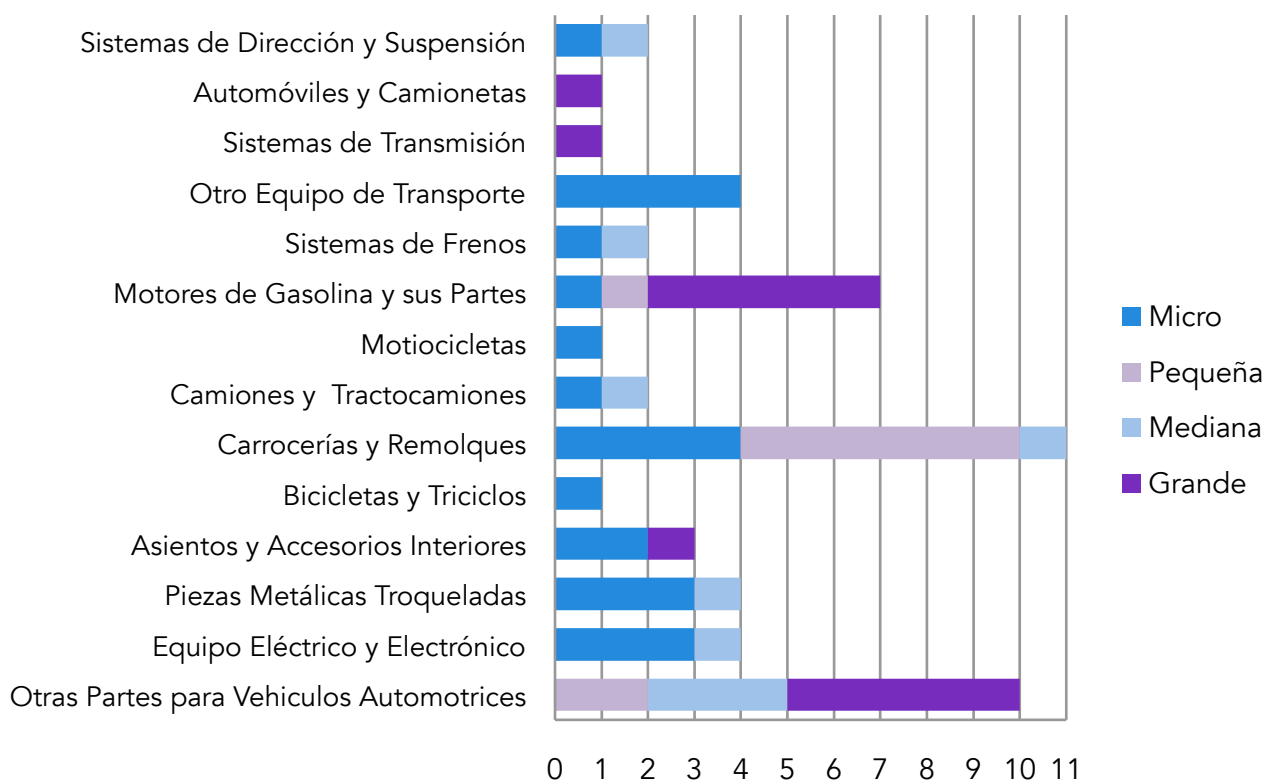
Gráfica I.17 Principales ramas económicas de exportación
en el Estado de Aguascalientes



Fuente: Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014), con información obtenida de la página Web http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/aguascalientes.pdf

Conforme al Directorio Electrónico de Unidades Económicas del INEGI, a industria automotriz del estado de Aguascalientes se compone de 13 empresas grandes: Otras partes para vehículos automotrices (5), Motores de gasolina y sus partes (5), Sistemas de Transmisión (1) y Automóviles y camionetas (1) (Gráfica I.18).

Gráfica I.18 Tamaños de empresas proveedoras de autopartes



Fuente: Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014), información obtenida de la página web <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php/libros-publicados/diagnosticos-y-analisis-de-cti/2614-diagnosticos-estatales-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014>



consulmex.sre.gob

Industria de Autopartes en México

La industria de autopartes en el país se compone de dos mercados: 1) Componentes utilizados directamente en la fabricación de automóviles nuevos (equipo original), y 2) Repuestos.

La Industria Nacional de Autopartes A.C. (INA) menciona que el sector de autopartes en México está constituido por un poco más de mil compañías, de las cuales 70% son de capital extranjero y 30% nacional. Del universo total de las empresas de autopartes del país, aproximadamente 345 son fabricantes de primer nivel (Tier 1) y las restantes corresponden a proveedores de insumos y materias primas de segundo (Tier 2) y tercer nivel (Tier 3).

Este tipo de empresas sigue un patrón un poco diferente a las ensambladoras, ya que en lugar de estar distribuidas a lo largo del país, estas se encuentran concentradas (ubicadas) principalmente en la zona centro y occidente⁴⁰ (Tabla I.3).

40 Fuente: http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Monografia_Industria_Automotriz_MARZO_2012.pdf

Tabla I.3 Ubicación de la Cadena de Suministro de la Industria Automotriz en México

REGIÓN	ESTADOS	FÁBRICA DE AUTOPARTES Y COMPONENTES
Noroeste	<ul style="list-style-type: none"> - Baja California - Baja California Sur - Sonora - Sinaloa - Durango 	Fabricantes de sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles, entre otros.
Noreste	<ul style="list-style-type: none"> - Coahuila - Chihuahua - Nuevo León - Tamaulipas 	Fabricación de climas, sistemas, automotrices, partes plásticas, partes para el sistema eléctrico, partes para motor y maquinados.
Centro	<ul style="list-style-type: none"> - Aguascalientes - San Luis Potosí - Querétaro - Jalisco - Guanajuato 	Plantas de autopartes cuyos principales productos son estampados, componentes eléctricos, frenos y sus partes, productos de hule, partes para motor y transmisión para automóviles.
Sureste	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de México - Distrito Federal - Morelos - Veracruz - Tlaxcala - Yucatán - Puebla - Hidalgo 	Plantas de autopartes, en las que destaca la producción de accesorios, tales como asientos, aire acondicionado, gatos hidráulicos tipo botella, componentes de interiores, partes para motor, sistemas eléctricos, estampados, suspensión y partes para automóviles.

Industria de Autopartes del Bajío

En la Región Bajío, la proveeduría de autopartes se estima crecerá hasta en un 20% en los próximos tres años, de acuerdo con información proporcionada por la Industria Nacional de Autopartes (INA).

En México, el valor de la producción de autopartes asciende a \$82,000 millones de dólares anuales, de los cuales 30% son facturados en la región. Sin embargo, la demanda es mayor a la oferta nacional, por lo que se debe importar materia prima por una monto de \$35,000 millones de dólares.

La proyección de crecimiento de proveedores se estima en el mediano plazo, de dos a tres años, tiempo requerido para que las armadoras tengan más confianza en los proveedores locales e inicie la producción de una segunda generación de automóviles.

Aun cuando se proyecta un crecimiento de 60% en la producción de autos en México, que implica pasar de 3 a 5 millones al 2020, esta representa sólo el 5% de la fabricación a nivel mundial. Esta circunstancia no convence a los productores de autopartes en el extranjero para su arribo al país, porque no consideran significativa la cifra, de ahí la oportunidad para que sean las empresas locales las que puedan ser proveedoras de insumos y partes del proceso de fabricación⁴¹.

⁴¹ <http://eleconomista.com.mx/estados/2015/03/11/sector-autopartes-crecera-20-tres-anos>

ANÁLISIS DE DEMANDA

COMPONENTES ELECTRÓNICOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Los componentes electrónicos que se tomaron como base del presente estudio, forman parte de la clasificación llamada “componentes mayores”, los cuales requieren de un alto grado de sofisticación; las empresas que producen este tipo de componentes basan su producción en manufactura avanzada, innovación tecnológica desarrollada y producción elevada a un bajo costo (Tabla I.4).

Tabla I.4 Componentes Mayores de la Industria Automotriz

Autopartes Mayores		
- Bombas	- Sistemas de A/C	- Marchas
- Arnés Principal	- Radiadores	- Tableros
- Coronas y Piñones	- Compresores	- Elevadores / Limpiaparabrisas
- Sistemas de Seguridad	- Sistemas de Inyección	- Audio
- Carrocerías	- Catalizadores	- Video / Multimedia
- Suspensiones	- Alternadores	- Transmisiones
- Bolsas de Aire	- Indicadores	- Rines
- Cigüeñales	- Sensores	- Sistemas de Freno (ABS)

Fuente: ProMexico, Industria de Autopartes (2013), información obtenida de http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/356/3/130806_Industria_autopartes_ES.pdf

En 2012, CELESAA.C. desarrolló el Estudio “Detección de Necesidades para Incrementar la Competitividad de las Empresas Electrónicas de la Región”, dirigido a detectar las necesidades de las empresas electrónicas locales para incrementar su competitividad, mediante el desarrollo estrategias y líneas de acción integrales y sistémicas que resuelvan los problemas estructurales, y que aseguren la competitividad internacional del sector de la electrónica regional.

En términos generales, el panorama competitivo de la industria de la electrónica en Aguascalientes registra un patrón donde sobresalen las industrias de componentes electrónicos, sensores, equipo electrónico, ensamble de tarjetas de circuitos impresos y sub-ensambles electrónicos.

Por su tamaño de empresas, se evidenció la preponderancia de tres empresas grandes en las industrias de componentes electrónicos, y el resto de las empresas son micro empresas, con menos de 10 empleos, principalmente desarrollando equipos de transmisión, instrumentos de medición, y equipo de audio y video.

SUBCONTRATACIÓN DE PROCESOS

Dadas las crecientes exigencias del mercado por reducciones permanentes en costos de producción, así como por el incremento en la flexibilidad y agilidad en los sistemas de manufactura, algunas empresas fabricantes de equipo original (OEM's) comenzaron a subcontratar servicios de manufactura a empresas especializadas llamadas EMS (Electronics Manufacturing Services), esto con objeto de reducir costos de producción y concentrar esfuerzos y recursos en el diseño, innovación, mercadotecnia y venta de los productos finales.

La subcontratación de procesos de manufactura permite a las empresas OEM's tener acceso a tecnologías y procesos de producción de vanguardia, reducir los requerimientos de capital de trabajo, obtener mayor flexibilidad en la producción y consolidar compras. Esto debido a que se traslada la carga de cambios inesperados en la demanda de electrónicos a las empresas contratistas.

De esta forma las OEM's se pueden concentrar en actividades consideradas de mayor estrategia o de mayor valor agregado, tales como: ventas, búsqueda y administración de los canales de comercialización, logística, mercadotecnia, ingeniería, diseño e investigación y desarrollo.

La evolución natural de las EMS ha derivado en el desarrollo de los ODM's (Original Design Manufacturer), este tipo de empresas además de ofrecer servicios de manufactura y ensamble a las OEM's, también ofrecen servicios de diseño e ingeniería. Esto permite que las empresas de OEM's lancen nuevos productos al mercado con menores requisitos de tiempo e inversión (Tabla I.5).

Tabla I.5 Modelo de negocios en la manufactura de componentes electrónicos

MODELO DE NEGOCIO	PARTICIPACIÓN EN LA CADENA DE FABRICACIÓN DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA		
	Descripción	Diseño e Ingeniería	Manufactura
OEM's: Las Empresas OEM's se encargan de diseñar, manufacturar y comercializar el producto. Algunas empresas son: Sony, Dell, Ericsson.	OEM	OEM	OEM
EMS: Las empresas EMS ofrecen a las OEM's principalmente el servicio de manufactura y ensamble final. En algunos casos también se encargan del servicio post-venta, soporte, manejo global de la cadena de abasto, entre otros. Algunas empresas son: Flextronics, Celestica, Foxconn.	OEM	EMS	OEM
ODEM's: Las empresas ODEM's además de ofrecer servicios de manufactura y ensamble a las OEM's, también ofrecen servicios de diseño e ingeniería. Algunas empresas son: Wistron, Asus, Inventec.	ODM	ODM	OEM

Fuente: ProMexico, Industria de Autopartes (2013), información obtenida de http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/356/3/130806_Industria_autopartes_ES.pdf

CATEGORIZACIÓN DE LA DEMANDA

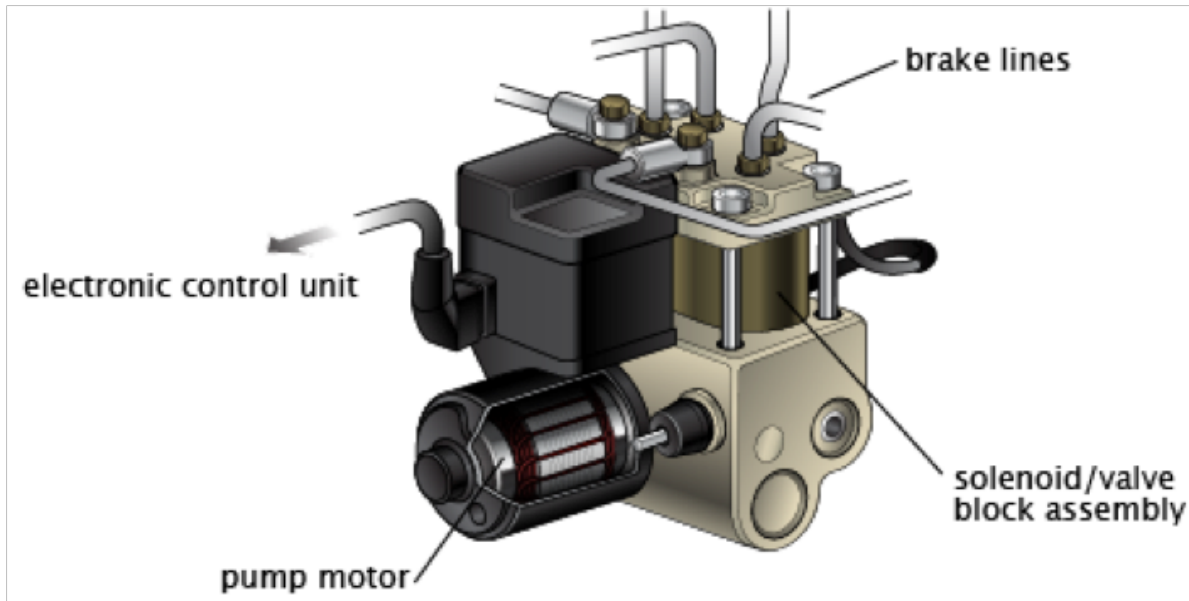
Demanda y Características del Mercado

Actualmente las armadoras en México requieren sistemas de control electrónico, mismos que a continuación se mencionan:

- Sistema antibloqueo de ruedas en el momento de frenado del vehículo. (ABS - Antilock Brake System).
- Control electrónico de velocidad. (Electronic Speed Control).
- Control electrónico del motor. (Electronic Engine Control).
- Control de climatización. (Climate Control).
- Sistemas de dirección y suspensión. (Steering and Suspensión System).
- Sistema de bolsas de seguridad de inflado automático suplementarias. (Supplemental Air Bag System).
- Instrumentación electrónica. (Electronic Instrumentation).

Cada uno de estos sistemas tienen un punto en común, todos sistemas controlados electrónicamente. Estos sistemas contienen componentes eléctricos que proveen constantemente información a varias unidades procesadoras de señal. Estas unidades procesadoras interpretan la información recibida y realizan ajustes a medida que es necesario, de modo de mantener las condiciones óptimas de operación del sistema.

Sistema Antibloqueo de Ruedas

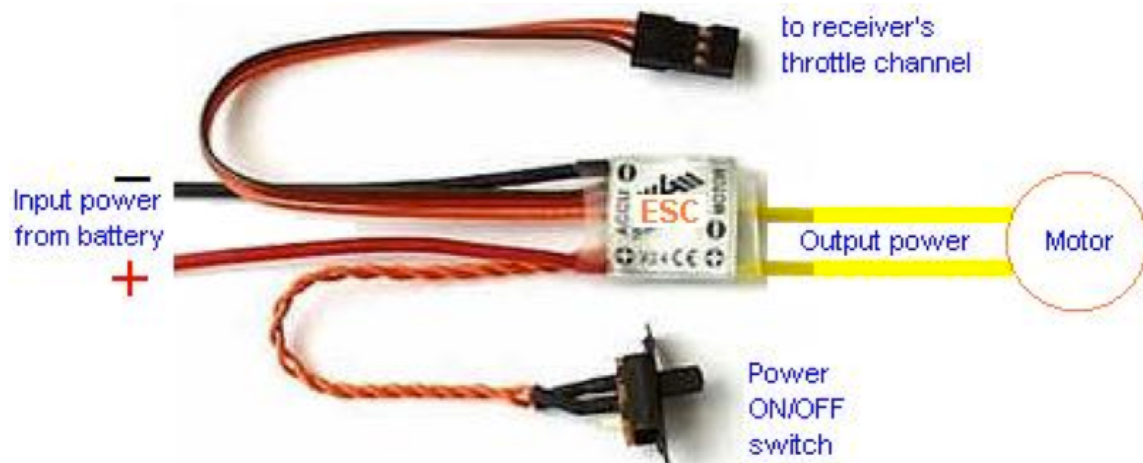


Este sistema previene, durante un frenado de emergencia, el bloqueo de alguna o de todas las ruedas del vehículo de forma automática. Esto es logrado por medio de la modulación hidráulica de la presión en el circuito de frenos.

Un sistema típico de ABS incluye un módulo de control (Electronic Controller), sensores de velocidad de giro de ruedas (Wheel Speed Sensors), una unidad de control hidráulico (HCU) y el cableado correspondiente al conexionado del conjunto.

La inteligencia del sistema antibloqueo está contenida en el módulo de control electrónico. El módulo de control monitorea la operación del sistema y procesa la información proveniente de los sensores de velocidad. Cuando se actúa sobre los frenos, si el módulo de control electrónico detecta que alguna rueda está en la condición de bloqueo, enviará las órdenes correspondientes a la Unidad de Control Hidráulico (HCU) de modo que la presión de frenado sea reducida en esa rueda.

Control Electrónico de Velocidad

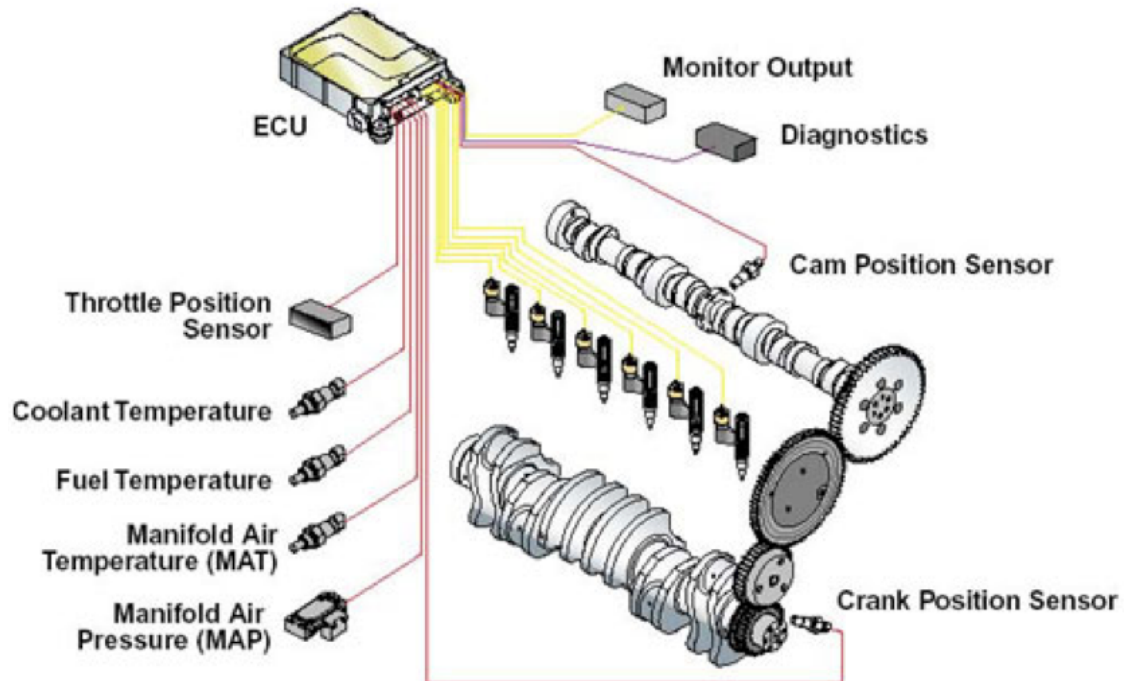


El Sistema de Control Electrónico de Velocidad es utilizado para mantener una velocidad de marcha constante del vehículo, velocidad que previamente ha sido seleccionada por el conductor. El sistema está formado por un conjunto de servo control, sensor de velocidad del vehículo, módulo de control electrónico, componentes eléctricos y de vacío.

En determinadas aplicaciones, el sistema de control de velocidad está integrado en el Control Electrónico de Motor (PCM) y en otras aplicaciones este control está contenido como módulo aparte. Cuando el conductor activa el sistema de control de velocidad, el módulo de control electrónico controla la frecuencia de la señal procedente del sensor de velocidad, esta información es almacenada como dato.

Cuando la frecuencia de la señal cambia, el módulo de control activa el conjunto de servo control con el fin de mantener constante la velocidad de marcha.

Sistema de Control Electrónico del Motor

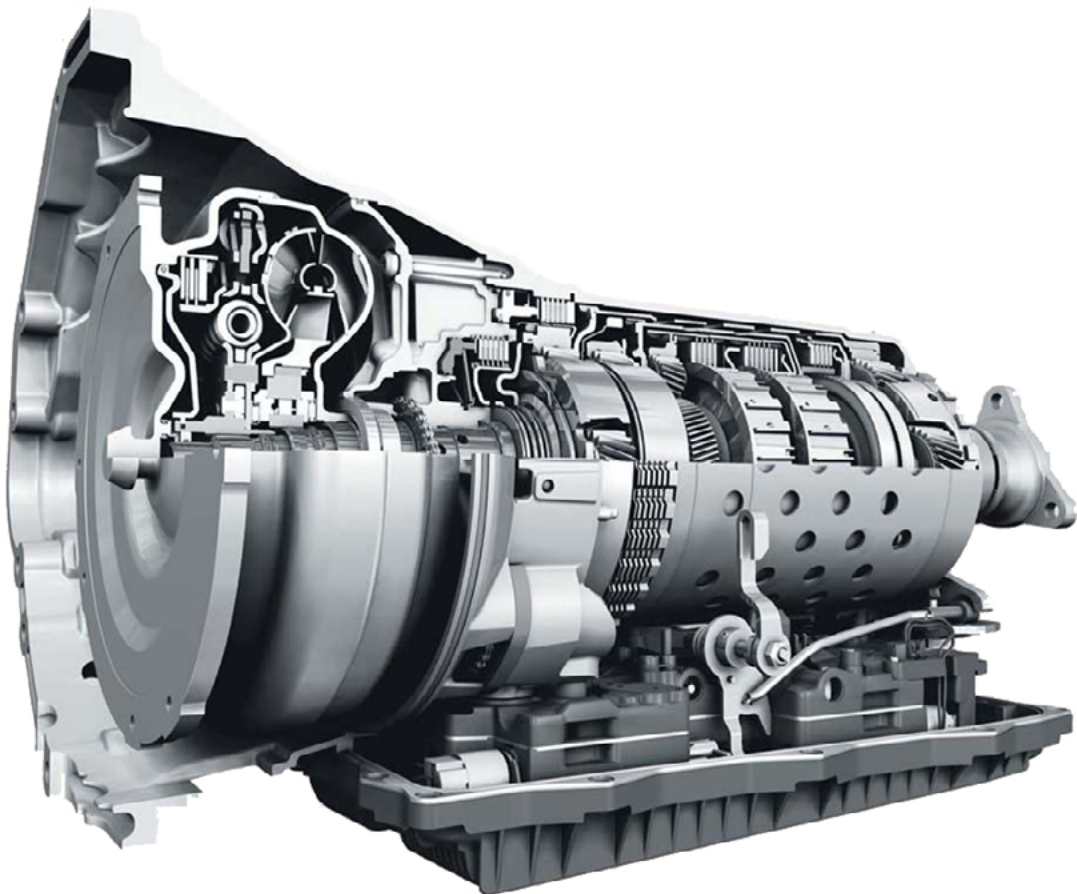


En el Módulo de Control Electrónico de Motor (Electronic Engine Control – EEC) se encuentra contenido el centro inteligente del sistema de operación del motor. Este sistema está formado por un Conjunto Electrónico de Control (Electronic Control Assembly – ECA), distintos sensores que envían señales eléctricas conteniendo información hacia las entradas del ECA, señales eléctricas de salida del ECA que constituyen los mandos que este envía hacia los distintos actuadores que maneja y conductores que conectan las entradas, salidas y la alimentación eléctrica del ECA.

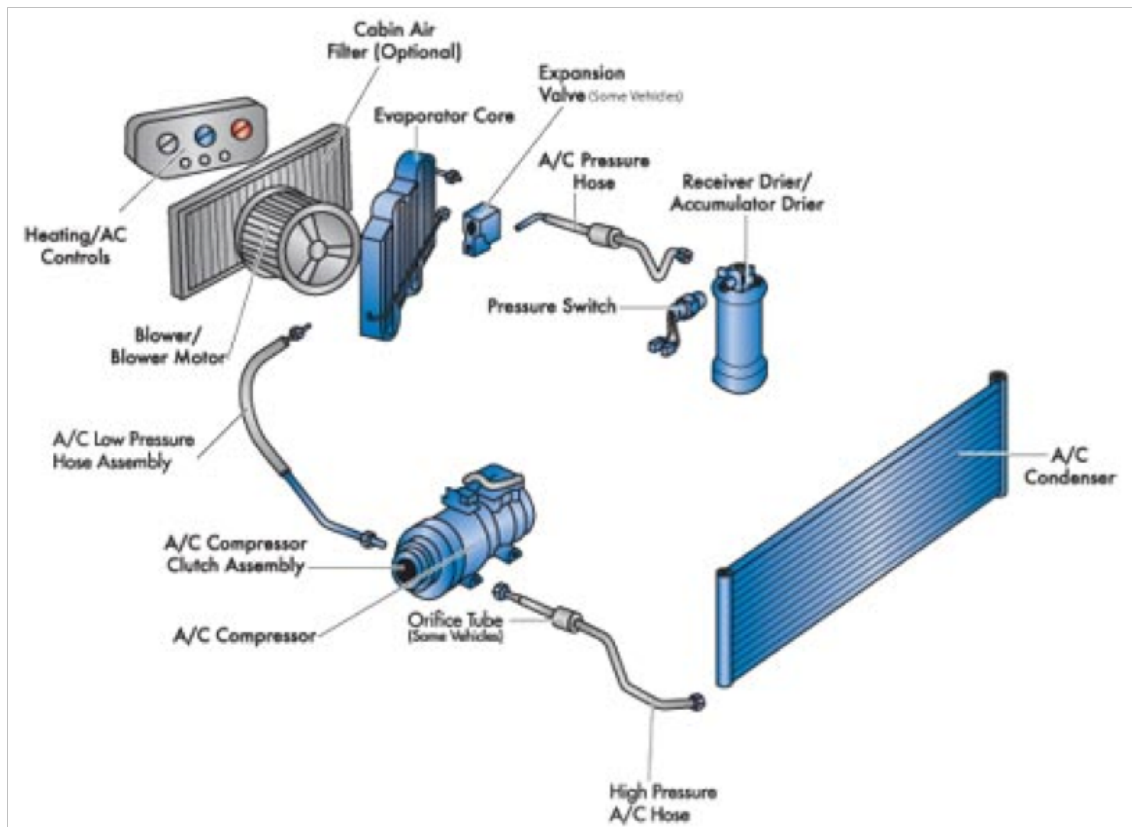
Transmisión Controlada Electrónicamente

En los sistemas de transmisión controlados electrónicamente, el flujo del fluido a través del cuerpo de la válvula ya no es controlado totalmente por válvulas mecánicas y resortes. En lugar de ello, el flujo del fluido y su dirección son controlados por solenoides localizados sobre el cuerpo de la válvula o dentro de él.

Estos solenoides proporcionan un control muy preciso de los cambios de marcha. Los solenoides son controlados por un módulo electrónico que monitorea la velocidad del vehículo, la carga de motor y el ángulo de apertura de la mariposa. En base a estas informaciones determina la relación de marcha apropiada para lograr la mejor condición de manejo.



Sistema Electrónico de Control de Climatización



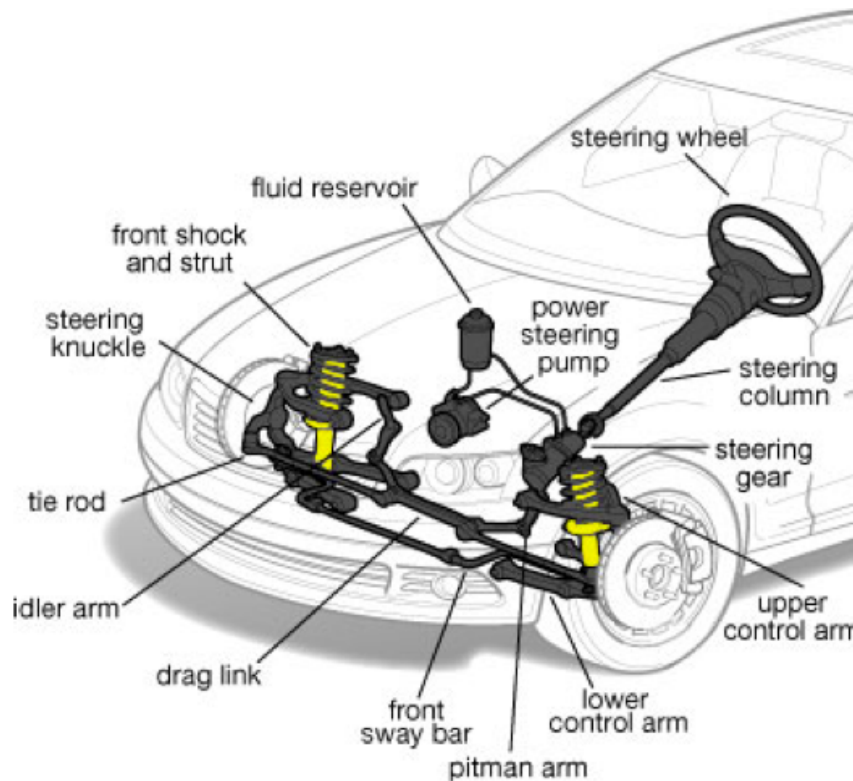
Este sistema utiliza los siguientes componentes periféricos:

- Sensor de Temperatura Bajo Sol
- Sensor de Temperatura Interior
- Sensor de Temperatura Ambiente
- Sensor de Temperatura de Motor

El control electrónico mantendrá el interior del vehículo a la temperatura seleccionada por el conductor y regulará el flujo de aire a través de los paneles del tablero, conductos de piso y las boquillas de los desempañadores del parabrisas y ventanillas.

Cuando el sistema es situado en el modo automático y la temperatura deseada es seleccionada y prefijada, el control de climatización proporcionará aire caliente o frío automáticamente, de acuerdo a las condiciones de temperatura del habitáculo con respecto a la temperatura seleccionada.

Dirección de Potencia de Asistencia Variable y Suspensión Activa



Algunos modelos de vehículos actuales están equipados con un Sistema de Dirección de Potencia de Asistencia Variable, sensible a la velocidad. El sistema tiene un sensor de velocidad de las ruedas delanteras (sobre las que acciona la dirección), un sensor de velocidad de vehículo, un módulo de control electrónico y una válvula actuadora.

El sistema de dirección variable controla al sensor de velocidad del vehículo (sensor montado en la transmisión) y al sensor de velocidad de ruedas delanteras (localizado en el eje de dirección) para determinar la velocidad del vehículo y por otro lado conocer la relación de velocidad entre ambas ruedas, determinando el ángulo que adoptan.

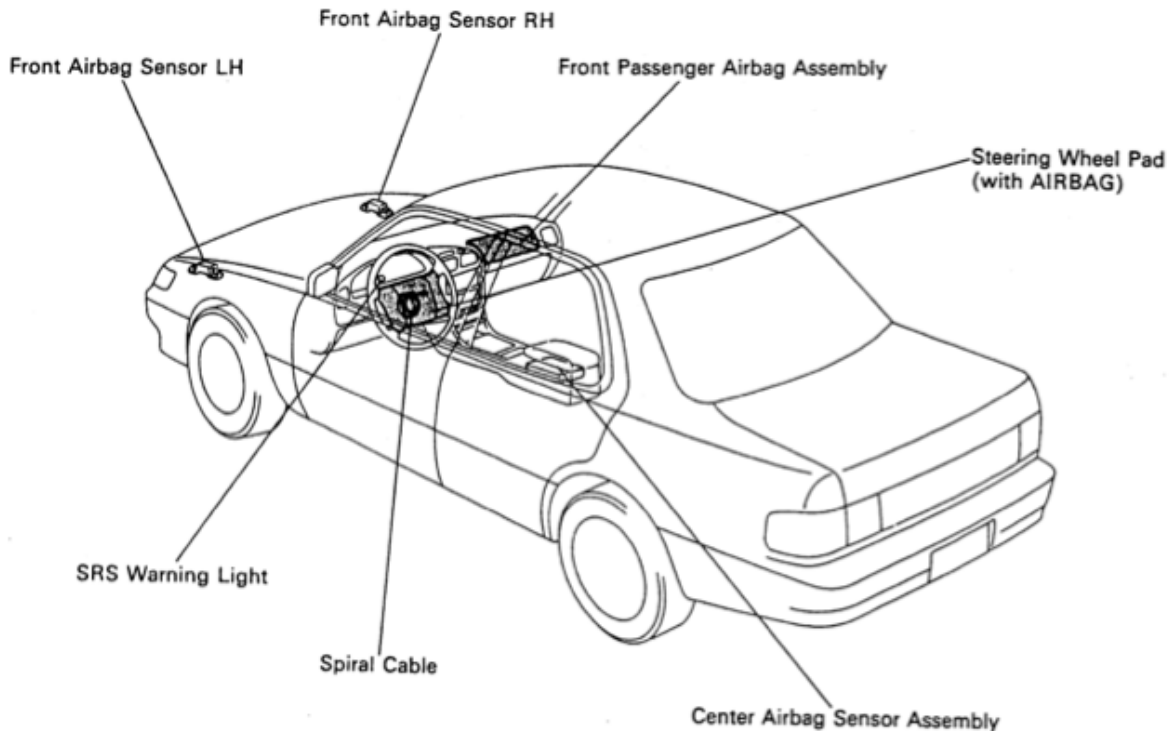
Basándose en la información proveniente de estos sensores, el sistema ajusta el flujo del fluido hidráulico hacia la caja de dirección de potencia por medio de la válvula actuadora localizada en la caja de dirección o en la bomba.

A velocidades elevadas, una pequeña asistencia hidráulica es necesaria. Por el contrario, durante el manejo a bajas velocidades o cuando se realizan maniobras de estacionamiento, mayor asistencia hidráulica es necesaria.

El Sistema de Suspensión Activo utiliza un Módulo de Control Electrónico, Sensores de Variación de Altura del Vehículo y Amortiguadores de Dureza Variable para controlar la amortiguación de la suspensión.

El módulo de control controla la información enviada por los sensores del vehículo. Cuando la condición cambia, el módulo de control electrónico activa los solenoides de paso de aire comprimido, de modo de ajustar la altura del vehículo para pasajeros y/o equipaje o para vehículo cargado (pasajeros, equipaje, etc.)

Sistema de Bolsas de Seguridad (Air Bag)



Este sistema electrónico puede dar aviso de mal funcionamiento y generar códigos de autodiagnóstico, utilizando sensores de impacto y de seguridad o prevención.

El sistema de bolsas de seguridad, usualmente se divide en dos subsistemas:

1. Este subsistema posee bolsa de seguridad de inflado automático y su correspondiente componente de inflado, tanto para el conductor solamente o para el conductor y acompañante (asiento/s delantero/s).
2. Este subsistema eléctrico incluye los sensores de impacto y monitoreo de diagnóstico. El circuito electrónico de monitoreo chequea continuamente la condición del sistema y controla los sensores de impacto y su conexión, a los indicadores de panel de instrumentos, a la alimentación eléctrica del sistema y a las bolsas de seguridad. Los sensores de impacto y los sensores de seguridad están montados distribuidos principalmente en el frente del vehículo.