



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ELABORACION DE UNA PROPUESTA DE PROGRAMA
PARA IMPULSAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA
ELECTRÓNICA AUTOMOTRIZ NACIONAL EN LA
CAPACITACIÓN Y CREACIÓN DE NUEVOS NEGOCIOS A
TRAVÉS DEL TLCAN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

Claudia Ivette Lara Jiménez



DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Saúl D. Santillán Gutiérrez

Ciudad Universitaria

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por permitirme llegar a este momento en mi vida, por protegerme de todo mal, por darme salud y ayudarme a conseguir cada uno de mis sueños. Además por contar con las personas a las que más quiero y aprecio.

A mis **Padres (Edmundo y Paz)**, por darme la vida, estar siempre a mi lado, poder contar con ellos en las buenas y las malas, así como en los éxitos y en los fracasos, y mis **Hermanas (Pau y Linda)** por contar con su incondicional apoyo.

A **Mi Director (Dr. Saúl Santillán Gutiérrez)**, por apoyarme en este proyecto y creer en mi.

A **Luis Guevara Palma**, por estar en los momentos en que he necesitado una palabra de aliento y su gran amistad y confianza.

A todos mis **Maestros y Amigos** de la carrera, por ayudarme a crecer y ser mejor persona, ya que sin ustedes no sería así.

Índice

1	Introducción	1
2	Antecedentes	2
3	Situación Actual de la Industria Automotriz en la Zona del TLCAN	3
3.1	Industria Automotriz Global	3
3.2	Valor del Mercado	3
3.3	Generación de nuevas tecnologías	4
3.3.1	Tendencias	4
4	Ingeniería Electrónica Automotriz Global (IEA)	7
4.1	Valor del mercado ²	12
4.1.1	Tendencias de la IEA	13
4.1.2	Áreas de interés	14
5	Evolución Tecnológica en la IEA	15
6	Caracterización de la Industria Electrónica Automotriz Nacional	19
6.1	La situación en México	19
6.2	El reto actual de la Industria Automotriz Mexicana	25
6.3	La Industria Electrónica Automotriz Nacional	25
6.3.1	Empresas	25
6.3.2	FODA	29
7	Líneas de acción	31
8	Programa propuesto.	33
8.1	Programa.	33
9	Resultados Esperados	39
10	Conclusiones	40
	Anexo 1.	41
	Bibliografía	53

1 Introducción

En este trabajo se da a conocer la situación actual de la Industria Automotriz Nacional y en especial al área de la Electrónica Automotriz dado al valor que aporta a ésta, de manera que se pudo detectar que:

PROBLEMA

Actualmente la Industria Electrónica Automotriz Nacional no participa en la generación de nuevos productos de valor agregado deteniendo con esto el crecimiento de las cadenas productivas del sector.

HIPÓTESIS

La Industria Electrónica Automotriz nacional tiene la capacidad para fortalecer cadenas productivas y nuevos negocios de valor agregado.

OBJETIVO

Hacer la propuesta de un programa que permita impulsar el desarrollo de la Industria Electrónica Automotriz Nacional en la capacitación, creación de nuevos negocios y la búsqueda de colaboración de la zona del TLCAN.

METODOLOGÍA

- Buscar información previa
- Determinar parámetros de evaluación
- Análisis FODA
- Generación de estrategias y propuestas
- Prospección y proyección

CONTENIDO

- Introducción
- Antecedentes
- Situación actual de la Industria Automotriz en la zona NAFTA.
- Situación actual de Industria Electrónica Automotriz en la zona NAFTA.
- Evolución de la Tecnología
- Estudio de Caracterización de la Industria Electrónica Automotriz
- Propuesta
- Resultados Esperados
- Conclusiones
- Bibliografía

2 Antecedentes

A principios de la administración del Presidente Vicente Fox, como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, a través de la Secretaría de Economía, presentó el Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología, el cual busca complementar las ventajas competitivas de nuestro país en materia de perfil demográfico, ubicación geográfica, y acceso preferencial a los principales mercados del mundo, con la creación de condiciones de crecimiento que le permitan a la industria evolucionar del simple proceso “Hecho en México” hacia el “Creado en México”, el cual contempla no solo la fabricación, sino también el desarrollo de productos de alta tecnología con elevado contenido de integración nacional.

Así mismo las identidades estatales han creado mecanismos que aunados con el Programa pretenden fortalecer la Industria Electrónica Nacional.

Actualmente la Industria Electrónica es un gran universo que reúne todas aquellas actividades de investigación, desarrollo, fabricación, integración, instalación y comercialización de componentes, partes, subensambles, productos, sistemas físicos y lógicos, fundamentados en la tecnología electrónica. Además de que afecta a otras industrias, al estar estrechamente ligada con la modernización, tecnificación y sistematización de los demás sectores productivos, además de formar parte esencial del producto final, como es el caso de la industria automotriz, donde se ha convertido en un elemento determinante en el valor agregado del automóvil, de manera tal que actualmente se puede hablar de una ramificación de la industria electrónica que desarrolla productos específicos para esa industria, denominada Industria Electrónica Automotriz. Además que la industria automotriz ha presentado la tendencia estratégica de distribuir el diseño en la cadena productiva.

La Industria Electrónica Automotriz (IEA) es importante por involucrar dos de las industrias que generan mayor valor en todo el mundo, y generar una gran diversidad de productos de alto valor científico y tecnológico, traducándose en el desarrollo de la economía del país, es por ello que es tomada en cuenta por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), junto con la Academia de Ingeniería y la National Academy Engineering para el desarrollo de una propuesta de colaboración binacional que impulse y desarrolle al sector.

3 Situación Actual de la Industria Automotriz en la Zona del TLCAN

3.1 Industria Automotriz Global

Actualmente la especialización de la Industria Automotriz ha hecho que el diseño y la manufactura sufran una distribución estratégica de manera que actualmente los automóviles pueden estar compuestos por partes de diferentes países y diseños.

Esto se ha visto reflejado en que los grandes armadores están diversificando su oferta de modelos y opciones de personalizar el vehículo, al precio de reducir la utilidad por cada unidad vendida. Además de que las fusiones dejan cada vez menos márgenes de maniobra a los representantes locales de las armadoras.

Igualmente existen iniciativas conjuntas de Ford y GM para desarrollar componentes principales juntos y explotar plataformas comunes, como es el caso del proyecto de la transmisión universal de 6 velocidades alrededor del cual se plantean 3 armadoras.

Así mismo los esfuerzos de los proveedores tienen un impacto mayor sobre las armadoras, por lo que la influencia del desarrollo tecnológico se está volcando sobre ellos, de manera que las ventajas competitivas se dan por una mezcla de tecnología y costo, es decir, las ventajas tecnológicas en materiales, electrónica y seguridad tienen un impacto alto para que los vehículos sean de bajo costo. Es por ello que la integración de proyectos multinacionales es cada vez más común. Como son las alianzas Renault-Nissan (Platina y Clío); y Argentina, GM-Fiat (Palio + Corsa).

Uno de los fenómenos que se ha presentado en la industria en el ámbito mundial es que la venta a crédito se ha incrementado, pero no garantiza una continua reposición de los vehículos, especialmente en países en desarrollo con economías volátiles.

Además los problemas ambientales ejercen presión directa sobre la industria automotriz en cuanto a I&D y cambio de la planta productiva.

3.2 Valor del Mercado

En el 2003 las ventas mundiales de la industria automotriz fueron alrededor de 57 millones de unidades, de las cuales el 62% se concentraron en el mercado de USA y Europa. Compañías como GM, Ford y DaimlerChrysler dominaron el

mercado más grande, USA, con ventas de alrededor de 17 millones de unidades en el 2003.

Actualmente se espera que Toyota Motor Corp. sea la empresa de este año con mayores ventas de automóviles en el mundo con 9.34 millones superando así a General Motors Corp., prueba de ello es que el primer trimestre del año Toyota logró vender 2.35 millones mientras que GM 2.26 millones de automóviles

Hoy por hoy la Industria Automotriz tiene una sobreproducción mundial, a pesar de que marcas como Mitsubishi han presentado pérdidas, el apoyo del gobierno japonés y socios como DaimlerChrysler, la mantendrán en los picos de producción, reduciendo márgenes de ganancia por unidad y haciendo más difícil la inversión en Investigación y Desarrollo (I&D).

3.3 Generación de nuevas tecnologías

3.3.1 Tendencias

En la actualidad los conglomerados automotrices están creando mega consorcios agrupando marcas a nivel mundial, de modo que de agruparse en consorcios de armadoras, en el 2025 podrían existir tan sólo 10 grupos mundiales, por ejemplo:

Grupo	Marcas
GM	Bedford, Buick, Cadillac, Chevrolet, GMC, Holden, Hummer, Isuzu, Oldsmobile, Opel, Pontiac, Saab, Saturn, Subaru, Suzuki, Vauxhall
Ford	Aston Martin, Ford, Jaguar, Land Rover, Lincoln, Volvo, Mazda, Mercury
Toyota	Lexus, Daihatsu, Toyota
Volkswagen	Audi, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Rolls Royce (al 2003), Seat, Skoda, Volkswagen
Daimler Chrysler	Chrysler, Dodge, Jeep, Maybach, MCC, Mercedes
PSA Peugeot-Citroën	Citroën, Peugeot
Honda	Acura, Honda
Nissan	Infiniti, Nissan
Hyundai-Kia	Hyundai, Kia
Renault	Alpine, Renault, Dacia

Figura 1. La IA tiene la tendencia a crear Monopolios mundiales, agrupando diferentes marcas en unos cuantos grupos. Lo mismo está sucediendo con las autopartes.¹

Las armadoras americanas están pasando a la cadena productiva la función de producir valor, además de que están presionadas en diseñar autos de uso global, con menos consumo de energía y más baratos. De manera que la armadora que

¹ Source: Cap Gemini Ernst & Young

tiene la capacidad de diseñar, probar y producir, introduciendo nueva tecnología tiene una ventaja enorme en el mercado.

A su vez las estrategias de las armadoras americanas constan de dos elementos principales:

- 1) reducir su integración vertical para bajar sus gastos fijos en activos y costo de mano de obra, y
- 2) disminuir sus contactos directos con todos los proveedores, menos los principales (Tier² 0,5 ó 1), para crear una pirámide más eficiente respecto a compras, inventarios y logística.

En cambio, la ofensiva de las marcas japonesas está dada por dar un fuerte énfasis en los procesos de manufactura y logística; así como seguir una estrategia de seguidor o de control total en mercados, como de emergentes por ejemplo: vehículos híbridos en el caso Toyota Prius, no hay forma de transferir la tecnología del módulo de control; o la caja de transmisión por contacto de Honda. Esto se ha reflejado en la baja de las ventas de autos de diseño americano como GM y Ford que perdieron 15 y 13% de ventas globales en los últimos años, así como se llegue a considerar que la relación de diseño y negocio es más favorable para las empresas (proveedores) que hacen negocio con las firmas japonesas.

Hoy en día los vehículos de menor costo están integrando tecnología electrónica avanzada para tener una mayor ventaja competitiva (Opel Astra con suspensión CDC³, equiparable a Mercedes y BMW).

Además la tecnología automotriz tiene mayor velocidad de desarrollo en el área electrónica, requiriendo desarrollos en paralelo de diferentes proveedores de autopartes (Caso de las Suspensiones de Vosee y Delphi, para Cadillac)

Así, los autos con partes diseñadas, producidas y ensambladas en países diferentes son cada vez más comunes. Esto ha fortalecido a la industria de autopartes, en el área electrónica, quienes tienen diferentes líneas de negocio y utilizan redes de empresas para el ensamble y la producción. De modo que las redes de proveedores ahora tienen mayor responsabilidad en el diseño de componentes y deben invertir en I&D. En suma la ramificación global de las empresas implica redes de transporte y comunicación eficientes.

Ahora bien tanto empresas armadoras y sus proveedores están implantando Centros de I&D en lugares estratégicos a nivel global. (Delphi en México y la India, Visteon en USA, Nissan en Japón e Inglaterra, etc.)

² Tier o nivel, Esquema de clasificación de proveedores, el primer nivel se designa al proveedor más cercano a la armadora final, al que vende directamente. Los proveedores de nivel 2 a 4 suministran componentes al proveedor de nivel 1 o ventas más indirectas y progresivamente de insumos menos sofisticados. Se ha agregado a la clasificación un Tier 0.5 para acomodar a las emergentes integradoras de sistemas (Bouvard, F., M. Cesari y J Luciat-Labry, 2002).

³ Sistema CDC son las siglas de la suspensión electrónica autoajutable o de tercera generación, un dispositivo capaz de adaptar la respuesta de los amortiguadores al estado del firme y al modo de conducción del usuario. <http://elmundomotor.elmundo.es/elmundomotor/2004/05/25/tecnica/1085487650.html>

Pero a pesar del desarrollo de los proveedores de las armadoras americanas estas han tenido poca lealtad a sus proveedores, en cambio las japonesas han establecido relaciones sólidas y duraderas con sus proveedores.

4 Ingeniería Electrónica Automotriz Global (IEA)

La IEA se remonta a los años 50's, a partir de la introducción de sistemas de inyección de combustible, proveniente de la industria aeronáutica.

Estableciendo una asociación con la industria de manufactura, aeronáutica y de defensa que continua en muchos aspectos.

La IEA ha mantenido un ritmo de evolución acelerado. En 1974, se hicieron paneles de expertos en USA para hacer una predicción de los sistemas que se irían incorporando a los vehículos, con horizontes de tiempo de 1982, 1990 y 1996, constando de 55 tecnologías de los cuales como se muestra en la Tabla 1 para 1996 se habrían cubierto en más de un 90%.

Electrónicos Automotrices Propuestos- 1974	Actual		
	1982	1990	1996
Seguros automáticos en las puertas	X		
Sistemas de detección de Alcohol			
Sistemas de Control de intermitentes		X	
Controles programados de conducción	X		
Advertencia de alta velocidad	X		
Limitación de alta velocidad		X	
Sistemas de monitor de lámparas	X		
Claxon Electrónico			X
Registrador de accidentes			
Controles de tráfico	X		
Monitoreo de presión en las llantas	X		
Control de presión de las llantas		X	
Posicionador automático para el asiento	X		
Control automático de espejos		X	
Control automático de formación de hielo	X		
Indicador de la superficie del camino		X	
4 antiseguros de ruedas	X		
Dirección del Vehículo	X		
Estación de Mantenimiento			X
Frenado automático			X
Sensores predictivos de accidentes	X		
Sincronización electrónica	X		
Sistemas de arneses Multiplex		X	

Electrónicos Automotrices Propuestos- 1974	Actual		
	1982	1990	1996
Control electrónico de transmisión	X		
Control electrónico del sistema de enfriamiento		X	
Closed Loop Emission Control	X		
Accesorio de Control de Energía		X	
Control de travesía	X		
Sistemas Antiasalto	X		
Sistemas de diagnostico de abordaje	X		
Sistemas de diagnostico de desembarque	X		
Controles de nivelación	X		
Display de radio frecuencia	X		
Velocímetro digital	X		
Tacómetros digitales	X		
Reloj de tiempo transcurrido	X		
Odómetro electrónico	X		
Odómetro de viaje	X		
Kilometraje por destino	X		
Millas por galón	X		
Millas de avance	X		
Tiempo estimado de arribo	X		
Consumo de combustible por viaje	X		
Velocidad promedio	X		
Millas medias por galón	X		
Medidor digital de combustible	X		
Intervalo de servicio	X		
Medidor digital de temperatura	X		
Medidor digital de presión		X	
Voltímetro digital	X		
Conversiones digitales métricas	X		
Medidor de Aceleración			X
Drunk Drivers			
EKG			
Detectores de sueño		X	
Subtotal (55)	37	10	4
Cum % Of Subtotal	67%	85%	93%

Tabla 1. Comparación de Sistemas Electrónicos Automotrices propuestos en 1974, comparados con los existentes en 1982, 1990 y 1996.⁴

⁴ Jerome G. Rivard and Robert F. Haase, AUTOMOTIVE ELECTRONICS WORLDWIDE--CIRCA, Electrical & Electronics Division, Ford Motor Company, USA 1983, page 119

Electrónicos Automotrices Adicionales No Incluidos- 1974	Actual	
	1990	1996
Control de tracción	X	
4-Impulsión de las llantas	X	
Válvula de posicionamiento y sincronización	X	
Múltiple de control de admisión	X	
Suspensión activa	X	
4-Manejo de las llantas	X	
Tableros inteligentes con visión portátiles	X	
Guía de tráfico		X
Síntesis y reconocimiento de voz	X	
Manejo de la carga eléctrica	X	
Teléfono celular	X	
Parabrisas calentado	X	
Advertencia de reserva	X	
Control de estabilidad del vehículo		X
Control de las bolsas de aire	X	
Memoria de asientos, espejos y radio		X
Localizador del vehículo		X
Limpiadores que detectan lluvia		X
Advertencia de colisión		X
Realce de visión nocturna		
Control de travesía adaptada		
Solenoides regulador		X
Cable de control		
Control de ruido		X
Controles de iluminación	X	
Variación del manejo de las velocidades		
Antena oculta		X
Total (82)	61	
Cum % del Subtotal	74%	90%

Tabla 2. Comparación de Sistemas Electrónicos Automotrices no propuestos en 1974, comparados con los existentes en 1990 y 1996.⁵

El crecimiento de esta industria se ha reflejado en el hecho de que se ha mejorado en estos sistemas de modo que a la fecha se llevan 3 generaciones de sistemas de transmisión de potencia con microcontrolador⁶, además ha tenido un avance tan grande como se ilustra en la Figura 2.

⁵ Jerome G. Rivard and Robert F. Haase, AUTOMOTIVE ELECTRONICS WORLDWIDE--CIRCA, Electrical & Electronics Division, Ford Motor Company, USA 1983, page 119

⁶ Automotive Engineering, Sept. 1999, Ross Bannatyne, Motorola

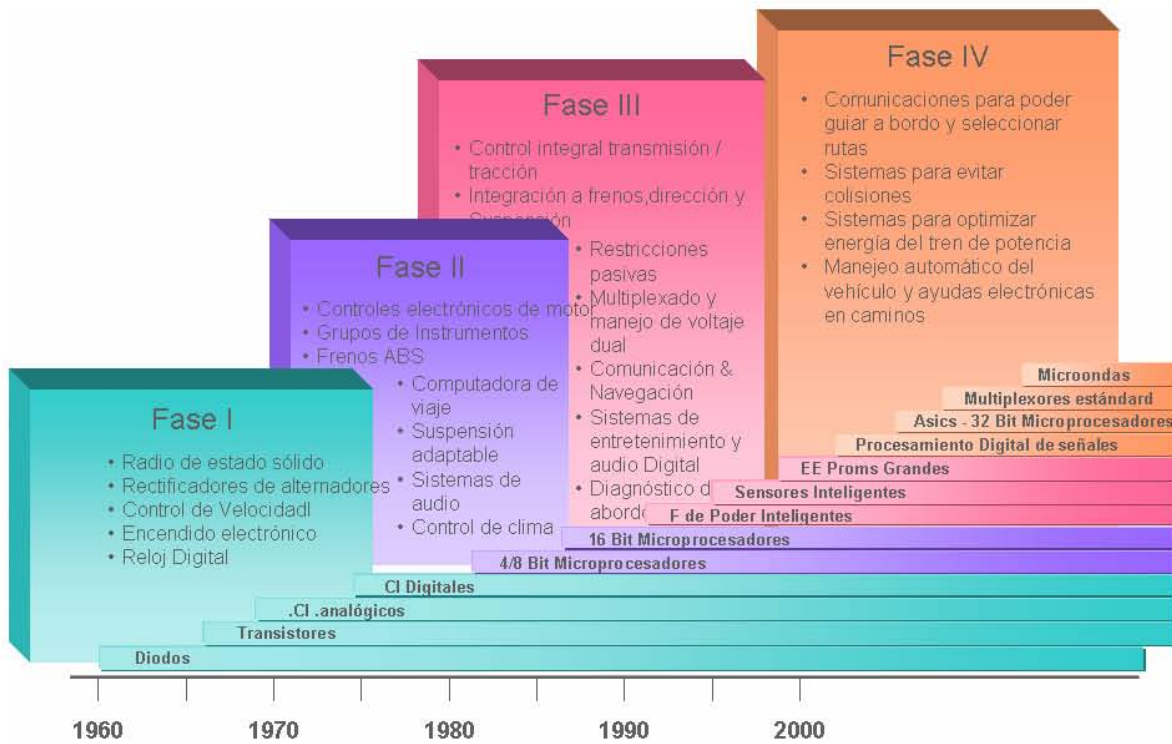


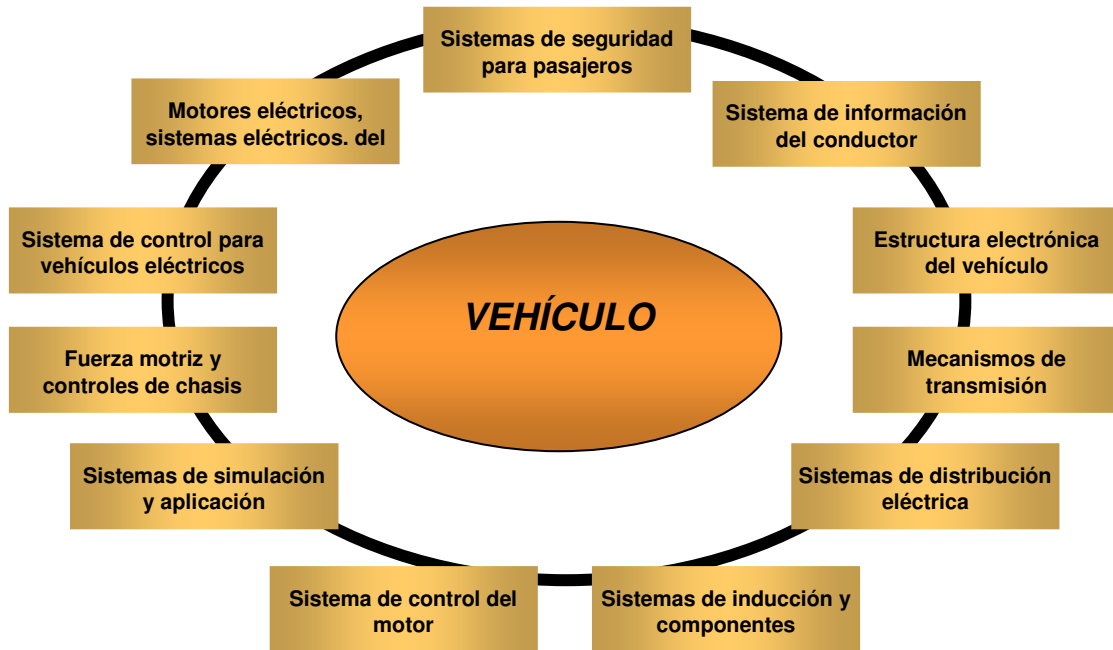
Figura 2. Avance de la Industria Electrónica a Nivel Mundial

Actualmente la electrónica automotriz comprende los aspectos de control, sensores, mandos, elementos recreacionales y elementos de seguridad que se han integrado al vehículo, para mejorar el funcionamiento de sus sistemas, como son: el motor, control de transmisión, transmisión, módulos de ignición, ABS, suspensión, control de estabilidad, control de tracción, entre otros, que se traducen en ventajas competitivas al fabricante, permitiendo así a los vehículos tener más poder de cómputo que la primera nave Apolo que se envió a la luna.

Además de que se contemplan las redes de energía y datos distribuidos en el vehículo que lo conectan con el mundo exterior a través de tecnologías inalámbricas para acceso telefónico e Internet, retroalimentación satelital como las condiciones del camino, ambientales o bien para entretenimiento.

Ahora existen sensores que proveen de entradas (inputs) que pueden incluir, radar, láser, ultrasonido, procesamiento de imágenes con el fin de proveer conexión dentro del propio vehículo, así como con su entorno de modo que se contempla en todo momento la comodidad del conductor.

Desde hace tiempo se identifican al menos 12 sistemas o módulos electrónicos integrados en un vehículo, que se ilustran en la Figura 3.



Fuente: Drive With Experience-Automotive Technology from Siemens, Automotive, SIEMENS.

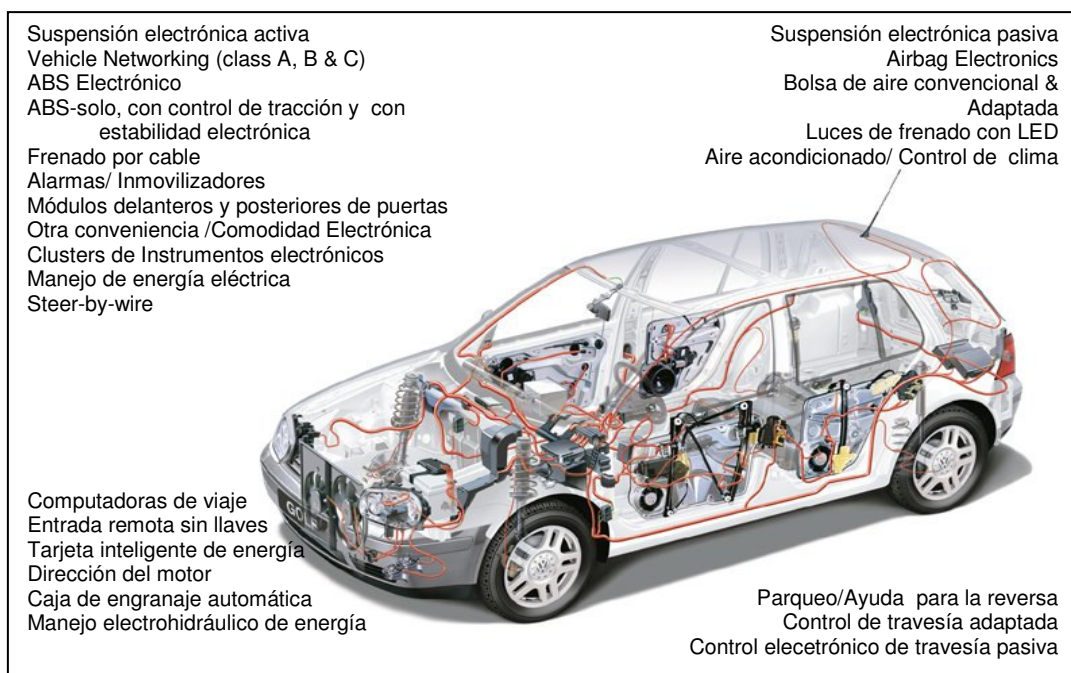


Figura 3. División de los componentes electrónicos en un automóvil

Los sistemas electrónicos dentro del vehículo se concentran en cuatro sistemas. De acuerdo con el porcentaje en que los podemos encontrar:

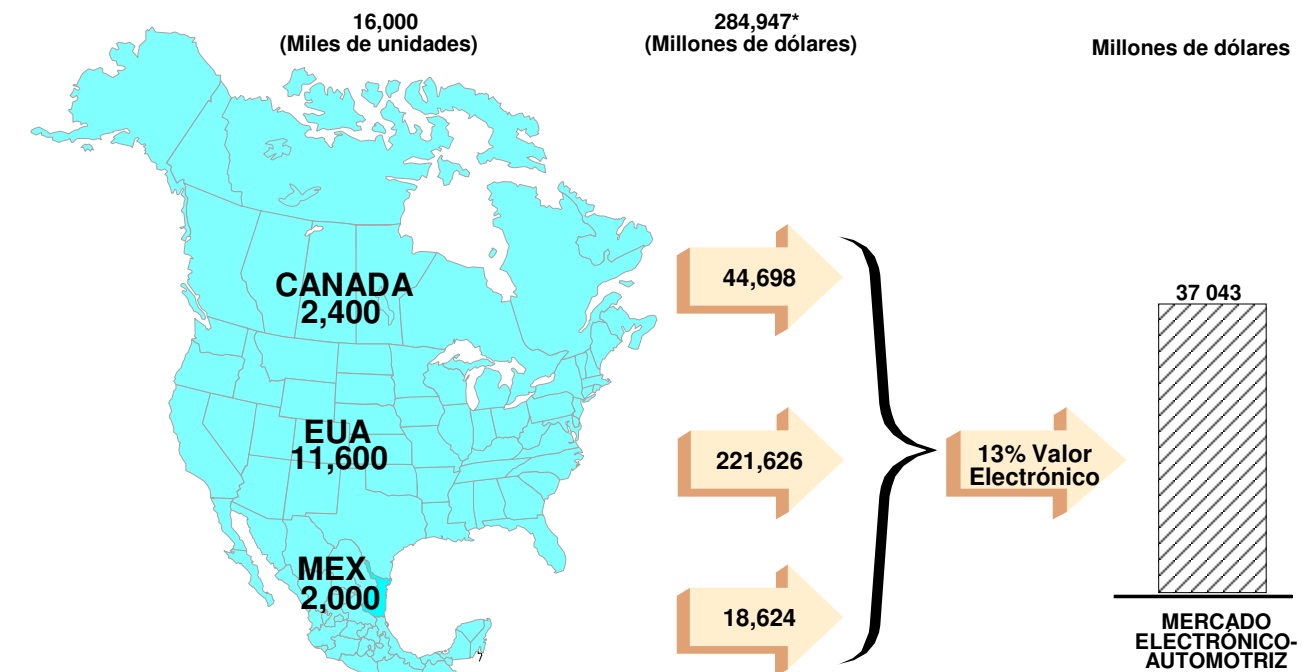
Fuentes de poder	49%
Seguridad	25%
Bienestar, Comodidad y Entretenimiento	16%
Navegación e instrumentación	10%

4.1 Valor del mercado²

Actualmente el valor del mercado es de \$70-80⁷ billones de dólares que representan el mercado mundial de electrónica automotriz, duplicando la cifra de 1993.

La zona del TLCAN cuenta con una producción anual de más de 16 millones de vehículos. Se estima un valor de la industria electrónica automotriz del orden de los 37 mil millones de dólares.

MERCADO DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA-AUTOMOTRIZ EN EL TLCAN, 1997



* Valor promedio de un vehículo; 18,623 dls.
Fuente: American Automobile Manufacturers Association.
**Forecast A

9715 (A): FIG 158

Figura 4. Composición del Mercado de la industria Electrónica Automotriz

En los últimos años en un vehículo común los sistemas electrónicos representan el 25% del costo (en el Mercedes clase "S" alcanza el 40%). Se espera que antes del 2015 alcance entre el 30 y el 40 % del costo de todos los vehículos, (aunque puede reducirse por las economías de escala).

⁷ Fuente: SIEMENS VDO, México

El 80% de la innovación en la industria electrónica está relacionada con la industria automotriz y se espera que para el 2010 se dé el más fuerte crecimiento de todos sus segmentos de productos y negocios relacionados sean en el área automotriz además de que este crecimiento llegue a los \$50.8 mil millones en el transcurso de este año⁸ en todo el mundo. Donde los mayores niveles de crecimiento esperado se observarán en la manufactura en regiones emergentes (11% > 2007 comparado con 5% en regiones desarrolladas) según los especialistas.

Así los sistemas electrónicos que son la relación de computadoras con redes, protocolos de comunicación, comunicaciones y aparatos de comunicación y diversión, han hecho que la electrónica automotriz tenga gran interés en desarrollar estándares internacionales como el Bluetooth, X by wire, etc.

4.1.1 Tendencias de la IEA

Existen países que han fortalecido su industria electrónica en general y han tomado ventaja para ser actores importantes en la industria automotriz, derivando los beneficios de esta industria a sectores como defensa y espacial; como lo son los siguientes:

Alemania: Siemens
Inglaterra: Lucas, Vickers
Holanda: Phillips
Japón: Sony
Corea: Samsung
USA: Raytheon, Delphi, Arvin Meritor,

Varios países han lanzado iniciativas importantes para apoyar la formación de industria electrónica automotriz de importancia:

USA, mediante la iniciativa de Freedomcar
GB: Está desarrollando el proyecto Auto 2020, es una iniciativa global hacia el sector automotriz que integra el sector académico, gubernamental e industrial
India y China han permitido el establecimiento de centros de diseño automotriz importante (Delphi, Siemens) y están desarrollando esfuerzos para fortalecerlos

Otros países están fortaleciendo su industria electrónica, a través de convenios para ensamblar y producir sistemas complejos, como son:

Malasia, Indonesia, y Filipinas están formando masas críticas de postgraduados en áreas afines a la electrónica, además de ensamblar y producir elementos aeroespaciales y de defensa.

⁸ Ian Riches, Automotive System Demand 2001 to 2010, Industry Forecast Report summary. 07/03

Taiwán ha desarrollado una industria electrónica fuerte, debido a su situación geopolítica, en la cual debe tener independencia económica y tecnológica de países asiáticos.

Corea ha desarrollado conglomerados industriales, y tiene presencia como armadores e integradores (Kia, Daewoo, etc.)

Actualmente las empresas de electrónica tienen un fuerte interés en el mercado Chino y asiático en general, que esta absorbiendo fuertes inversiones. Pero existe cierta incertidumbre en el mercado chino, por factores como la propiedad intelectual, uso de marcas y prácticas de producción y ventas. Aun así existen casos exitosos como India, el cual es un jugador mundial fuerte en el área.

4.1.2 Áreas de interés

Hoy en día el contenido electrónico en los autos ha crecido exponencialmente, la incorporación de microprocesadores continúa en aumento, las nuevas generaciones de sistemas avanzados de gestión de seguridad, así como de control de motores y chasis aseguran esa tendencia en los próximos años. Además de que existe un fuerte desarrollo en tecnologías como:

- Estándares de comunicación (CAN)
- Seguridad activa
- Infotainment (Información + Entretenimiento)
- Control en híbridos
- Celdas de combustible
- Sensores
- Sistemas Embebidos

5 Evolución Tecnológica en la IEA

Actualmente el cambio tecnológico acelerado está provocando el surgimiento de nuevas oportunidades de desarrollo en varias áreas de la electrónica, en este capítulo se mencionan algunas de las características más importantes de éstas:

Sistemas de software embebido (Firmware)

La capacidad tecnológica de implementar sistemas que combinan sensores y/o actuadores son controlados por microprocesadores o microcontroladores, donde se pueden hacer funciones de control complejas, ha permitido el desarrollo e introducción de funciones nuevas en los automóviles. Esta tecnología se basa en la capacidad de programación, síntesis y la robustez de estas soluciones que hacen que el vehículo trabaje con diferentes sistemas distribuidos y que trabajan en paralelo de manera asincrónica.

Los sistemas de software embebido permiten desarrollar controles complejos que se utilizan en administración del combustible, activación de modos de vibración diferentes de los componentes de la suspensión, monitoreo de variables de la combustión, así como establecen la posibilidad para las conexiones entre automóviles.

El desarrollo de sistemas embebidos o firmware es una capacidad tecnológica vital para muchas industrias que están desarrollando sistemas de seguridad, de control de combustión o de comunicaciones. El poder programar y coordinar diferentes microprocesadores en el vehículo ha llegado al grado en que cualquier automóvil de lujo tiene más líneas de programación y más capacidad de memoria RAM que los módulos lunares de 1969. (Jerome)

El desarrollo de capacidades en el desarrollo de sistemas embebido en México está siendo apoyado por programas de la FUMEC con SIEMENS e ITESO⁹, en el cluster Guadalajara, cuentan con apoyo del gobierno federal y estatal, sin embargo el desarrollo de programas de formación de especialistas en el área es necesario, por que estas habilidades son necesarias para la reconversión de buena parte de la industria de autopartes, ya que permite la incorporación de sistemas mecatrónicos de alto valor agregado.

Electrónica de potencia

Los vehículos del futuro “se convertirán gradualmente en vehículos con propulsión y actuadores eléctricos”, esto implica que los sistemas mecánicos se reconvertirán y se incorporarán actuadores, sensores y sistemas de control más compactos, con

⁹ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente.

menor consumo de energía y que no requieran hacer múltiples transformación de energía, a fin de aprovecharla al máximo.

El desarrollo de sistemas de electrónica de potencia, que permitan controlar, operar con seguridad y alimenten a los sistemas de propulsión, frenado y suspensión del vehículo, son una de las áreas con mayor futuro dentro de la industria automotriz.

La aparición de los ultra capacitores, tecnologías alternativas para desarrollar baterías y sistemas que permitan almacenar energía y sean compatibles con la infraestructura eléctrica, principalmente la doméstica, son prioridades en el desarrollo del transporte del futuro en los próximos años.

Sistemas mecánicos microelectrónicos (MEMS)

Los sistemas mecánicos microelectrónicos (MEMS) comenzaron a desarrollarse desde hace 15 años, llegando a desarrollos muy importantes en las áreas de ingeniería automotriz, biomédica, aeroespacial, donde la miniaturización ha permitido el desarrollo de sensores y actuadores que se empaquetan y pueden ser programados para funciones específicas. En la Figura 15 se ilustra un ejemplo de un sensor inercial con esta tecnología.

Estos sensores han permitido desarrollar diferentes funciones que antes eran consideradas de alto costo o de difícil implementación, en particular en el área automotriz, existen acelerómetros que activan bolsas de aire, cinturones de seguridad que también pueden medir temperatura y niveles de fluidos. Quedan abiertas muchas aplicaciones debido al cambio que se avecina con el concepto de incrementar la productividad del usuario del automóvil en su estancia en el mismo, por lo que MEMS para comunicaciones, sensado de la salud del paciente, sensado de las condiciones del camino y la interacción entre vehículos requieren de nuevas líneas de desarrollo y son oportunidades tecnológicas para el país.

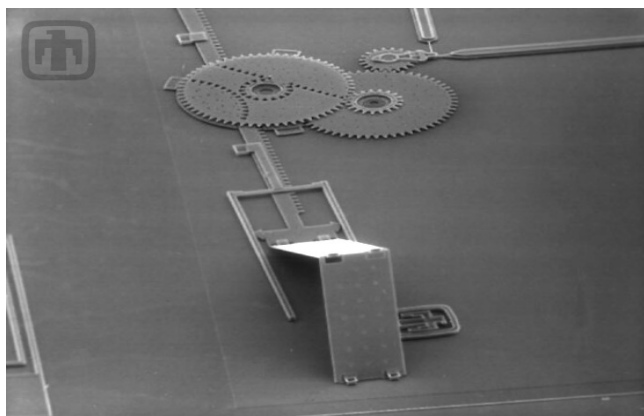


Figura 5. Sensor inercial, tecnología MEMS¹⁰.

¹⁰ Cortesía Laboratorio Nacional de Sandia Tecnología SUMMIT® www.sandia.mems.gov

INFOTAINMENT

El término desarrollado a partir de la conjunción de información y entretenimiento en inglés, es uno de los que tiene un amplio margen de desarrollo. Incluye sistemas de navegación, radio, TV, comunicaciones satelitales, conferencias, Internet y está íntimamente ligado al concepto de incrementar la productividad o el descanso mientras se trasladan las personas. Significa un potencial enorme en cuanto al monitoreo remoto para el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos. En la Figura 6 se ilustra algunos ejemplos que actualmente se presentan en la industria.



Figura 6. Infotainment conjuga telecomunicaciones, seguridad, electrónica, computación y esta dedicado a incrementar la productividad del tiempo utilizado en el vehículo. Ejemplos actuales son el radio satelital y el servicio de monitoreo a domicilio del mantenimiento.

Ésta área de por sí, trae una revolución tecnológica intrínseca, que es la comunicación de los individuos, la comunicación entre los vehículos, la transmisión de datos y la aparición de conceptos como banco en el auto, navegación inteligente en ciudades y caminos.

Este tema se liga con el desarrollo de la infraestructura del país, así como en el desarrollo de estándares y manejo seguro de los datos que se transmiten por la red. En este momento el aumento del software está creando nuevos paradigmas en las estructuras de las empresas automotrices.

El desarrollo de infraestructura a nivel mundial, para poder soportar el incremento de comunicaciones y uso de estas características en los vehículos esta previsto para instalarse en la próxima década. El concepto del automóvil global y de la

navegación transnacional traerá importantes cambios, no solo en los vehículos, sino en la forma de vida y convivencia entre los países.

Desarrollo de controles inteligentes

El crecimiento de la electrónica en el vehículo ha provocado también la aparición de nuevos retos para controlar funciones que antes se hacían con controles mecánicos. Por otra parte, el incorporar funciones biológicas de los conductores, ha incrementado la necesidad de incorporar en los vehículos sistemas de control que puedan adaptarse, manejar entornos y variables no lineales, que puedan incluso evolucionar y adaptarse a condiciones y hábitos de los conductores. Esto da mucha versatilidad al vehículo, pero presenta retos y oportunidades muy importantes para los especialistas en control, que puedan manejar programación, miniaturizaron y desarrollo de algoritmos robustos como se ilustra en la Figura 7.

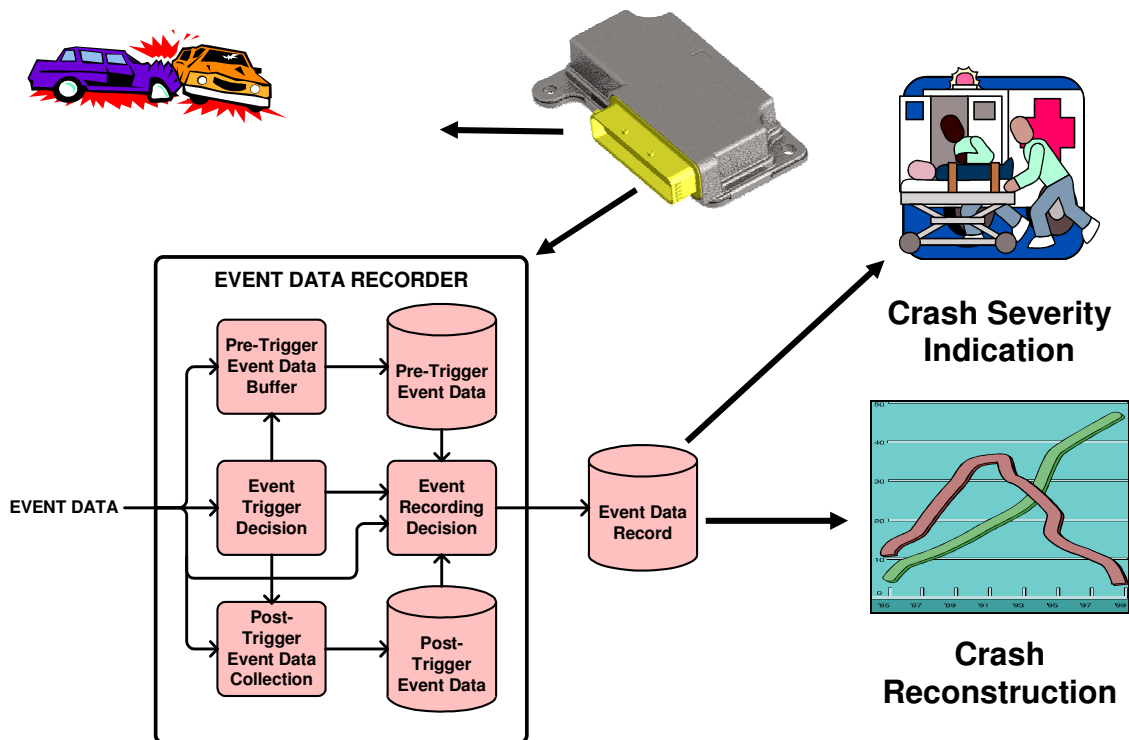


Figura 7. El desarrollo de controles inteligentes va de la mano con el registro y monitoreo de las variables del vehículo. Existen sistemas prototipos de cajas negras para vehículos que están probándose en automóviles de lujo.

6 Caracterización de la Industria Electrónica Automotriz Nacional

6.1 La situación en México

La industria automotriz en México está compuesta por tres actores importantes que son:

- Armadoras Principales
- Productores de partes proveedores de las armadoras
- Fabricantes de refacciones

Los cuales están compuestos como se ilustra a continuación:

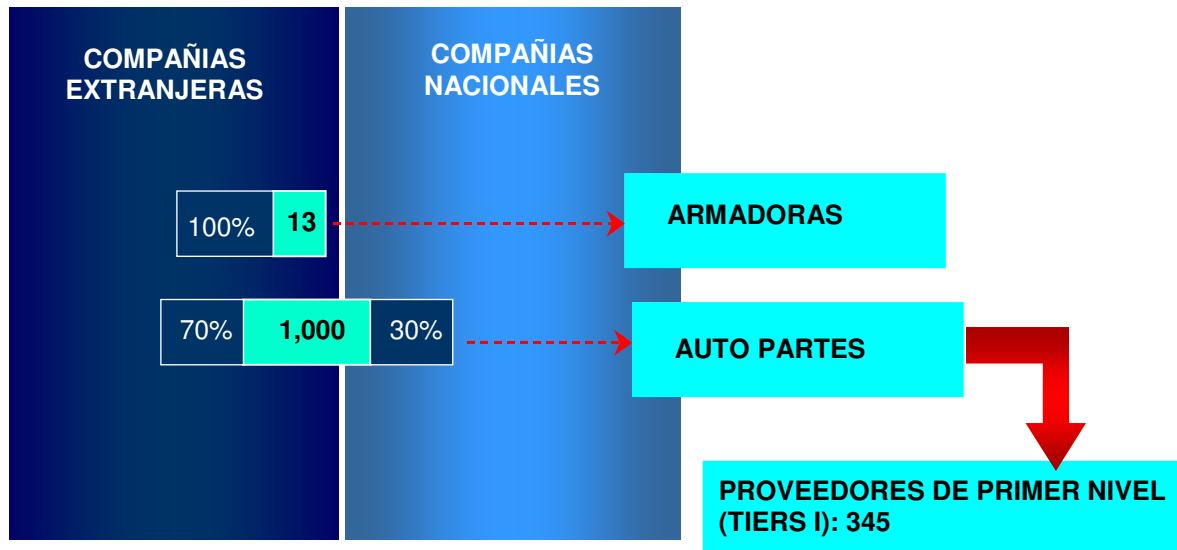


Figura 8. Estructura de la Industria Automotriz en México¹¹.

Además la cadena productiva de acuerdo con la Secretaría de Economía está compuesta por los siguientes eslabones que se ilustra, en la Figura 9.

¹¹ Secretaría de Economía e INA

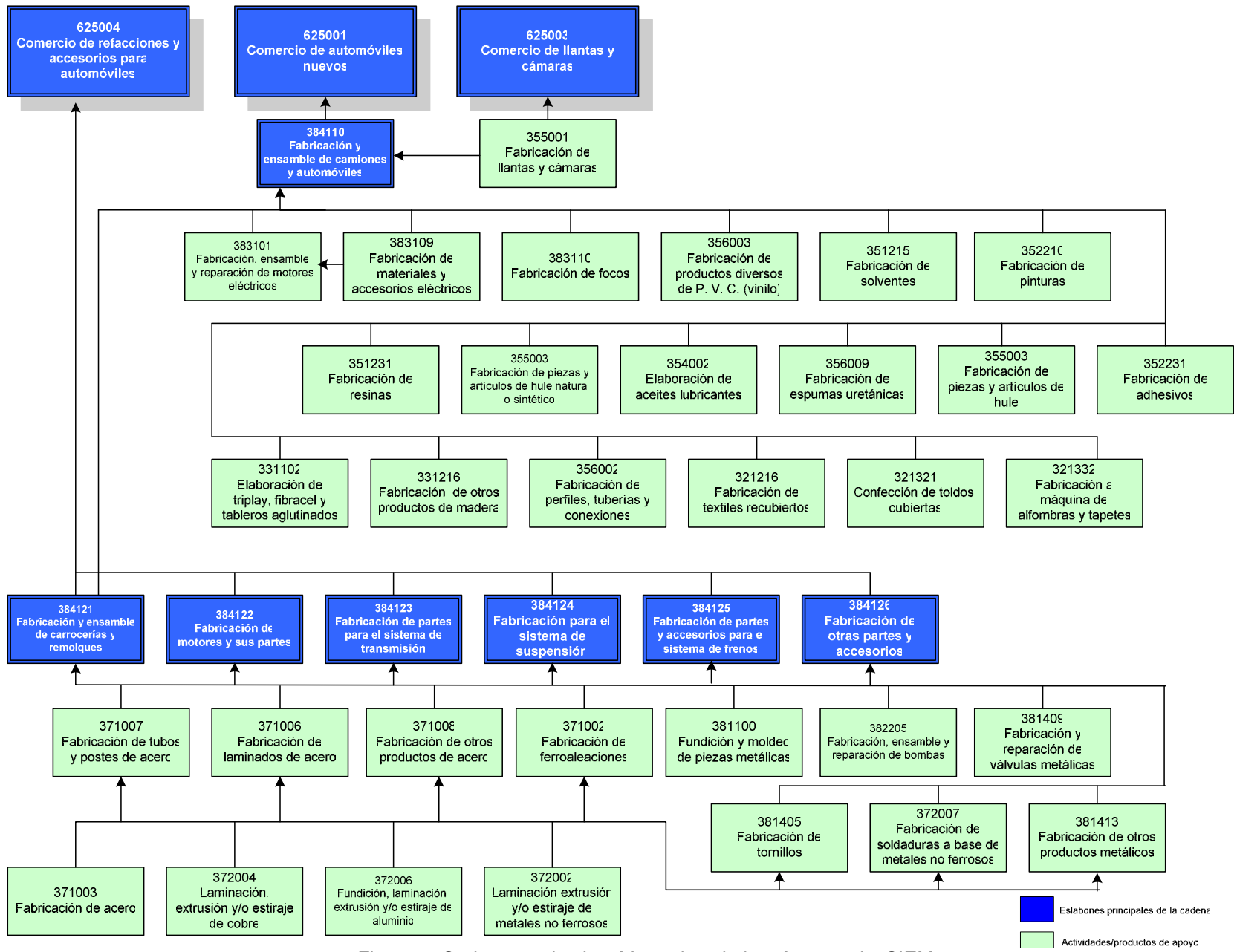


Figura 9. Cadena productiva, Mapa descriptivo, Automotriz, SIEM.

Estas empresas se encuentran localizadas en diferentes puntos del territorio nacional produciendo fuentes de empleo. Como las armadoras que se encuentran localizadas en tres zonas geográficas como se ilustra en la Figura 10.

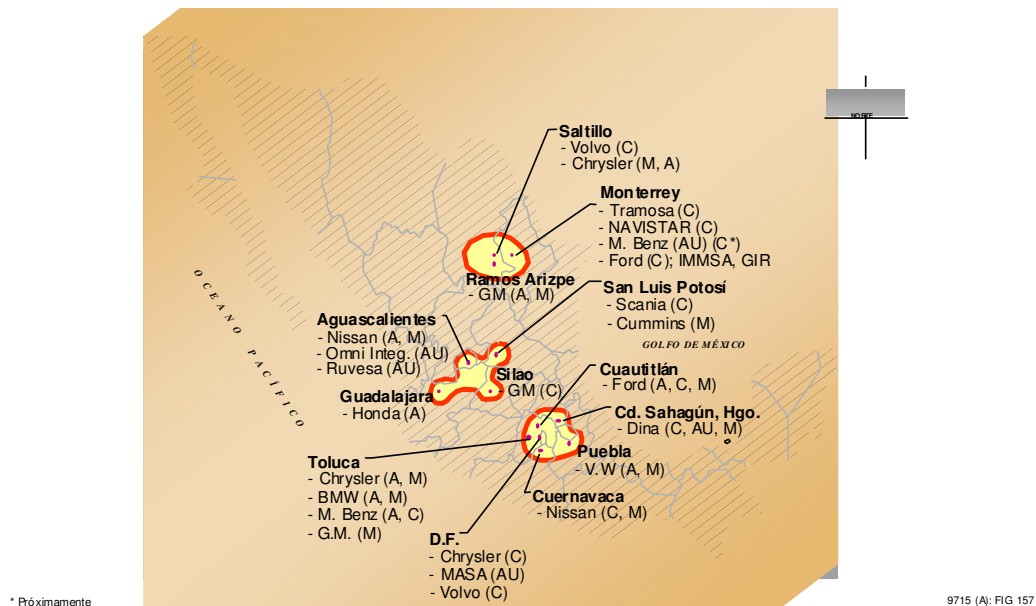


Figura 10. Localización de las Armadoras en México

Además la industria electrónica automotriz se identifica una zona donde se concentra la fortaleza de la misma que es la zona fronteriza del país, conformada principalmente por Baja California, Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León.

De acuerdo con datos del INEGI y el Banco de México el sector Automotriz representa el 14.4 % del PIB manufacturero, además de representar el 21.9% de las exportaciones y el 19.8 % de las fuentes de empleo en el país. Así mismo la industria de auto partes constituye el 88.8% del empleo directo de la Manufactura de la Industria Automotriz en México.

Además se tiene que el total de empresas de toda la cadena de la industria automotriz genera un millón de empleos¹² como se muestra en la Figura 11.

¹² Fuente: Secretaría de Economía- INA

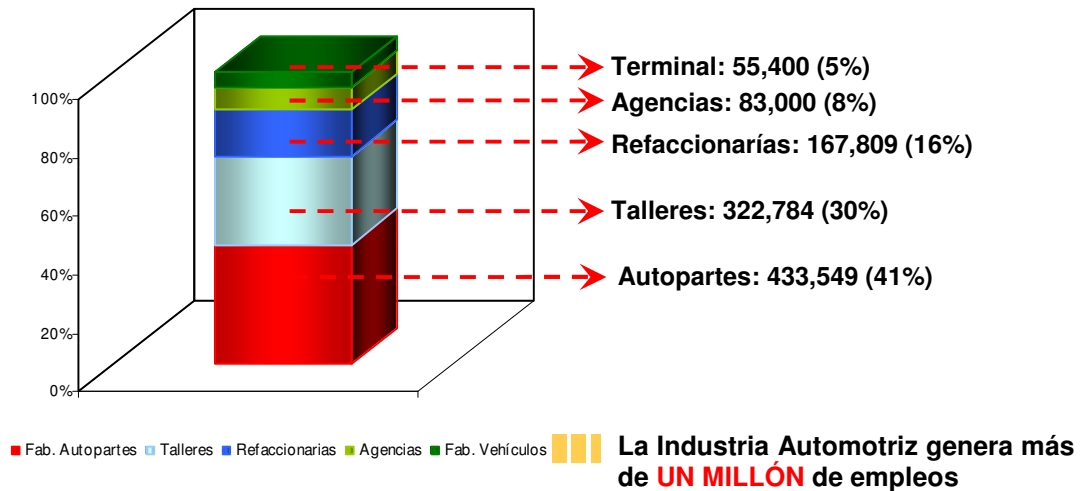


Figura 11. Empleo directo de la Cadena de la Industria Automotriz en México

Desde de la firma del TLCAN en 1994 la industria Automotriz había tenido un crecimiento discreto en la producción de vehículos, que se ilustra en la Figura 12.

Ahora bien, México ha recomenzado a representar un socio estratégico para los competidores americanos, asiáticos y europeos que quieren tener éxito en el mercado americano, así pues podemos ver que la producción de vehículos en el país se ha incrementado significativamente, especialmente aquellos que son para la exportación.

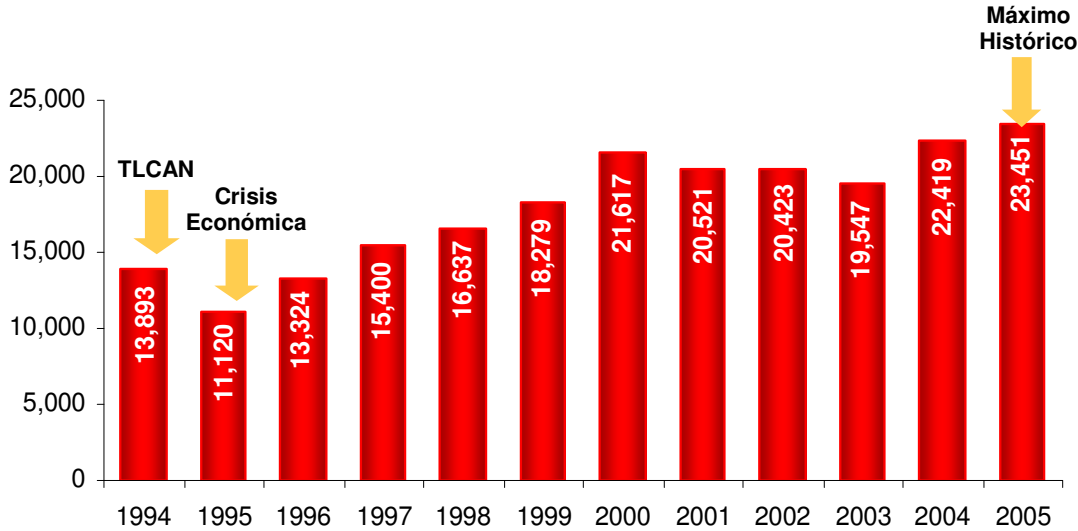


Figura 12. Producción de vehículos 1994-2006¹³

¹³ Fuente: AMIA y AMPACT

El máximo histórico fue en el año 2000 con una producción de 1,889 unidades, además se tiene que la producción de autopartes de valor en México ha tenido un crecimiento similar destacando el año 2004 con un crecimiento máximo del 14.7 % con 22,419 partes.

Actualmente según datos proporcionados por la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) se tiene estimado que para este año se romperá la barrera de 2 millones de unidades producidas. Además de que en marzo del 2006 se logró el nivel de producción más alto en la industria de Autopartes con dos mil 244 millones 398 mil dólares.



El valor de la producción de autopartes en 2004 registró un crecimiento de 14.7%

Figura 13. Producción de Autopartes en México 1994 - 2005¹⁴

De manera que la industria de autopartes representa el 45% de la capacidad manufacturera de productos metálicos, y ha tenido un crecimiento del 3.1% en valor agregado los últimos años, de manera constante.

Dentro del valor agregado bruto que representa la industria de autopartes, la industria eléctrica durante los últimos 10 años ha presentado un crecimiento importante en valor como se muestra en la siguiente gráfica.

¹⁴ Fuente: INEGI e INA

Valor Agregado Bruto de la Industria de Autopartes

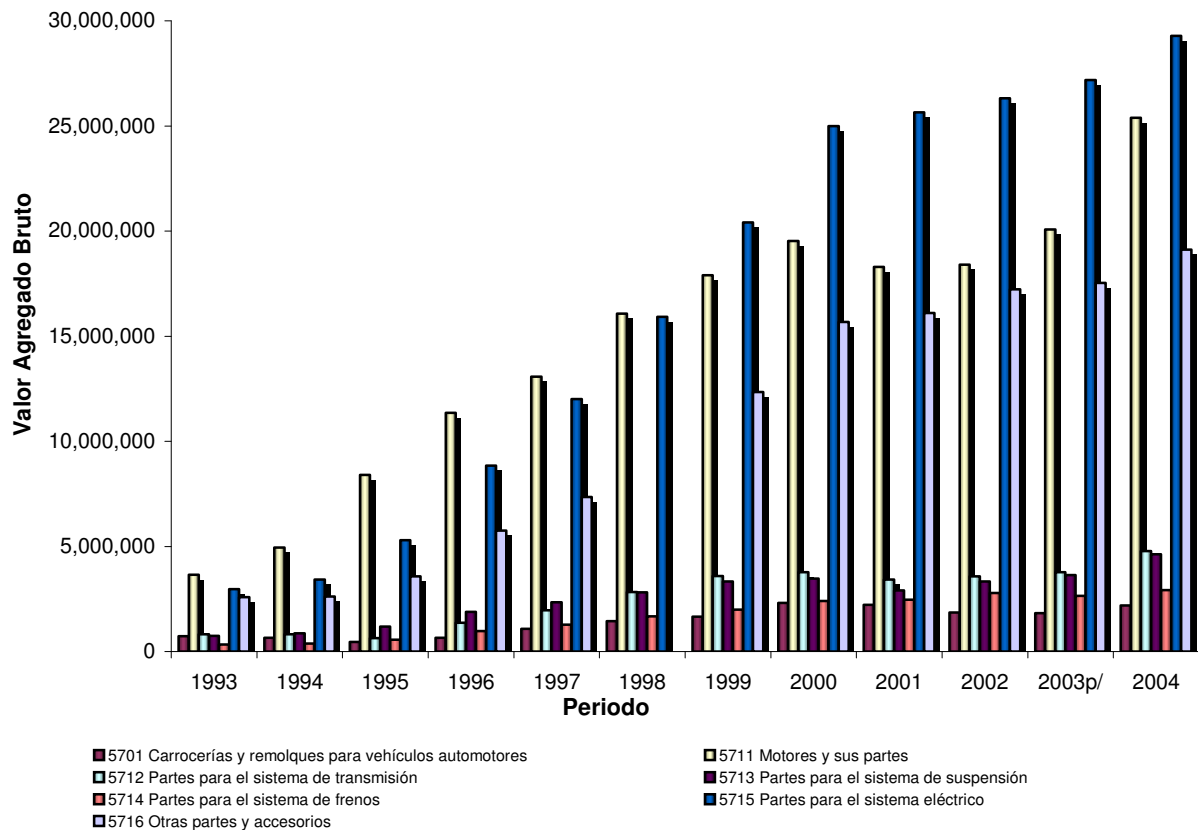


Figura 14. Valor agregado bruto de la Industria de Autopartes¹⁵

Así pues el valor agregado aportado a esta industria ha ido de un 25.06% de 11,833,857 miles de precios corrientes¹⁶ en 1993 a 33.16% de 88,303,838 miles de precios corrientes en el 2004, este representa un aumento del 8.11% con respecto al valor agregado durante estos 11 años, aunque es importante mencionar que en los últimos dos años ha disminuido en 2.92% con respecto al año 2001 que representó el valor más alto, siendo de un 36.08% de 71,093,398 miles de precios corrientes. Aun así se puede apreciar que esta industria ha crecido en el valor que aporta a la industria de auto partes, pues como se ilustra en la Figura 14 ha superado a las demás ramas de la industria.¹⁷

¹⁵ Fuente: Servicio de Cuentas Nacionales, INEGI

¹⁶ Precios Corrientes: Indicador del valor de las mercancías o servicios acumulados al momento de la operación; se emplea, para referirse a los valores de las mercancías expresados a precios de cada año.

¹⁷ Se menciona a las autopartes eléctricas debido que oficialmente dentro de las clasificaciones de las fuentes INEGI y el SIEM no existe una especial para las del área electrónica automotriz.

6.2 El reto actual de la Industria Automotriz Mexicana

Anteriormente se ha mencionado el crecimiento que ha tenido la Industria Automotriz Mexicana, actualmente uno de los retos más importantes de acuerdo con la AMIA es que para el 2010 México sea considerado como un Centro Manufacturero y Tecnológico, para que esto sea necesario que la producción total de automóviles sea mayor de 4 millones al año, de modo que esto posicionará en forma sólida a la industria nacional ya en el campo global. Esto implica que la producción para exportación debe subir de 1.5 a 3 millones de vehículos y la capacidad de producción para el mercado nacional de 500 mil a 1 millón aproximadamente.

Esto significa que para lograr esa meta la industria de autopartes así como las cadenas de suministro de la industria automotriz tendrán que responder a la demanda que significará producir 4 millones de automóviles.

Dado lo anterior es importante para la IEA Nacional como parte de la cadena saber e identificar los posibles retos para ella.

6.3 La Industria Electrónica Automotriz Nacional

La Industria Electrónica Automotriz es la unión de dos ramas de la industria como su nombre lo indica, de manera que en esta unión la Industria Electrónica es uno de los principales proveedores de la Industria Automotriz; como se ha mencionado anteriormente en ésta tesis actualmente los componentes electrónicos dentro de un automóvil han elevado el valor del mismo.

En México su desarrollo ha dependido de las empresas transnacionales que han tomado la facilidad del modelo de maquila para el desarrollo de sus productos dentro del país.

Para conocer el desempeño que ha tenido la IEA se empezará por analizar el número de empresas que son nacionales y cuales tienen inversión extranjera o son filiales, además se analizará en que posición se encuentran dentro de la cadena de suministro de la Industria Automotriz (TIER), así mismo se mostrarán un análisis FODA con base en algunos estudios realizados anteriormente por diferentes universidades como el mismo gobierno federal y estatal.

6.3.1 Empresas

En México las empresas de componentes electrónicos con mayor presencia de acuerdo con el directorio de la INA son:

Delphi (32)

Robert Bosch (2)
 Visteon (4)
 Siemens VDO (4)
 Valeo (2)

Como se puede apreciar estas empresas son de origen trasnacional que coloca a la industria en un ambiente global y de mayores retos.

En el [Anexo 1](#)¹⁸ se muestra a las empresas que tiene el país y el origen de las mismas.

En las Figuras 15 y 16 se muestra las ubicaciones geográficas dentro del país de las empresas dedicadas a la fabricación de autopartes eléctricas-electrónicas.



Figura 15. Localización de las Empresas de Autopartes en el Norte del país.

¹⁸ Fuente: Directorio de la Industria Nacional Automotriz (INA)

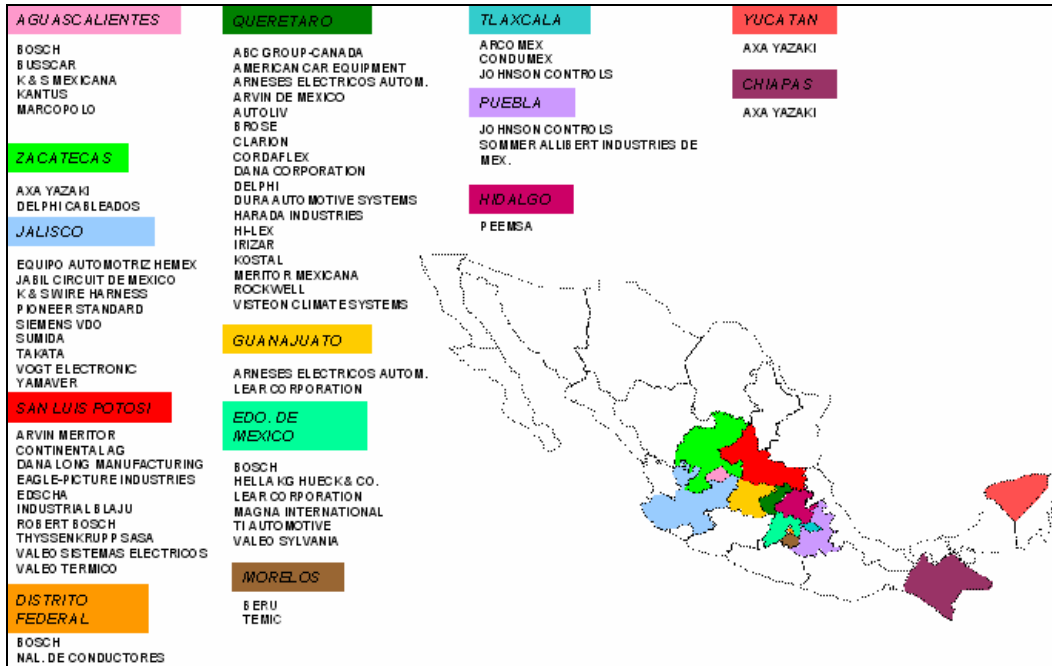


Figura 16. Localización de las Empresas de Autopartes en el centro y sur del país.

Como se puede observar las empresas están localizadas en gran parte del territorio nacional, sin formar clusters.

De acuerdo con estos datos existen registradas 145 plantas en el país que se dedican a la fabricación o distribución de componentes electrónicos para el área automotriz de las cuales 67 plantas tienen inversión de Estados Unidos, 27 de Japón, 20 de México, 19 de Alemania, 5 de Francia, 2 de Canadá. Así mismo, empresas como Delphi tiene 32 plantas, Visteon 4, Alcoa 4, Brose 2, Grupo Yasaki 6, Grupo Sewus 7, Clarion 2 y Robert Bosch 2, los cuales son parte de los proveedores de primer nivel (TIER I)¹⁹.

Dentro de la cadena de valor de la industria automotriz de acuerdo con la OIT²⁰ y los datos disponibles en los sitios de Internet de cada una de las empresas, 100 plantas operan o reciben apoyo como proveedores de primer nivel para la IA, 16 como de primer y segundo nivel, 9 solo como proveedores de segundo nivel, 6 como proveedor de segundo y tercer nivel, 3 como proveedores de tercer nivel; y 11 que no se tiene identificado pero para el análisis se consideraron como TIER 4 o maquila ilustradas en las Figuras 17 y 18.

¹⁹ Según el informe de la OIT *Tendencias de la industria automotriz que afectan a los proveedores de componentes*, Ginebra 2005.

²⁰ OIT, Organización Internacional del Trabajo

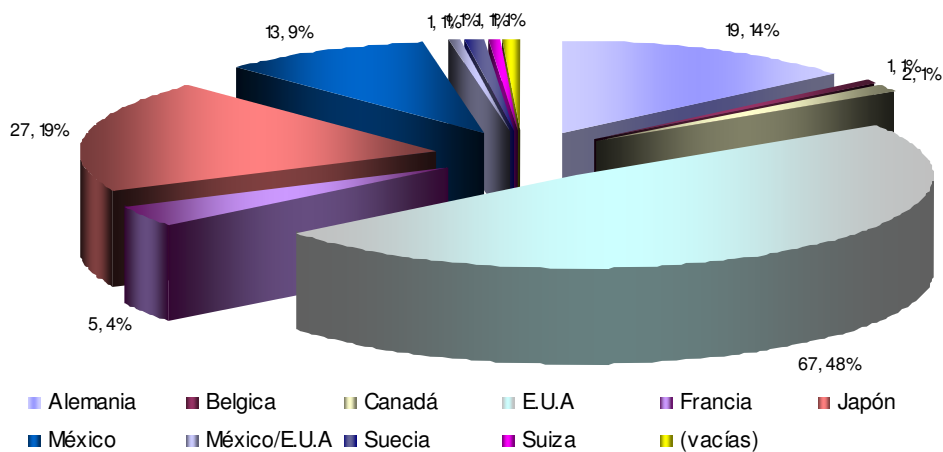


Figura 17. Empresas del Área Electrónica por su origen de inversión en México.

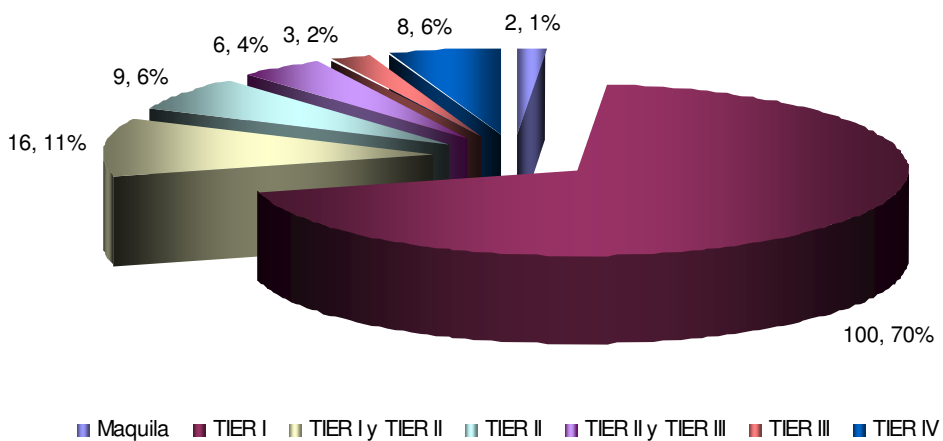


Figura 18. Empresas del Área Electrónica por su nivel de proveedor.

De acuerdo con los datos anteriores se puede decir que la IEA depende mucho de las tecnologías que surgen en países como EUA, Japón y Alemania, para la producción de dichos artículos y que son pocas las empresas nacionales que han tenido presencia.

A pesar de esto existen centros de investigación nacional que apoyan el desarrollo de la IEA, así como la existencia de dos centros de desarrollo de producto de dos las empresas más destacadas en este ámbito son el centro de investigación de Grupo Delphi ubicado en Ciudad Juárez y el de Siemens VDO ubicado en Guadalajara.

6.3.2 FODA

De algunos estudios realizados anteriormente por diferentes universidades como el mismo gobierno federal y estatal se han identificado fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene el país para el desarrollo de la Industria Electrónica Automotriz, con base en esos estudios se pretende identificar las estrategias que puede tomar el país para que sobresalga en éste ámbito, así como de las posibles acciones que debe tomar para que éstas estrategias se cumplan, teniendo la siguiente tabla:

Análisis FODA	
Fortalezas	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. La industria automotriz es un sector fuerte y es reconocida su importancia para el gobierno. 2. Centros de I&D privados y gubernamentales con amplia experiencia en generación de grupos y tecnología. 3. Amplia red de empresas productivas que están relacionados a los grandes corporativos de auto partes. 4. Orientación de la industria a producir automóviles para otros mercados. 5. Capacidad de desarrollar masa crítica en sectores de alto valor agregado. 6. Infraestructura Científica y Tecnológica en todo el país. 7. Regiones con tradición de desarrollo industrial y tecnológico en los polos de desarrollos de la industria (Centro, norte y frontera). 8. Sistema universitario con muchos jóvenes en áreas afines al área automotriz. 9. Existen programas de fomento industrial en I&D. 10. Existen programas de Ciencia y Tecnología con enfoque Industrial. 11. Ubicación geográfica buena debido a la cercanía con los EU. 12. Tratados de Libre Comercio con Japón, AELC, UE, EU-Canadá, entre otros. 13. Infraestructura sólida de los principales grupos automotrices ya instalada en el país. 14. Reconocimiento a la calidad con la que se desarrolla y produce en México, que se refleja en premios internacionales en el sector y premios nacionales de tecnología. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de grupos de investigación en áreas específicas. 2. Posibilidad de armar la cadena productiva con soporte local en insumos de maquinaria, equipo, bancos de pruebas e instrumentación para las industrias de auto partes. 3. Crear nuevos negocios de valor para mercados actuales y alternos. 4. Aumento de exportaciones de productos de alto valor. 5. Participación y oportunidad de empleo para los profesionistas. 6. Posibilidad de trabajo en el mismo huso horario. 7. La industria manufacturera esta comenzando a desarrollar productos debido a las presiones de los armadores y principales compañías globales. (Outsourcing) 8. La demanda de empleo en el área electrónica y de computación es la más grande en las áreas de Ingeniería para el siglo XXI (ASME) en la zona del TLCAN. 9. Logística para surtir hacia Sudamérica y Europa. 10. Intercambio con la cuenca del Pacífico. 11. Flujo de capital a mercados estables. 12. Conflictos potenciales entre China, India, Rusia, Corea y Medio Oriente.
Debilidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de un organismo que integre y coordine a los actores de la IA 2. Debilidad en la formación e interacción de grupos especializados con tecnologías afines (Telecomunicaciones, microelectrónica, opto electrónica, software) 3. Generación escasa de profesionales con experiencia practica en el área electrónica automotriz 4. Falta de fomento para que las empresas de auto partes desarrollen mayor I&D en el país 5. Ambiente de negocios con falta de énfasis en el desarrollo de producto y ventajas competitivas. 6. Inercia en la dinámica de inversión hacia la maquila y productos de manufactura con menor valor agregado. 7. Poca experiencia en el diseño y desarrollo en el área de la industria automotriz. 8. Fragmentación de la industria microelectrónica. 9. Falta de generación de spin-off de las universidades y la industria. 10. La industria pequeña y mediana esta cambiando para integrarse a cadenas productivas, pero falta mucho en cuanto a organización, certificación y educación empresarial. 11. No existen programas que fomenten desarrollos de largo plazo en la vinculación de industria, academia y gobierno. 12. Se considera al gobierno como eje del desarrollo. 13. La cultura de propiedad intelectual e innovación tecnológica es incipiente. 14. Falta integración de políticas a diferentes niveles de gobierno. 15. Percepción de que capacitación y desarrollo es gasto, no inversión en el negocio 16. Baja inversión en I&D en las empresas nacionales del área de IEA 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existen estructuras de negocios en la industria de auto partes que favorece la inversión de I&D en países de origen de la marca o centro de I&D con mayor experiencia. 2. Economías asiáticas con gran inversión (Corea con Hyundai haciendo alianza con DaimlerChrysler, Daewoo produciendo vehículos y Kia). 3. La India esta desarrollando también la industria aeroespacial y, de software y telecomunicaciones con visión global. 4. China esta promoviendo fuertes lazos con los grandes productores automotrices. 5. Indonesia, Malasia, India, Tailandia tiene agresivos programas de formación de personal especializado 6. Brasil está integrando más rápido su industria automotriz en proyectos globales (Astra de GM, Mini Cooper de BMW, VW, etc.). 7. Políticas gubernamentales para importar y exportar (aranceles) que no fomenten a la industria. 8. La percepción de varias industrias importantes de que no es rentable la formación de cuadros capacitados en la industria nacional, para agregar valor y desarrollar productos, en vez de manufacturar. 9. Nuevos actores europeos como Polonia; etc.

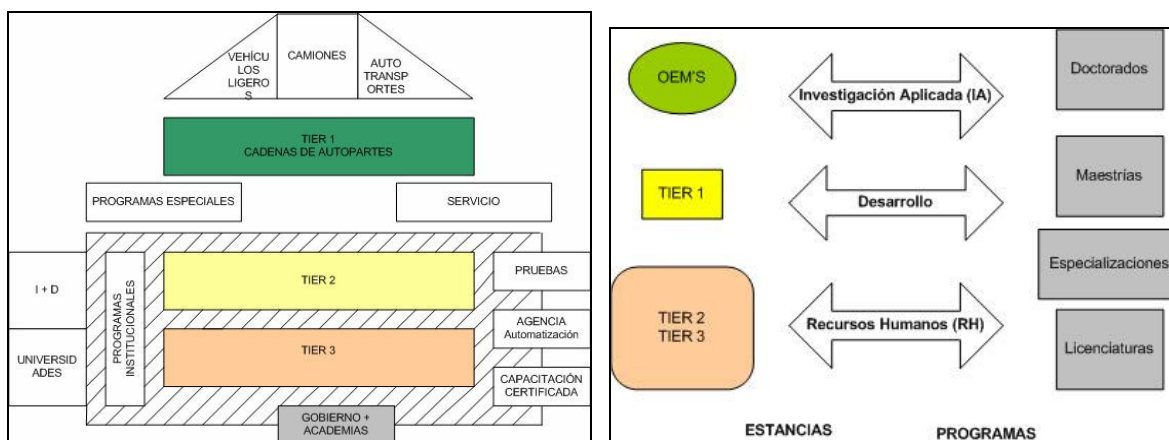
Del análisis de la tabla se generan las siguientes estrategias para el desarrollo de la IA e IEA:

1. Establecer una alianza científica y tecnológica con los Estados Unidos y Canadá que permita desarrollar productos en México y considerarlo como un socio tecnológico.
2. Mejorar conjuntamente (Méx.-EUA-Canadá) el ambiente de negocios donde se promueva la inversión a grandes compañías.
3. Promover el desarrollo de PYMES que den servicios y desarrollen productos especializados para las grandes compañías.
4. Fomentar que las grandes compañías automotrices especialicen su producción en vehículos de mayor valor agregado como son los de carga ligeros, automóviles medianos de gran lujo, autobuses de lujo, entre otros.
5. Fortalecer a toda la cadena productiva de la Industria Automotriz de tal manera que exista una mejor interacción entre los participantes.
6. Facilitar e incentivar a los empresarios (autopartes) en la inversión en el desarrollo e investigación de nuevos productos de alto valor en el país.
7. Fortalecer el desarrollo de la logística interna y externa.

7 Líneas de acción

De las estrategias mencionadas se derivan las siguientes líneas de acciones que permitirán que la IEA crezca, éstas son:

1. Organizar la cadena productiva de la industria de manera que participen todos los integrantes como son las asociaciones, industriales, academia, etc.
2. Aprovechar la experiencia de los centros de I&D privados y gubernamentales en las regiones con tradición tecnológica para la generación de grupos interdisciplinarios que generen programas de desarrollo además de la creación de nuevos productos.
3. Impulsar programas de educación superior y postgrados orientados a la participación de los jóvenes profesionistas en el desarrollo de tecnologías básicas para uso automotriz, como el desarrollo de MEM's, celdas de combustible, infotainment, etc.
4. Considerar a los programas de educación y los de investigación como un mecanismo de desarrollo de recursos para las empresas así mismas éstas pueden ser fuente de creación de líneas de investigación para las academias. De manera que la interacción entre el ambiente académico e industrial esté dada como un ambiente que involucra a los dos ambientes como se ilustra en la Figura 19 y el gobierno apoye e incentive a los entes, para el desarrollo de los programas de innovación e investigación; y se puedan reforzar las ligas que los involucran que son: Investigación Aplicada (IA), Desarrollo y la formación de Recursos Humanos como se ilustran en la Figura 20.



Figuras 19 y 20. Esquema de interacción del Ambiente Académico e Industrial

5. Consolidar los programas existentes de fomento industrial en I&D en las áreas mediante la vinculación académica e industrial.
6. Fomentar la creación de industrias especializadas en servicios de apoyo y generación de tecnología que auxilie la IA.

7. Establecer programas que fortalezcan la relación de los proveedores nacionales hacia los “nuevos actores” de la Industria Automotriz Mundial (Toyota, Honda, Nissan) aprovechando nuestra ubicación geográfica.
8. Fomentar la creación de Centros de Innovación Tecnológica que se interrelacionen con la IEA.
9. Fomentar el desarrollo de una cultura empresarial de creación de innovación y desarrollo de tecnologías mediante casos exitosos.
10. Reforzar y estimular la cultura de propiedad intelectual que ayuden a las buenas prácticas de competencia entre los proveedores automotrices.
11. Fomentar en los micros y medianas empresas actuales de la IA en general la aplicación activa de buenas prácticas de manufactura como: Lean Manufacturing, JIT, entre otras.
12. Apoyar el desarrollo logístico en el país con mejorar y crear autopistas, etc.

8 Programa propuesto.

De las líneas de acción y las estrategias se propone el siguiente programa que pretende mediante acciones de corto, mediano y largo plazo impulsar el desarrollo de la Industria Electrónica Automotriz en la capacitación, creación de nuevos negocios y la búsqueda de colaboración de la zona del TLCAN.

8.1 Programa.

La Industria Automotriz Nacional hoy requiere de iniciativas que despiquen el desarrollo de la Industria y coloquen al país en la mira global como un socio tecnológico. Para ello durante este trabajo se ha seleccionado una de las áreas de la Industria Automotriz que ha tenido durante los últimos años un crecimiento importante y que ha impactado a la industria en el valor agregado que tiene el automóvil, esta es la Industria Electrónica Automotriz, así mismo se identificaron las características actuales que tiene el país para que este pueda desarrollarse.

Es importante mencionar que este trabajo considera como actores principales de interacción a la Industria, la Academia (Sistema Educativo y Centros de Investigación) y al gobierno.

Ahora bien la Industria Electrónica Automotriz Nacional para desarrollarse de manera estratégica y que cubra con las necesidades de la Industria Automotriz y del país necesita primeramente:

Fortalecer a toda la cadena productiva de la Industria Automotriz de tal manera que exista una mejor interacción entre los participantes, mediante:

- Organizar la cadena productiva de la industria de manera que participen todos los integrantes como son las asociaciones, industriales, academia, etc., para permitir una mejor identificación de los proveedores de la industria y así como identificar algunos sectores involucrados como lo es la industria Electrónica.
- Impulsar el desarrollo de la cadena de proveeduría de la industria, mediante:
 - Fortalecer el desarrollo de la logística interna y externa.
 - Mejorar las condiciones actuales de caminos y carreteras.
 - Fomentar el uso de recursos humanos especializados.
 - Impulsar el uso de comunicaciones entre los empresarios pequeños.
 - Facilitar e incentivar a los empresarios (autopartes, TIER II, TIER III) en la inversión en el desarrollo e investigación de nuevos productos de alto valor en el país

- Aprovechar y difundir programas existentes²¹ que promueven mediante medidas fiscales el impulso tecnológico.
- Establecer programas que fortalezcan la relación de los proveedores nacionales hacia los “nuevos actores” de la Industria Automotriz Mundial (Toyota, Honda, Nissan, entre otros) aprovechando nuestra ubicación geográfica.
- Promover e identificar alianzas estratégicas entre industriales para la inversión en el país.
 - Difusión por parte de las organizaciones industriales y de gobierno como la SE, SH y gobiernos estatales.
- Fomentar en los micros y medianas empresas actuales de la IA en general la aplicación activa de buenas prácticas de manufactura como: Lean Manufacturing, JIT, entre otras.
 - Crear incentivos fiscales que permitan a las PYMES la aplicación de buenas prácticas de manufactura.
 - Aprovechar programas de vinculación industrial mediante estancias profesionales a egresados y estudiantes que permitan poner en marcha algunas de las prácticas mencionadas.

Fomentar la formación de grupos (clusters) que interactúen con los programas de Ciencia y Tecnología existentes en las unidades educativas del país.

- Aprovechar la experiencia de los centros de I&D privados y gubernamentales en las regiones del país para la generación de grupos interdisciplinarios que generen programas de desarrollo además de la creación de nuevos productos.
- Fomentar la creación de Centros de Innovación Tecnológica que se interrelacionen con la IEA.
- Consolidar los programas existentes de fomento industrial en I&D mediante la vinculación académica e industrial.
 - Impulsar programas de educación superior y postgrados orientados a la participación de los jóvenes profesionistas en el desarrollo de tecnologías básicas para uso automotriz, como el desarrollo de MEM's, celdas de combustible, infotainment, etc.
 - Reforzar y estimular la cultura de propiedad intelectual que ayuden a las buenas prácticas de competencia entre los proveedores automotrices.
 - Considerar a los programas de educación y los de investigación como un mecanismo de desarrollo de recursos para las empresas así mismas éstas pueden ser fuente de creación de líneas de investigación para las academias.

Promover el desarrollo de PYMES que den servicios y desarrollen productos especializados para las grandes compañías.

²¹ Como el Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología de la SE 2001 todavía vigente.

- Fomentar la creación de industrias especializadas en servicios de apoyo y generación de tecnología que auxilie la IA.
 - Difundir dentro de los espacios que ofrece la SE áreas especializadas donde existe la posibilidad de que surjan como servicios especiales a las grandes compañías.

Para que puedan desarrollarse bien estas tres estrategias es importante que de manera simultánea se pueda:

Establecer una alianza científica y tecnológica con los Estados Unidos y Canadá que permita desarrollar productos en México y considerarlo como un socio tecnológico.

- Fomentar que las grandes compañías automotrices de la región (TLCAN) especialicen su producción en vehículos de mayor valor agregado como son los de carga ligeros, automóviles medianos de gran lujo, autobuses de lujo, entre otros.
- Desarrollar programas de educación especializada conjunta.
 - Aprovechar que el país tiene una población estudiantil en el área de ingeniería elevada y considerada de buen nivel.
 - Fomentar el intercambio de estudiantes especializados en la región.

Mejorar conjuntamente (Méx.-EUA-Canadá) el ambiente de negocios donde se promueva la inversión a grandes compañías, mediante:

- Evaluar el aprovechamiento real del TLCAN.
- Crear incentivos fiscales que motiven a los inversionistas de la región establecerse en México.

Éste programa deberá ser dirigido y vigilado por los actores nacionales correspondientes:

- a) Sector Industrial.
- b) Gobierno representado en las Secretarías de Economía y Hacienda, CONACYT y los Gobiernos Estatales,
- c) Academia de Ingeniería,
- d) Y las Instituciones Educativas.

Así mismo ya en el marco del TLCAN por el Consejo Automotriz de América del Norte, dirigido por el sector automotor de Norteamérica (APCNA, por sus siglas en inglés).

Para que este programa funcione realmente es importante que los actores mencionados anteriormente establezcan parámetros de medición y seguimiento para el buen desarrollo y éxito de los programas de desarrollo que fomente la competitividad de la región, como establecer metas fijas mínimas de desarrollo de patentes en cada una de las áreas de investigación, etc. Dado que este documento que marca aspectos muy generales no se mencionan específicamente

los parámetros de evaluación de cada estrategia y se deja a consideración de los actores involucrados.

A continuación se muestra en la Tabla 3 el tiempo como deben de efectuarse cada proyecto del programa:

	<i>Actividad</i>	<i>Corto</i>	<i>Mediano</i>	<i>Largo</i>
1	Fortalecer a toda la cadena productiva de la Industria Automotriz de tal manera que exista una mejor interacción entre los participantes.			
1.1	Organizar la cadena productiva de la industria de manera que participen todos los integrantes como son las asociaciones, industriales, academia, etc., para permitir una mejor identificación de los proveedores de la industria y así como identificar algunos sectores involucrados como lo es la industria Electrónica.			
1.2	Impulsar el desarrollo de la cadena de proveeduría de la industria.			
1.2.1	Fortalecer el desarrollo de la logística interna y externa.			
1.2.1.1	Mejorar las condiciones actuales de caminos y carreteras.			
1.2.1.2	Fomentar el uso de recursos humanos especializados.			
1.2.1.3	Impulsar el uso de comunicaciones entre los empresarios pequeños.			
1.2.2	Facilitar e incentivar a los empresarios (autopartes, TIER II, TIER III) en la inversión en el desarrollo e investigación de nuevos productos de alto valor en el país			
1.2.2.1	Aprovechar y difundir programas existentes que promueven mediante medidas fiscales el impulso tecnológico.			
1.2.3	Establecer programas que fortalezcan la relación de los proveedores nacionales hacia los "nuevos actores" de la Industria Automotriz Mundial (Toyota, Honda, Nissan, entre otros) aprovechando nuestra ubicación geográfica.			
1.2.3.1	Promover e identificar alianzas estratégicas entre industriales para la inversión en el país.			
1.2.3.1.1	Difusión por parte de las organizaciones industriales y de gobierno como la SE, SH y gobiernos estatales.			
1.3	Fomentar en los micros y medianas empresas actuales de la IA en general la aplicación activa de buenas prácticas de manufactura como: Lean Manufacturing, JIT, entre otras.			
1.3.1	Crear incentivos fiscales que permitan a las PYMES la aplicación de buenas prácticas de manufactura.			
1.3.2	Aprovechar programas de vinculación industrial mediante estancias profesionales a egresados y estudiantes que permitan poner en marcha algunas de las prácticas mencionadas.			
2	Fomentar la formación de grupos (clusters) que interactúen con los programas de Ciencia y Tecnología existentes en las unidades educativas del país.			

2.1	Aprovechar la experiencia de los centros de I&D privados y gubernamentales en las regiones del país para la generación de grupos interdisciplinarios que generen programas de desarrollo además de la creación de nuevos productos.			
2.2	Fomentar la creación de Centros de Innovación Tecnológica que se interrelacionen con la IEA.			
2.3	Consolidar los programas existentes de fomento industrial en I&D mediante la vinculación académica e industrial.			
2.3.1	Impulsar programas de educación superior y postgrados orientados a la participación de los jóvenes profesionistas en el desarrollo de tecnologías básicas para uso automotriz, como el desarrollo de MEM's, celdas de combustible, infotainment, etc.			
2.3.2	Reforzar y estimular la cultura de propiedad intelectual que ayuden a las buenas prácticas de competencia entre los proveedores automotrices.			
2.3.3	Considerar a los programas de educación y los de investigación como un mecanismo de desarrollo de recursos para las empresas así mismas éstas pueden ser fuente de creación de líneas de investigación para las academias.			
3	Promover el desarrollo de PYMES que den servicios y desarrollen productos especializados para las grandes compañías.			
3.1	Fomentar la creación de industrias especializadas en servicios de apoyo y generación de tecnología que auxilie la IA.			
3.1.1	Difundir dentro de los espacios que ofrece la SE áreas especializadas donde existe la posibilidad de que surjan como servicios especiales a las grandes compañías.			
4	Establecer una alianza científica y tecnológica con los Estados Unidos y Canadá que permita desarrollar productos en México y considerarlo como un socio tecnológico.			
4.1	Fomentar que las grandes compañías automotrices de la región (TLCAN) especialicen su producción en vehículos de mayor valor agregado como son los de carga ligeros, automóviles medianos de gran lujo, autobuses de lujo, entre otros.			
4.2	Desarrollar programas de educación especializada conjunta.			
4.2.1	Aprovechar que el país tiene una población estudiantil en el área de ingeniería elevada y considerada de buen nivel.			
4.2.2	Fomentar el intercambio de estudiantes especializados en la región.			
5	Mejorar conjuntamente (Méx.-EUA-Canadá) el ambiente de negocios donde se promueva la inversión a grandes compañías.			
5.1	Evaluar el aprovechamiento real del TLCA.			
5.2	Crear incentivos fiscales que motiven a los inversionistas de la región establecerse en México.			

	Acciones a realizar inmediata y permanentemente
	Acciones a realizar permanentemente

Tabla 3. Acciones en tiempo del Programa Propuesto.

Cabe mencionar que el gobierno a través de sus diferentes instancias que ofrecen servicios a los inversionistas como la SCyT, CFE, SSP, etc; deberá fortalecer y mejorar sus servicios no sólo para el beneficio de este sector sino para el de todo el país, y elevar condiciones de competitividad que diferentes instancias internacionales evalúen al país y motivan a la inversión.

Además es importante que dentro del Sistema Educativo la UNAM a través de la FI y de Fundaciones como la FUMEC trabajan conjuntamente para que iniciativas como este trabajo sean consideradas en la región.

9 Resultados Esperados

Como consecuencias de este programa se espera:

- Consolidar a México como un Centro de desarrollo de productos y de capacidad tecnológica para la inversión tri-nacional (Méx.-EUA-Canadá)
- Posicionar a la Industria Nacional de Autopartes y Automotriz en el mercado Mundial gracias a su desarrollo tecnológico.
- Generación de un sector de alto valor agregado sólido.
- Participación de un mercado con factor de cambio acelerado.
- Generación de fuentes de trabajo adecuadas a los profesionistas y especialistas del área automotriz.
- Abrir perspectivas a jóvenes profesionistas en áreas de alto potencial.
- Beneficio en la economía de todo el país.

10 Conclusiones

Actualmente la Industria Automotriz Nacional ha tenido un desarrollo significativo en el país al representar el 14.4 % del PIB manufacturero, además del 21.9% de las exportaciones y el 19.8 % de las fuentes de empleo en el país. Así mismo la industria de auto partes constituye el 88.8% del empleo directo de la Manufactura de la Industria Automotriz en México, además de que logró en marzo del 2006 el nivel de producción más alto con dos mil 244 millones 398 dólares.

A pesar de estos datos alentadores hoy la industria Nacional Automotriz y de Autopartes atraviesan uno de los mayores retos en un ambiente globalizado, donde las estrategias de negocios mundiales no nada más son localizar sus empresas en un lugar donde los bajos costos se caractericen sino que ahora también se puedan desarrollar productos de alto valor a cambios acelerados como en la electrónica, etc.; de modo que sí se quiere que el país sea reconocido como un Centro Manufacturero y Tecnológico.

Deben tomarse acciones como las propuestas en éste trabajo, ya que con ellas se pretende que el país sea considerado en conjunto con Estados Unidos y Canadá un socio global y estratégico, donde la inversión de las Grandes Compañías de Autopartes sea uno de los motores principales de este cambio así como que el gobierno mexicano establezca incentivos para ello.

Al mismo tiempo las instituciones educativas y tecnológicas como formadoras de recursos humanos y tecnológicos establezcan vínculos tanto con la industria y gobierno para el fomento y desarrollo de tecnologías; en este trabajo se le da un mayor énfasis al desarrollo de la industria electrónica automotriz pues es donde existe una aportación mayor de valor en la elaboración de automóviles pero en general todos los aspectos que involucran a la cadena de valor de la industria Automotriz deben de tomarse en cuenta.

En conclusión hoy más que nunca México debe desarrollar tecnologías para que pueda ser considerado un socio estratégico de todas las naciones y pueda aprovechar todas sus ventajas geográficas y acuerdos que tiene con ellas, además de que pueden verse áreas claves: como desarrolladora de servicios especializados de soporte para la industria, tecnologías básicas para uso automotriz, como el desarrollo de MEM's, celdas de combustible, infotainment, etc., así con ello crear fuentes de trabajo especializadas y con mayor satisfacción para los profesionistas de todo el país. Además de que con ello se pretende combatir al desempleo y la fuga de talento a diversos países.

Así como un desarrollo económico fortalecido con un mayor crecimiento en el PIB, y mejores índices de competitividad, así como un seguimiento apropiado a los programas.

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Actia de México, S. A. de C. V.	Av. Central No. 176, Col. Nueva Industrial Vallejo, México, D. F., 07700	(55) 5119 - 2350, 5119 - 2298	TIER I	Ing. Rodolfo Chávez Magallanes	rchavez@actia.com.mx actia@actia.com.mx www.actia.com.mx	Herramientas de diagnóstico, módulos de control electrónicos, paneles de instrumentación	Francia
Alambrados Automotrices, S. A. de C. V.	Av. Las Fábricas No. 5838, Col. Parque Industrial Finsa, Nuevo Laredo, Tamps., 88275	(867) 711 - 4999	TIER I	Sr. Pedro López Torres	pedro.lopez.torres@delphi.com www.delphiauto.com	Arneses	E.U.A
Alambrados Automotrices, S. A. de C. V.	Iturbide No. 6970, Col. Parque Industrial Longoria, Nuevo Laredo, Tamps., 88000	(867) 710 - 8888	TIER I	Sr. Guillermo Sendel Lucio	guillermo.sendel@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Parque Industrial Américas S/N, Col. Panamericana, Chihuahua, Chih., 31200	(614) 429 - 4400	TIER I	Ing. Quirino Anaya Gutiérrez	quirino.anaya@delphi.com jorge.rivas@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Carr. Ávalos Km. 3 y Av. Pacheco, Col. Abanos, Chihuahua, Chih., 31090	(614) 429 - 2803	TIER I	Ing. Jesús Pérez Valles	jesus.perez@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Predio Santo Tomás S/N y Anillo Perimetral, Col. Hidalgo del Parral Centro, Parral, Chih., 33800	(627) 523 - 9100 al 10	TIER I	Srita. Lucy Lazos	luz.a.lazos@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Calle Tulúm y Monte Albán, Col. Parque Industrial Paquime, Casas Grandes, Chih., 31700	(636) 692 - 9920	TIER I	Lic. Linda Esparza Wong	hilda.esparza@delphiauto.com www.delphiauto.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Prol. Av. De las Américas S/N, Col. Parque Industrial de las Américas, Chihuahua, Chih., 31200	(614) 429 - 4400	TIER I	Sr. Jorge Rivas	jorge.rivas@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Calle 3ra. Y 16 Poniente No.1501, Col. Poniente, Delicias, Chih., 33000	(639) 470 - 8800	TIER I	Sr. Héctor Tovalín	hector.tovalin@delphiauto.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Carr. A Anahuac Km. 5, Col. Parque Industrial Cuauhtémoc, Cuauhtémoc, Chih., 31579	(625) 590 - 2900	TIER I	Sr. Jesús Zarazúa	jesus.zarazua@delphi.com www.delphiauto.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Carr. Panamericana Km. 1588 y Calle Cedros S/N, Col. S/C, Meoqui, Chih., 33130	(639) 470 - 8900	TIER I	Sr. Rogelio Suárez	rogelio.suarez@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alambrados y Circuitos Electrónicos, S. A. de C. V.	Bldv. Macario Gaxiola No. 1001, Col. Raúl Romanillo, Los Mochis, Sin., 81280	(668) 816 - 5500	TIER I	Sr. Salvador Rubio	salvador.rubio@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Alphabet de México, S. A. de C. V.	Washington 3701 Circuito Industrias en Comunicación Edificio No. 33, Col. Panamericana, Chihuahua,	(614) 426 - 0707	TIER I y TIER II	Ing. Javier Ruiz	jruiz@stoneridge.com	Tableros de Instrumentos	E.U.A
Altec Electrónica de México, S. A. de C. V.	Periférico de la Juventud S/N, Col. Parque Industrial El Saucito, Chihuahua, Chih., 31110	(614) 429 - 2100	TIER I	Lic. Verónica Mendoza	vmendoza@visteon.com www.visteon.com	Panel de instrumentos, módulos para el control de velocidad, sensores para el control del vehículo	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Arcomex, S. A. de C. V. (Planta I)	Km.31 Carr. Federal Puebla - Tlaxcala, Col. Centro, Tlaxcala, Tlax., 90000	(248) 462 - 1400, 462 - 1496	TIER I	L.A.E. Ramón Villadelmar Lanz	rvilladelmar@condumex.com.mx www.condumex.com.mx	Arneses, terminales	México
Arcomex, S. A. de C. V. (Planta II)	Km. 7 Carr. Federal San Martín Texmelucan - Tlaxcala, Col. San Felipe Ixtlacuixtla, Tlaxcala, Tlax., 90122	(248) 482 - 8600	TIER I	Ing. Ana Maria Orozco Caballero	aorozco@condumex.com.mx www.condumex.com.mx	Arneses, terminales	México
Arela, S. A. De C. V (Planta I Silao)	Carretera Panamericana Tramo Irapuato-Silao Km. 146.5 Silao, Gto., C.P. 36100	(472) 722 - 9401, 722 - 9400, 722 - 9407	TIER I y TIER II			Arneses	México
Arela, S. A. De C. V (Planta II Silao)	Carretera Panamericana Tramo Irapuato-Silao Km. 146.4 Silao, Gto., C.P. 36100	(472) 722 - 9400	TIER I y TIER II			Arneses	México
Arnecom, S. A de C. V.	Av. Rómulo Garza No. 300 Ote., Col. Tacuba, San Nicolás de los Garza, N. L., 66470	(81) 8030 - 3100	TIER I	Ing. Roger Pompa Quiroga	rpompa@arnecom.com www.arnecom.com	Computadora de auto, sensores para temperatura de agua, tableros de instrumentos	Japón
Arnecom, S. A de C. V. (México)	Urbina No. 19, Col. Parque Industrial Naucalpan, Naucalpan, Edo. de México, 53470	(55) 5312 - 3915, 5312 - 3540	TIER I	Ing. Jesús Pérez Hernández	jeperez@arnecom.com www.arnecom.com	Arneses	Japón
Arnecom, S. A de C. V. (Planta Chihuahua)	Av. Morelos sur No. 2645, Col. Bellavista Periférico, Saltillo, Coah., 25000	(844) 417 - 8090	TIER I	Ing. Fausto Jaramillo	fjaramillo@arnecom.com, jasanchezp@arnecon.com www.arnecom.com	Arneses	Japón
Arneses Electrónicos Automotrices, S. A. de C. V.	Carr. Panamericana Km. 230.5, Col. Frac. Industrial Balvanera, Villa Corregidora, Qro., 76900	(442) 223 - 3405	TIER I y TIER II	Ing. Luis Manuel Hernández García	lhernandez@condumex.com.mx www.condumex.com.mx	Arneses	México
Arneses Electrónicos Automotrices, S. A. de C. V. (Planta)	Prolongación Allende No. 380, Col. Centro, Apaseo el Grande, Gto., 38160	(413) 158 - 2424	TIER I y TIER II	D.I. Ismael Ortiz Ramírez	iortiz@condumex.com.mx www.condumex.com.mx	Arneses	México
Arneses y Accesorios de México, S. de R. L. de C.V.	Carr. Presa de la Amistad Km. 5, Col. Parque Industrial la Amistad, Ciudad Acuña, Coah., 26220	(877) 773 - 0330, 773 - 3440	TIER I	Lic. Norma Pérez	norma.perez@alcoa.com	Arneses	E.U.A
Auto Electrónica de Juárez, S. A. de C. V.	Av. De la Industria No. 4250, Col. Parque Industrial Juárez. Chih., 32630	(656) 629 - 3100	TIER I	Ing. José Luis Escobedo Salgado	ilesobedo@yazaki-na-ma.com www.yazaki-na-ma.com	Arneses	Japón
Auto Kabel de México, S. A. de C. V.	Prolongación Vicente Guerrero No. 8051, Col. Partido Doblado, Cd. Juárez, Chih., 32440	(656) 625 - 5284, 625 - 7077	TIER I y TIER II	Lic. Brenda Botello	botello@autokabel.com akmx@autokabel.com www.autokabel.com	Arneses	Alemania
Autoliv México, S. A. de C. V.	Av. De los Sauces No. 9 Pueblo Lerma de Villada 52000 Lerma, Edo. de Mex. México	(728) 282 - 7600, (728) 282 - 7659	TIER I		www.autoliv.com	Sistemas de seguridad para el auto	Suiza
Automotive Wire Arneses de México, S. de R. L. de C. V.	Tercera Ote. No. 301, Col. Parque Industrial Monterrey, Apodaca, N. L., 50070	(81) 8386 -2954, 8386 - 2127	TIER I	Sr. David Gálvez	david.galvez@alcoa.com www.alcoa.com	Arneses	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Autopartes de Precisión de Santana, S. de R. L. de C. V.	Av. Serna y Calle 13 Bis No. 900, Col. Infonavit, Santa Ana, Son., 84600	(641) 324 - 1383, 324 - 0515	TIER II	Ing. Cornelio Jordán Cruz	cjc@mpc-inc.com www.mpc-inc.com	Arneses	E.U.A
Autopartes y Arneses de México, S. A. de C. V.	Chamizal y Magneto No. 950, Col. Parque Industrial Gema, Cd. Juárez, Chih., 32360	(656) 630 - 0135	TIER I	Lic. Ma. Eugenia Vega	mavega@yazaki-na.com www.yazaki.com	Arneses	Japón
Beru, S. A. de C. V.	Calle 9 Este No. 410, Col. Civac, Juitepec, Morelos, 62500	(777) 320 - 0228, 320 - 0168	TIER I y TIER II	Lic. Patricia Baca Arenas	patricia.baca@beru.com.mx www.beru.com.mx	Sensores de temperatura	Alemania
Bronco Electronics, S. de R. L. de C. V.	Av. Fomento S/N, Col. Parque Industrial del Norte, Reynosa, Tamps., 88730	(899) 929 - 1475, 929 - 1480	TIER III	Sr. Teodoro Fragoso Villalobos	tfragoso@maverickelectronics.com	Arneses	E.U.A
Brose México, S. A. de C. V.	Calle Dos No. 7, Col. Frac. Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro., 76120	(442) 209 - 7101, 209 - 7102, 209 - 7111	TIER I	Lic. Gerardo López López	gerardo.lopez@brose.net www.brose.de	Elevadores para ventanas	Alemania
Brose Puebla, S. A. de C. V.	Camino a San Lorenzo No. 1214, Col. Sanctorum Cuautlancingo, Cholula, Pue., 72730	(222) 229 - 1311	TIER I	LCE. Juan Carlos Vera Mayo	juan.vera@brose.net queretaro@brose.net www.brose.net	Elevadores de vidrios, motor con electrónica para sistemas de puertas	Alemania
Cableados del Norte, S. A. de C. V.	Carr. A Matamoros Entronque Mieleras S/N, Col. Parque Industrial las Américas, Torreón, Coah., 27277	(871) 733 - 5630	TIER I	Lic. Brenda López Cepeda	brenda.lopezcepeda@alcoa.com www.my.alcoa.com	Arneses	E.U.A
Cables Automotrices Internacionales, S. A. de C. V.	Parque Río Frío No. 6, Col. El Parque, Naucalpan, Edo. de México, 53390	(55) 5576 - 7388, 5576 - 5852	TIER I y TIER II	Ing. Eduardo Cory Rodríguez	ecory@casamx.com www.casamx.com	Adaptador sensor distancia	México
Camex de Nogales S. A. de C. V.	Alejandro Pérez Rocha No. 11, Col. Parque Industrial San Ramón, Nogales, Son., 84094	(631) 314 - 2593	Maquila	Sr. Eduardo Maldonado	eduardomaldonado@webtelmex.net	Arneses, tableros	México
Capsonic, S. A. de C. V.	Prolongación Hermanos Escobar No. 6551, Col. Parque Industrial Magnaplex, Cd. Juárez, Chih., 32320	(656) 627 - 0535, 627 - 0011	TIER I y TIER II	Ing. Francisco Delgadillo	fdelgadi@capsonic.com www.capsonic.com	Interruptores para motores	E.U.A
Carplastic, S. A. de C. V.	Carr. Apodaca - Villa Juárez Km. 1.8, Col. S/C, Apodaca, N.L., 66600	(81) 8369 - 2315	TIER I	Lic. Alberto García	agarcia@visteon.com www.visteon.com	Panel de instrumentos	E.U.A
Carplastic, S. A. de C. V. (Aeropuerto)	Bldv. Interamericano No. 220 Col. Parque Industrial Finsa, Apodaca, N. L., 66600	(81) 8144 - 3100	TIER I	Ing. Abel Martínez	svela@visteon.com www.visteon.com	Electrónicos para seguridad en el vehículo, sistemas de acceso pasivo	E.U.A
Componentes Mecánicos de Matamoros, S. A. de C. V. (Planta I y II)	Av. Michigan y Prolongación Uniones S/N, Col. Parque Industrial del Norte, Matamoros, Tamps., 87300	(868) 811 - 3400	TIER I	José Alfredo Rangel Leal	jose.a.rangel@delphi.com www.delphi.com	Tableros	E.U.A
Componentes Mecánicos de Matamoros, S. A. de C. V. (Planta III)	Av. Uniones y Av. Rucias No. 2800, Col. Parque Industrial del Norte (Finsa), Matamoros, Tamps., 87310	(868) 811 - 1403	TIER I	José Alfredo Rangel Leal	jose.a.rangel@delphi.com www.delphi.com	Actuadores para puertas	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Conductores Eléctricos Quinro, S. A. de C. V.	La Hebrea No. 69, Col. Miguel Hidalgo, México, D. F., 13200	(55) 2160 - 0995	TIER III	Arq. Enrique Esquivel	enriqueq@quinro.com.mx www.quinro.com.mx	Arneses	México
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta I)	Av. Parque Industrial los Aztecas No. 620, Col. Revolución Mexicana, Cd. Juárez, Chih., 32679	(656) 629 - 8600	TIER I	Ing. Carlos Ramos	cramos@sewsus.com.mx	Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta II)	Av. Parque Industrial los Aztecas No. 1150, Col. Revolución Mexicana, Cd. Juárez, Chih., 32679	(656) 629 - 8600	TIER I	Ing. Carlos Ramos	cramos@sewsus.com.mx	Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta III)	Av. Henequen No. 945, Desarrollo Salvarcar Cd. Juarez, Chih., 32580	(915) 872 - 2730, (656) 629 - 8603	TIER I			Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta IV)	Av. Henequen No. 10130, Desarrollo Salvarcar Cd. Juarez, Chih., 32580	(915) 872 - 7140, (656) 629 - 8604	TIER I			Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta V)	Av. José Mateo Torres S/N, Desarrollo Salvarcar Cd. Juarez, Chih., 32580	(915) 872 - 7150, (656) 629 - 8605	TIER I			Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta VI)	Circuito Interior No.1861 Parque Industrial Salvarcar Cd. Juarez, Chih., 32599	(915) 872 - 7130, (656) 629 - 8606	TIER I			Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Conductores Tecnológicos de Juárez, S. A. de C. V. (Planta VII)	Calle de la Agricultura No. 1057 Ote. Parque Industrial Ecológico Los Mochis, Sin, 81258	(668) 811 - 8647, (668) 811 - 8648	TIER I			Arneses, conectores, unidades de control electrónico	Japón
Condura, S. de R. L. de C.V.	Calle Poniente 4 Norte 7 No. 620, Col. Ciudad Industrial, Matamoros, Tamps., 87499	(868) 812 - 8163 al 65	TIER I	C.P. Ramón Barrón García	ramon.barron@delphi.com www.delphi.com	Activador de luces para vehículo, alarma de señalización acústica, computadora de viaje para vehículo, controlador de	E.U.A
Cordaflex, S.A. de C.V.	Carretera Panamericana km 230.6, Corregidora, Querétaro, C.P. 76900, Apdo. Postal 17		TIER II			Arneses y cables automotrices	México
Corporación Dudec-Code Alarm, S. A. de C. V.	Copérmico No. 61, Col. Nueva Anzures, México, D.F., 11590	(55) 5545 - 8781	TIER IV	Lic. Guillermo Duarte	gduarte@prodigy.net.mx	Alarmas inalámbricas, equipo electrónico	México
Corporación Mitsuba de México, S. A. de C. V.	Antiguo Camino a Huinala No. 210, Col. S/C, Apodaca, N.L., 66600	(81) 8321 - 2470	TIER I	Lic. Catalina López	clopez@tem-mitsugamitsuba.com	Arneses	Japón
Dam Draexlmaier Automotive de México, S. de R. L. de C.V.	Carr. Reynosa San Fernando Km. 2.5 Lote 20, Manzana 2 Parque Industrial Stiva Alcalá Reynosa, Tamps. 88796	(899) 921 - 6650	TIER I	Sr. Martín Méndez	mendez.martin@draexlmaier-automotive.com www.draexlmaier-automotive.com	elevadores electricos (interiores de lujo)	Alemania
DCM Draexlmaier Components Automotive de Mexico	Jardin Colon # 23 San Luis Potosí 78000	(444) 8143 - 7080	TIER I		mendez.martin@draexlmaier-automotive.com www.draexlmaier-automotive.com	Sistemas Interiores eléctricos, arneses, fibras opticas	Alemania

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Delatsa Internacional, S. de R. L. de C.V.	Río Amacuzac No.1578, Col. Quinta Velarde, Guadalajara, Jal., 44430	(33) 3619 - 4252, 3619 - 5615	TIER III	Ing. Gerardo de la Torre García	gerardo@delatsa.com.mx www.delatsa.com.mx	Arneses	México
Delmex de Juarez, S. de R.L. de C.V	Antonio J. Bermudez 1335 Parque Industrial Bermudez Cd. Juarez - 32470 Chihuahua		Maquila		leticia.segura@valeo.com	Equipo eléctrico y electrónico	Francia
Delnosa Operations (Planta V - VI)	Av. Fomento Industrial S/N, Col. Parque Industrial del Norte, Reynosa, Tamps., 88736	(899) 411 - 9100	TIER I	Sr. Mauricio Rodríguez	maurice.rodriquez@delphi.com www.delphi.com	Controles de audio y comunicación, modulo para computadora	E.U.A
Delphi Automotive Systems, S.A. de C.V. (Corp.)	Plutarco Elías Calles No. 1210, Ciudad Juárez, Chihuahua	(656) 629 - 7000	TIER I			Produce componentes electrónicos móviles y de transporte y tecnología de sistemas; automotrices, vehículos	E.U.A
Delphi Cableados, S. A. de C. V.(Planta I)	Calle del Parque No. 33, Col. Esperanza, Fresnillo, Zac., 99080	(493) 983 - 9320	TIER I	Sr. Jaime Villalobos	jaime.villalobos@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Cableados, S. A. de C. V.(Planta I) (Cableados, S. A. de C. V.)	Calzada de la Revolución Mexicana No. 63, Col. Ejidal de Guadalupe, Guadalupe, Zac., 98600	(492) 923 - 9000, 923 - 9020	TIER I	Sr. Mauricio Mejía	mauricio.mejia@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Cableados, S. A. de C. V.(Planta II)	Calle Apozol No. 101, Col. Solidaridad, Fresnillo, Zac., 99010	(493) 983 - 9310	TIER I	Sr. Miguel E. Aguilar	miguel.e.aguilar@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Connection Systems Tijuana, S. A. de C. V.	Bldv. Pacifico No. 14532, Col. Parque Industrial Pacifico, Tijuana, B.C.N., 22709	(664) 622 - 6100	TIER I	Sr. Humberto Cosío	j.humberto.cosio@delphi.com www.delphi.com	Conectores	E.U.A
Delphi Delco Electronics de México, S. A. de C. V.	Brecha E 99 al Norte Carr. Matamoros, Col. Parque Industrial Reynosa, Reynosa, Tamps., 88788	(899) 921 - 5000	TIER I	Sr. Mauricio Rodríguez	maurice.rodriquez@delphi.com www.delphi.com	Controles de audio y comunicación, modulo para computadora	E.U.A
Delphi Ensamble de Cables y Componentes, S. de R. L. de C.V. (Planta I y II)	Bldv. Adolfo López Mateos No. 805 Pte., Col. Las Adelitas, Cd. Victoria, Tamps., 87020	(834) 318 - 3300	TIER I	Sra. Magdalena Gómez	maqda.gomez@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Ensamble de Cables y Componentes, S. de R. L. de C.V. (Planta II - IV)	Av. Álamo No. 80, Col. Provileon, Linares, N.L., 67755	(821) 241 - 0250	TIER I	Sr. Miguel Hauad	miguel.hauad@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Ensamble de Cables y Componentes, S. de R. L. de C.V. (Planta III)	Av. México No. 300 Esq. Antonio León, Col. Niños Héroes, Guadalupe, N.L., 67190	(81) 8157 - 7199	TIER I	Sra. Guadalupe Pérez	guadalupe.perez@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Ensamble de Cables y Componentes, S. de R. L. de C.V. (Planta V-87)	Carr. A Don Martín No. 200, Col. Zona Centro, Anahuac, N.L., 65030	(873) 737 - 0500, 767 - 0561, 737 - 0805	TIER I	Sr. Miguel Sánchez	miguel.sanchez@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Ensamble de Cables y Componentes, S. de R. L. de C.V. (Planta VI)	Vicente Riva Palacio No. 1750 Esquina Alexander Fleming, Col. Sarabia, Sabinas, Coah., 26760	(861) 618 - 3500	TIER I	Sr. Enrique Mendoza Ledesma	enrique.mendoza@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Delphi Harrison Termal Systems	Av. de las Industrias S/N, Col. Parque Industrial Antonio J. Bermúdez, Cd. Juárez, Chih., 32470	(656) 649 - 2100	TIER I	Sra. Rosa I. Córdova	rosa.i.cordova@delphi.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Harrison Termal Systems (Planta IX)	Av. Tecnológico y Juan Kepler, Col. S/C, Cd. Juárez, Chih., 32320	(656) 688 - 4400	TIER I	Sra. Patricia Rojas	patricia.rojas@delphiauto.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Delphi Harrison Termal Systems (Planta XX)	Tapioca No. 9411, Col. Frac. Infonavit Ampleación Aeropuerto, Cd. Juárez, Chih., 32690	(656) 649 - 1600, 649 - 1800	TIER I	Lic. Luis Garza	luis.garza@delphi.com www.delphiauto.com	Arneses	E.U.A
Delphi Harrison Termal Systems (Planta XXXII)	Av. Río Bravo S/N, Col. Parque Industrial Río Bravo Zaragoza, Cd. Juárez, Chih., 32550	(656) 688 - 2600	TIER I	Sra. Felipe García	felipe.garcia@delphi.com www.delphi.com	Arneses, tableros	E.U.A
Delphi Harrison Termal Systems (Planta XXXIII)	Av. Rafael Pérez Serna S/N y Harry Dunant No. 525, Col. Parque Industrial Omega, Cd. Juárez, Chih., 32320	(656) 688 - 3200	TIER I	Sra. Patricia González	angelica.m.mireles@delphiauto.com patricia.gonzalez@delphiauto.com www.delphi.com	Arneses	E.U.A
Deltronicos Operations	Carr. Sendero Nacional Km. 3.5, Col. Parque Industrial del Norte, Matamoros, Tamps., 87350	(868) 611 - 1600	TIER I	Sr. Dámaso Rodríguez	damaso.rodriguez@delphi.com www.delphi.com	Controles de audio, productos de audio	E.U.A
Denso México, S. A. de C. V.	Blvd. Parque Industrial No. 502, Col. Parque Industrial Monterrey, Monterrey, N.L., 66600	(81) 8156 - 7000	TIER I	Sr. Yukihiko Hirano	yukihiko_hirano@denso-diam.com www.densocorp-na.com	Actuadores, panel de instrumentos, sensores para rines de velocidad	Japón
DURA Automotive Systems, Inc.	Av. Peñuelas Num. 7 Fracc Industrial San Pedrito C.P. 76148 Queretaro, Qro.	(442) 211 - 7500, (442) 211 - 7544	TIER I		www.duraauto.de	Window Lift Systems, Fully Integrated Glass Modules, Manual and Power Backlites	Alemania
Electrónica Clarión, S. A. de C. V.	Camino a Santa Teresa No. 1257, Col. Jardines del Pedregal, México, D.F., 01900	(55) 5481 - 2400	TIER I	Lic. Mario Bodek Stavenhagen	mbodek@clarion.com www.clarion-mexico.com	Alarmas, módulos electrónicos, tabletas electrónicas	Japón
Electrónica Clarión, S. A. de C. V. (Planta Qro.)	Av. 3 Esq. Calle 9 S/N, Col. Zona Industrial San Juan del Río, San Juan del Río, Qro., 76800	(427) 271 - 8800	TIER I	Ing. Armando Dacosta Ruiz	adacosta@elecla.com adacosta@clarion.com www.clarion-mexico.com	Alarmas, módulos electrónicos, tabletas electrónicas	Japón
Equipo Automotriz Hemex, S.A. de C.V. (EASA)	Carr. A El Castillo Km 10.5 El Salto, Jalisco, 45680	(333) 668 - 4300, (333) 688 - 0881	TIER I	Ing. Alfredo de la Vega	alfredo.vega@hella.com www.hellamex.com	Eléctricos y electrónicos automotrices	Alemania
Framatome Connectors México, S. A. de C. V.	Calle 5 Sur No. 104, Col. Parque Industrial Toluca 2000, Toluca, Edo. de México, 50200	(722) 275 - 4300	TIER I	Lic. Germán Ávalos	fcimexico@fciconect.com www.fciconect.com	Conectores automotrices	Francia
FX Autopartes, S. A. de C. V.	Jaime Torres Bodet No. 155, Col. Central Maquinaria, Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., 78480	(444) 822 - 2394, 822 - 2395	TIER IV	Ing. Xavier Campos Ávila	fxparts@yahoo.com fxparts@prodigy.net.mx	Arneses	México
Grote Industries de México, S. A. de C. V.	Av. Rogelio G No. 22 - Caballero No. 225, Col. S/C, Apodaca, N.L., 66600	(81) 8386 - 4265	TIER I	Sr. Humberto Treviño Valdez	mexico@grote.com www.grote.com	Alarma reversa, arneses	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
G.S.W.Manufacturing, Inc.	Apdo. 433 Carr.Riberana KM 10.5 Blvd. Florida Lote No. 9 Parque Industrial Maquil Park Reynosa, Tamps.	8925 - 0532 8924 - 9835	TIER II y TIER III			Arneses	Japón
Harada de México, S. A. de C. V.	Adolfo Prieto No. 610, Col. Del Valle, México, D.F., 03100	(55) 5687 - 2120, 5687 - 2322	TIER I	Ing. Anuar Badin	anuarbadin@haradamex.com , www.harada.co.jp	Fabricación de antenas electrónicas, extensiones conectores y partes relacionadas	Japón
Harada Industries de México, S. A. de C. V.	Av. Central Km. 3.1 Carr. A Tequisquiapan, Zona Industrial Valle de Oro, San Juan del Río, Qro., 76800	(427) 272 - 9687, 272 - 4479	TIER I		anuarbadin@haradamex.com , www.harada.co.jp	Fabricación de antenas electrónicas, extensiones conectores y partes relacionadas	Japón
Hellamex, S. A. de C. V.	Protón No. 50 Parque Industrial Naucalpan, Naucalpan, Edo de México, 53489	(55) 5321 - 1380	TIER I	Ing. Alfredo de la Vega	alfredo.vega@hella.com www.hellamex.com	Eléctricos y electrónicos automotrices	Alemania
Hikam Electronica de Mexico, S.A. de C.V.	Km. 10.5 Carr. A San Luis R.C. Lote # 1 Mexicali BCA, 21394 Parque Industrial Las Californias	(686) 561 - 6551, (686) 561 - 6582	TIER II		www.hikam.com	Arneses	Japón
Hi-Lex Mexicana, S.A. de C.V.	Av. Peñuelas N° 9 Fracc. Industrial San Pedro, Querétaro 76148	(442) 238 - 4119	TIER II y TIER III		alejandro_nava@mx.hi-lex.com	Cables automotriz, cables abs y sensores	Japón
Industria Lugar, S. A. de C. V.	José Mariano Salas Poniente No. 1018, Col. Hidalgo, Monterrey, N.L., 64290	(81) 8351 - 3131, 8351 - 1419	TIER IV	Lic. José Luis Garza Chávez	indlugar@axtel.net	Arneses	México
Industrias Cóndor, S. A. de C. V.	Bldv. Miguel de Cervantes Saavedra No. 17, Col. Granada, México, D.F., 11520	(55) 5254 - 8439, 5545 - 2531	TIER IV	Sr. Miguel Cousde		Sistemas electrónicos	México
Industrias Kirkwood, S. A. de C. V.	Calle 4 Norte No. 100, Col. Parque Industrial Toluca 2000, Toluca, Edo. de México, 50200	(722) 279 - 7584	TIER II	Ing. Arturo López R.	alopez@kirkwood.com.mx www.kirkwood.com.mx	Arneses	México/E.U.
Jabil Circuit de México, S. A. de C. V.	Av. Valdepeñas No. 1993, Col. Zapopan, Zapopan, Jalisco, 45130	(33) 3819 - 1300	TIER I	Sr. Humberto Uquillas Jassan	humberto_uquillas@jabil.com www.jabil.com	Instrumentos, tableros, tarjeta de control para tablero	E.U.A
Kantus Mexicana, S. A. de C. V.	Circuito Aguascalientes Oriente No. 127, Col. Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags., 20900	(449) 910 - 0100, 910 - 0139	TIER I	Sr. Ryuji Miyazono	ryuji.miyazono@kantus.com.mx miyazono@kantus.com.mx www.kantus.com	Sistema de tablero de instrumentos, sensores, sensores de nivel de gasolina con bomba integrada, sensores de velocidad,	Japón
Key Safety Systems	Calle Chamizal 7825, Gema Industrial Park, Cd. Juarez, 32648		TIER I		www.keysafetyinc.com	Sistemas de seguridad para el automovil	E.U.A
Key Safety Systems	Poniente 4 y norte 7 # 1, Ciudad Industrial, H. Matamoros Tamaulipas, 87480		TIER I		www.keysafetyinc.com	Sistemas de seguridad para el automovil	E.U.A
Key Safety Systems	Parque Industrial Valle Hermoso 89, Lote 18, 19 y 20, Ave Valle Hermoso, Tamaulipas, 87500		TIER I		www.keysafetyinc.com	Sistemas de seguridad para el automovil	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Kongsberg Automotive S. de R.L. de C.V.	Autopista Puente a Pharr # 1500 Parque Industrial Reynosa Apartado Postal #935 Cd. Reynosa, Tamps. 78500	(899) 958 - 1100, (899) 958 - 1104	TIER I		www.kongsbergautomotive.com	Sistemas de confort para el automovil	Suecia
Kostal Mexicana, S. A. de C.V.	Acceso II No. 36, Col. Frac. Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro., 76120	(442) 211 - 9590	TIER I	Sr. Dirk Loewen	d.loewen@kostal.com www.kostal.com	Central de alarma	Alemania
LEONI Cable Mexico S.A. de C.V.	Ave. Río Conchos No. 9700 Parque Industrial Cuauhtémoc Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua, C.P. 31530		TIER I			Cables automotriz, cables abs y sensores	Alemania
LEONI Wiring Systems Mexicana S.A. de C.V.	Calle Antonio de Quiroga S/N, Col. El Llanito Parque Ind. El Progreso, Hermosillo, Sonora, 83220	(662) 289 - 7100, (662) 289 - 7110	TIER I		www.leoni.com	Arneses	Alemania
Lear Electrónica System de México, S. de R. L. de C.V.	Sigma No 6325, Col. Parque Industrial Omega, Chihuahua, Chih., 32320	(656) 629 - 4500	TIER I	Sr. Michael Rumans	rparga@lear.com www.lear.com	Arneses	E.U.A
Lombra de Guadalajara, S. A. de C. V.	Hidalgo No. 240, Col. El Monte, Zapopan, Jal., 45235	(33) 3684 - 2595	TIER IV	Sr. Alfredo Lomelín	lombra@lombra.com www.lombra.com	Conectores	México
MANUFACTURAS ESTAMPADAS SA de CV CENTRO DE MOLDES y TROQUELES SC	Ave Juan Ruiz de Alarcón 305 Complejo Industrial Chihuahua 31109 Chihuahua, Chihuahua	(614) 481 - 1449, (614) 481 - 1961	TIER II y TIER III		manesa@manesa.com	Estampados metálicos	México
Manufacturera de Componentes Eléctricos de México, S. de R. L. de C.V.	Manuel Pérez Treviño S/N, Col. Lomas del Norte, Piedras Negras, Coah., 26070	(878) 783 - 0065	TIER I	Ing. Paulino Vargas	paulino.vargas@alcoa.com www.alcoa.com	Arneses	E.U.A
Manufacturing Company, S. A. de C. V.	Carr. Base Aérea No. 5850 Km. 5 Módulo 21, Col. San Juan de Ocotlán, Zapopan, Jal., 45019	(33) 3832 - 2734, 3832 - 2735	TIER II y TIER III	Sr. Jorge Jasso	jjasso@interplexico.com bmedrigal@interplexico.com www.interplexico.com	Conectores	E.U.A
Noma Automotive	Carretera internacional KM 8 1/2. Parque Industrial Terrazas del Cid, Nogales, Sonora	520.375.5200 (631) 40 036	TIER II		www.noma.com	Arneses	E.U.A
Noma Automotive	Carretera Panamericana 3339, Frac. Plaza Del Sol, Juárez, Mexico 32610	915.629.3400 Fax: 915.593.5826	TIER II		www.noma.com	Arneses	E.U.A
Noma Automotive	Roberto Aldaco y Fleck, Apartado #3, Imuris, Sonora	520.377.0954 Fax: 52.632.60031	TIER II		www.noma.com	Arneses	E.U.A
Peemmsa, S. A. de C. V.	Unidad Deportiva S/N, Col. Sahagún, Sahagún, Hgo., 43990	(791) 913 - 0122, 913 - 0153	TIER I y TIER II	Ing. Juan José Chávez González	peemmsa@prodiqv.net.mx peemmsa@prodiqv.net.mx	Arneses	México
Prettel de México, S. A. de C. V.	Carr. Libre a Celaya Km. 8.6, Col. Frac. Industrial Balvanera, Querétaro, Qro., 76899	(442) 225 - 1443	TIER IV	Sr. Rudolf Karrer Pepnik	rkarr@prettel.com.mx	Arneses	México

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Prestolite Wire Corp.	Calzada Industrial de las Maquiladoras #11 Parque Industrial Nuevo Nogales Nogales, Sonora, 84092	(520) 375 - 5100 (520) 281 - 2361	TIER I		prestolitewire.com	Arneses, sistemas electrónicos	E.U.A
Rectificadores Internacionales S.A. de C.V.	9234 Prolongación Ave. Los Cabos Parque Industrial Pacífico Tijuana B.C. Mexico		TIER II		www.irf.com	Modulos	E.U.A
Robert Bosch, S. A. de C. V.	Sierra Gamón No. 120 3er. Piso, Col. Lomas de Chapultepec, México, D.F., 11000	(55) 5284 - 3000	TIER I	Dr. Rafael Méndez Herrera	rafael.mendez@mx.bosch.com martha.spamer@mx.bosch.com www.bosch.de	Cerebros	Alemania
Robert Bosch, S. A. de C. V. (Planta Toluca)	Robert Bosch No. 405, Col. Zona Industrial, Toluca, Edo. de México, 50091	(722) 279 - 2300	TIER I	Dr. Rafael Méndez Herrera	rafael.mendez@mx.bosch.com martha.spamer@mx.bosch.com www.bosch.de	Actuador, motor levanta cristales	Alemania
Saturn Electronics & Engineering, Inc.	Omega No 1825, Parque Industrial Omega, Cd. Juárez, Chihuahua, 32320	(915) 783 -3800, (915) 771 -0221	TIER I y TIER II		www.saturnee.com	Arneses	E.U.A
Saturn Electronics & Engineering, Inc.	Av. Rogelio Gonzalez Caballero No. 300, Col. Parque Industrial Stiva Aeropuerto, Apodaca, N.L., 66600	(818) 196 - 9000, (818) 196 - 9001	TIER I y TIER II		www.saturnee.com	Arneses, sensores	E.U.A
STRATTEC SECURITY CORPORATION	C. Auxiliar No. 1 - No. 512Parque Industrial Gema Cd. Juarez,Chihuahua, 32640	(915) 778 - 6657, (915) 778 - 8363	TIER I y TIER II		juarezinfo@strattec.com	Paneles, llaves electrónicas	E.U.A
St. Clair Technologies Inc.	Calle Diamante s/n Col Guadalupe Guaymas, Sonora, 85440	(622) 224 - 3834 (622) 224 - 3553	TIER II y TIER III		www.stclairtech.com	Arneses	Canadá
Industria Electromagnetica de Mexico, S.A. De C.V. C/O St. Clair Technologies	Parque Industrial "Roca Fuerte" Carr. Int. 129 Salida Norte Guaymas, Sonora, 85400	(622) 221 - 3960 (622) 221 - 3932	TIER II y TIER III		www.stclairtech.com	Arneses	Canadá
Servicios Electro Profesional, S. A. de C. V.	Lauro Villar No. 94, Col. Nueva Providencia, México, D.F., 02440	(55) 5328 - 5808	TIER II	Ing. Marck Javnozón	angelica@elpro.com.mx	Alarmas, control de velocímetro	Alemania
Servicios Manufacturados de Monterrey, S. A. de C. V.	Av. La Silla No. 7605. Col. Parque Industrial la Silla, Guadalupe, N.L., 67190	(81) 8360 - 2811	TIER I y TIER II	Ing. Guillermo Ordóñez	gordonez@celestica.com	Arneses	E.U.A
Siemens VDO Automotive, S.A. de C.V.	Camino a la Tijera No. 3, Tlajomulco de Zuñiga, Guadalajara, 45640	(33) 3818 - 2000	TIER I			Sistemas electrónicos	Alemania
Sistemas de Arneses K&S Mexicana, S. A. de C. V.	Av. Japón No. 126Col. Parque Industrial San Francisco de los Romo, Sn Francisco de los Romo, Ags., 20303	(449) 910 - 0600	TIER I	Sr. Satoru Shibagaya	oficinas-ags@ksmex.com.mx	Arneses	E.U.A
Sistemas Eléctricos y Conmutadores, S. A. de C. V. (Planta XXXV)	Av. de las Industrias No. 32470, Col. Parque Industrial Antonio J. Bermúdez, Cd. Juárez, Chih., 32470	(656) 649 - 2800	TIER I	Ing. Manuel Méndez Rodríguez	manuel.mendez@delphi.com www.delphi.com	Actuadores, sensores de transmisión, sensores de solenoides	E.U.A

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Sistemas Eléctricos y Conductores, S. A. de C. V.	Calle Vialidad Chihuahua Pacífico No. 8802, Col. Los Pinos, Chihuahua, Chih., 31416	(614) 418 - 8022, 418 - 6404	TIER I	Ing. Delia Castillo	dcastillo@yazaki-na-mo.com www.yazaki-na-mo.com	Arneses	Japón
SOMMER ALLIBERT INDUSTRIES DE MEX.	Tlaxco N° 717 - 101, Cholula, Puebla, 72160	(222) 249 - 3134	TIER III			Equipo eléctrico y electrónico	
Sumida de México S.A. de C.V.	Camino al Iteco 8900 Edif. 5 Tlaquepaque - 45500, Jalisco		TIER I y TIER II			Sistemas electrónicos	Japón
Terminales Nacionales Mape, S. A. de C. V.	Cholula No. 177, Col. San Felipe de Jesús, México, D.F., 07510	(55) 5715 - 6863	TIER IV	Srita. Rosario Martínez Castillo	rosario_tn@man.com www.terminalesnacionales.com	Arneses	México
Continental Automotive Mexicana S.A. de C.V.	Paseo de las Colinas 219, Parque Industrial y de Negocios, Las Colinas., Silao Gto., 36270	(472) 722 - 8100, 723 - 3690	TIER I		www.conti-online.com	Development and Production of Boosters	Alemania
Continental Automotive Mexicana S.A. de C.V.	Paseo de los Industriales Oriente No 700, Parque Industrial FIPASI Carretera Silao Irapuato Km. 5,3	(472) 722 - 7700, 791 - 0039	TIER I		www.conti-online.com	Production of Wheel Speed Sensors	Alemania
Continental Automotive Mexicana S.A. de C.V.	Av. Ignacio Allende Lote 20, Col. Parque Industrial de Cuautla, Villa de Ayala, Mor., 62743	(735) 354 - 8302, 354 - 8300	TIER I	Sr Wolfgang Güntner	lourdes.leon@temic.com wolfgang.guntner@temic.com www.temic.com	Production of Electronic Brake Systems, Electronic Components and Systems for	Alemania
Takata	Ave. TLC #30 Parque Industrial Stiva Barragan, San Nicolas de los Garza, N.L. 66422	(528) 156 - 1170, (528) 156 - 1169	TIER I		www.takata.com	Sensores de seguridad	Japón
Equipo Automotriz Americana SA de CV	Carretera Santa Rosa KM 3.5, Apodaca, Nuevo Leon, 66600	(818) 156 - 1100, (818) 156 - 1104	TIER I		www.takata.com	Centro tecnico	Japón
Tokyo Eléctrica de México, S. A. de C. V.	Tlacoquemécatl No. 41 1er. Piso "A", Col. Del Valle, México, D.F., 03100	(55) 5559 - 5406	TIER I	Ing. Enrique Enriquez	eenriquez@temitsugamitsuda.com eenriquez@tokyo.com	Arneses	Japón
TRW Automotive Inc.	Homero No. 1425 - 503, Col. Polanco, México, D. F., 11540	(55) 5395 - 5700	TIER I	Ing. Alberto de Icaza Bravo	alberto.deicaza@trw.com www.trw.com	Electrónica	E.U.A
Tyco Electronics México, S.A.	Vía Dr. Gustavo Baz No. 2160 Edificio 4 Planta Baja, Col. Frac. La Loma, Tlalnepantla. Edo. De México. 54060	(55) 1106 - 0999	TIER I	Ing. Agustín Santiago	asantiago@tycoelectronics.com www.tycoelectronics.com	Conectores	E.U.A
Valeo Sistemas Electrónicos, S. A. de C. V.	Carr. México - Piedras Negras Km. 416 No. 3900, Col. Industrial, San Luis Potosí, S.L.P., 78090	(444) 826 - 7000	TIER I	Sr. Rafael Olleros	rafael.olleros@valeo.com www.valeo.com	módulos limpiaparabrisas delanteros y traseros	Francia
Valeo Sistemas Electrónicos, S. de R. L. de C. V. (Planta Tamps.)	Carr. Matamoros - Mazatlán Km. 99 Brecha 115, Col. Celanese, Río Bravo, Tamps., 88920	(889) 932 - 2000	TIER I	Sr. Antonio Eberhardt	palmira.rodas@valeo.com antonio.EBERHARDT@valeo.com www.valeo.com	Interruptores, sistemas electrónicos	Francia

Anexo 1
Directorio de la industria
Mexicana de Autopartes

Nombre de la Empresa	Dirección	Teléfono	TIER	Contacto	E-mail y pag web	Productos	Origen
Visteon de México, S. de R. L. de C. V.	Sierra Candela No. 111 Suite 306, Col. Lomas de Chapultepec, México, D.F., 11000	(55) 5249 - 6823, 5249 - 6832	TIER I	C.P. Alonso Martínez García	amar1265@visteon.com www.visteon.com	Sistemas para vehículos	E.U.A

Bibliografía

Musik A. Guillermo Abdel, *“El sector autopartes en México: diagnóstico, prospectiva y estrategia”*, Centro de Estudios de Competitividad, ITAM, 2004.

Mortimore M, Faustino B; *Informe sobre la industria automotriz mexicana*, CEPAL Naciones Unidas, Santiago de Chile, agosto 2005

INA, *Directorio de la Industria Nacional Automotriz*, Edición 2005, Industria Nacional de Autopartes

OIT, *Tendencias de la Industria Automotriz que afectan a los proveedores de componentes*; Informe para el debate de la Reunión tripartita sobre el empleo, el diálogo social, los derechos en el trabajo y las relaciones laborales en la industria de la fabricación de material de transporte, Ginebra 2005, Anexos 1 y 2

Ornelas Sergio L; *An Extraordinary Opportunity for further Growth, Mexico Now* Mayo- Junio 2006, págs. 9- 24.

Programa para la competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología, Secretaría de Economía. 2001

<http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/Consultar>