

# **AGENDA DE INNOVACIÓN DE AGUASCALIENTES**

## **DOCUMENTOS DE TRABAJO**

### **4.1. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:**

#### **AUTOMOTRIZ Y AUTOPARTES**

## Índice

1	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional.....	5
1.1	Breve descripción del área de especialización.....	5
1.2	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado .....	6
1.2.1	Factores diferenciales del estado.....	7
1.3	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial.....	8
2	Breve descripción del ecosistema de innovación .....	10
2.1	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación.....	10
2.2	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación.....	12
2.2.1	Instituciones de Educación Superior .....	12
2.2.2	Centros de investigación .....	13
2.3	Detalle de empresas RENIECYT del sector .....	14
2.4	Evolución de apoyos en el sector .....	14
3	Análisis FODA del sector.....	16
3.1	Fortalezas .....	16
3.2	Oportunidades .....	17
3.3	Debilidades .....	17
3.4	Amenazas .....	17
4	Marco estratégico y objetivos sectoriales .....	18
5	Nichos de especialización y líneas de actuación .....	20
5.1	Generación de capacidades en el desarrollo de proveedores.....	20
5.2	Formación vinculada de capital humano en diseño, I+D e ingeniería .....	22
5.3	Política de atracción de centros de I+D de transnacionales .....	23
6	Caracterización de proyectos prioritarios y entramado de proyectos .....	25
6.1	Caracterización de proyectos.....	26
6.1.1	Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores.....	26
6.1.2	Desarrollo de política de atracción de centros de I+D empresariales .....	27
6.1.3	Programa de mentores .....	27
6.1.4	Instituto para la transferencia de Tecnología y el Conocimiento .....	28
6.1.5	Fortalecimiento de Laboratorios de alta especialidad para el sector automotriz...29	

6.2	Matriz de proyectos .....	29
7	Apéndice: Estudio de tendencias internacionales .....	31
7.1	Papel de la innovación en el sector.....	31
7.2	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas .....	31

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Evolución del PIB del sector automotriz y autopartes (miles mdp, 2008-2012) .....	6
Ilustración 2 Mapa del sistema de ciencia, tecnología e innovación sectorial .....	11
Ilustración 3 Empresas RENIECYT en el sector de automotriz y autopartes.....	14
Ilustración 4 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (miles de mdp, 2009-2012).....	15
Ilustración 5 Marco estratégico de la agenda sectorial .....	19
Ilustración 6 Ejemplos de proyectos complementarios en desarrollo de proveedores.....	21
Ilustración 7 Ejemplos de proyectos complementarios en formación de capital humano .....	23
Ilustración 8 Ejemplos de proyectos complementarios en atracción de centros de I+D .....	24
Ilustración 9 Esquema de sinergias de proyectos prioritarios .....	25
Ilustración 10 Matriz de proyectos prioritarios y complementarios .....	30
Ilustración 11 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D.....	31
Ilustración 12 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector automotriz .....	32
Ilustración 13 Líneas tecnológicas relevantes en el sector automotriz y autopartes.....	32

# 1 CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

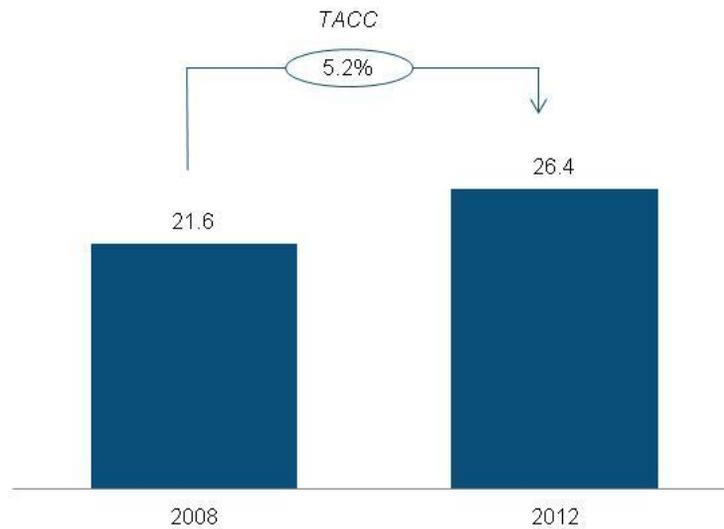
## 1.1 Breve descripción del área de especialización

El área de especialización considerada en este documento comprende el sector automotriz y autopartes. Es decir, se considera tanto el desarrollo automotriz terminal, el desarrollo y ensamblado del mismo automóvil, como el sector de autopartes, que comprende la fabricación y ensamblaje de los componentes mecánicos, eléctricos e hidráulicos necesarios en un automóvil. Es importante mencionar que en el estado de Aguascalientes la industria automotriz representa la mayor contribución económica de todas, generando una gran cantidad de empleos directos y una aportación al PIB estatal.

En este caso, para los datos macroeconómicos que se presentan a continuación se consideran los códigos SCIAN 3261 y 3262, que representan la fabricación de productos de hule de la industria automotriz, los códigos SCIAN 3361, 3362 y 3363, que representan la industria terminal de automóviles y sus autopartes, y por último el código SCIAN 336, que considera la fabricación de equipos de transporte.

La siguiente ilustración refleja el crecimiento entre 2008 y 2012 del sector en la entidad federativa, demostrando un fuerte crecimiento, con una TACC del 5.2%, para ambas industrias. Esto se explica, en cierto nivel, por la fuerte Inversión Extranjera Directa que se ha venido dando en el estado, el crecimiento que ha tenido el país en el sector y en la recuperación de la industria automotriz a nivel mundial. Esta tasa de crecimiento se espera que sea mayor en los próximos años, principalmente por la inversión que se ha hecho para la ampliación de la planta de Nissan y la instalación de Daimler en el estado, lo que representará un incremento de casi un 50% de la producción en el corto plazo. Este efecto se trasladará también, y de manera directa, a los fabricantes de autopartes que se encuentran en el estado.

*Ilustración 1 Evolución del PIB del sector automotriz y autopartes (miles mdp, 2008-2012)*



Fuente: INEGI

## 1.2 Distribución del sector en México y posicionamiento del estado

El sector automotriz y autopartes es uno de los sectores más importantes a nivel nacional debido al gran aporte económico que éste supone, por ello, el sector ha sido escogido en numerosos estados para ser considerado como área de especialización en la agenda.

A nivel nacional, México cuenta con un gran potencial en el sector automotriz y autopartes, si bien, aún debe enfrentarse a retos de competitividad tecnológica frente a otros competidores directos. Las previsiones de crecimiento de la industria en el país rondan el 6% anual hasta el 2020 en la industria automotriz y el 3% en la industria de autopartes. Este esquema de crecimiento hace que México sea considerado como una potencia en la producción automotriz, alcanzando el 5º lugar a nivel mundial para 2016.

Aguascalientes es el séptimo estado en aportación al PIB del sector a nivel nacional, con una aportación del 7.2% del total. La gran cantidad de producción, tanto de la industria terminal como de la de autopartes, se ve reflejada en el Índice de Especialización Local del sector en el estado, donde obtiene una puntuación de 8.34 en el conjunto de las industrias, siendo el más alto de todo el país. Como individuales destacan por encima de los demás: la fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores, la fabricación de automóviles y

camionetas y la fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices. Según datos del INEGI 2011, dicho Índice de Especialización Local (IEL) fue:

- 26.49 para fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores (SCIAN 33635)
- 11.50 para fabricación de automóviles y camionetas (SCIAN 33611)
- 10.57 para fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices (SCIAN 33631)

En el estado, el sector cuenta con un núcleo empresarial fuerte, unido en el *cluster* GIA, basado en la cadena de proveeduría de Nissan, lo que ha permitido el desarrollo conjunto de la industria así como el desarrollo de empresas tractoras en el estado.

En la actualidad, Aguascalientes tiene una producción de 650,000 vehículos al año, cifra que se prevé superará el millón de unidades con la puesta en marcha de la planta “Aguas 2” de Nissan y la entrada de Daimler al estado.

En cuanto a las empresas tractoras del sector, éstas se encuentran fuertemente comprometidas con el estado, prueba de esto es la inversión para la creación de la planta “Aguas 2” por parte de Nissan y Jatco, así como la llegada de Daimler, que tiene como objetivo impulsar la producción de la industria automotriz terminal en el estado, así como abastecer los mercados de Centro y Norteamérica para Nissan.

---

### 1.2.1 Factores diferenciales del estado

Entre los diversos factores diferenciales que buscan impulsar el desarrollo del área Automotriz y Autopartes en Aguascalientes destacan los siguientes:

- **Parque PILA:** El Parque Industrial de Logística Automotriz es un proyecto que busca consolidar a las empresas proveedoras de Nissan en un punto geográfico específico para tener una mayor eficiencia logística y de innovación. Además de consolidar la red de proveedores de Nissan, el PILA tiene como objetivo vincular a la Universidad Autónoma de Aguascalientes con las empresas que se instalen en el parque.
- **Centro de capacitación Nissan:** La planta Nissan Aguascalientes I funciona como centro de capacitación y entrenamiento en el área de manufactura a nivel mundial, contando con módulos en las siete especialidades que el personal requiere: ensamble, pintura, plástico, carrocería, estampado, manejo de materiales y control de calidad.
- **Cluster GIA:** El Grupo de Industriales de Aguascalientes es un *cluster* que, a pesar de que en sus inicios intentaba agrupar a la industria aguascalentense, en la actualidad funge

como un aglutinador del sector automotriz, principalmente compuesta de empresas Tier 1 transnacionales y de Nissan.

- **Cluster GIRAA:** El Grupo de Industrias del Ramo Automotriz de Aguascalientes es un *cluster* creado específicamente para la representación, aglutinación y desarrollo conjunto de las empresas del sector automotriz del estado de Aguascalientes, principalmente enfocado a empresas Tier 2 en adelante de carácter local en el estado.
- **Fuerte tradición metalmecánica en el estado:** El estado de Aguascalientes cuenta con una larga tradición metalmecánica, que existe desde el tiempo en que el estado era central de ferrocarriles. Esto permite que exista una larga tradición empírica en las capacidades acordes al sector en el estado.
- **Sinergias con el sector electrónico:** El sector automotriz juega un importante papel de sinergia con otras áreas de especialización del estado, tal es el caso del área de Electrónica y TIC, donde el desarrollo de sistemas embebidos, tanto *inboard* como para el aprovechamiento y optimización dentro de las plantas de manufactura, se constituye como una de las principales áreas a contemplar en el desarrollo de la agenda de ese sector.

### 1.3 Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial

En el sector automotriz y autopartes existen cinco grandes objetivos globales que impactan y guían los procesos de innovación. Estos han servido de referencia en el proceso de definición de la agenda del área de especialización.

A continuación se presenta una breve descripción de dichos objetivos:

- **Energía y medio ambiente:** desarrollar vehículos con un impacto mínimo en el Medio Ambiente y en la salud de las personas, además de que permitan reducir la actual dependencia de un recurso en un futuro escaso, como es el caso de los combustibles fósiles.
- **Transporte y movilidad:** conseguir un sistema de transporte por carretera eficiente, controlado, respetable con el Medio Ambiente, seguro y que sea capaz de dar respuesta a las necesidades de la sociedad en términos de movilidad y transporte de mercancías.
- **Seguridad:** incrementar la seguridad de los vehículos, tanto desde un punto de vista personal (reduciendo el número de accidentes y sus consecuencias) como frente a delitos (robos en transporte de mercancías).

- **Competitividad & eficiencia** ofrecer productos de una alta calidad y competitivos en costes, a la vez que se obtenga una rentabilidad para las industrias y los proveedores de servicios, que contribuya a garantizar su sostenibilidad a largo plazo.
- **Confort y personalización:** satisfacer las demandas de los usuarios en términos de diferenciación, personalización, sostenibilidad y calidad percibida.

## 2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación del área automotriz y autopartes del estado de Aguascalientes.

En un primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los centros de investigación y las empresas RENIECYT.

Finalmente, se muestra una evolución de los apoyos en el sector por parte de los programas Conacyt en el periodo 2009-2012.

### 2.1 Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El sistema de ciencia, tecnología e innovación del estado está formado por un número de agentes que se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, aplicación y soporte e intermediación.

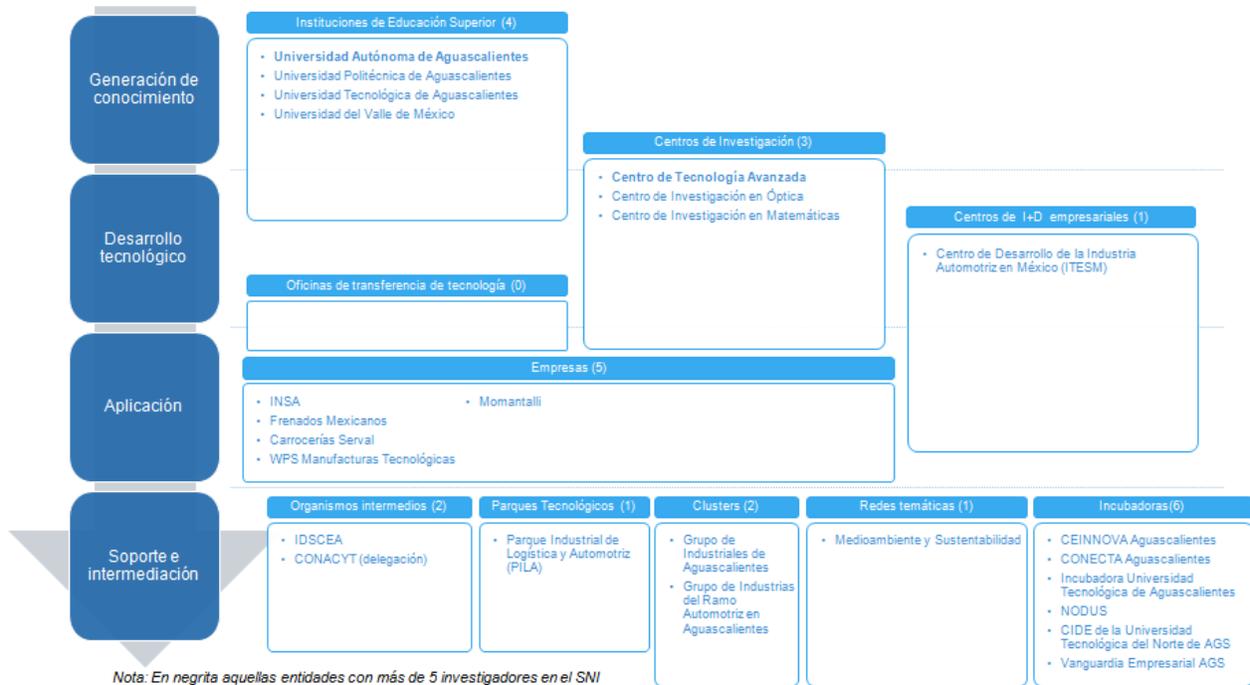
Las Instituciones de Educación Superior están principalmente orientadas a la generación de conocimiento, esto es, a la indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y superior comprensión de los existentes, en los terrenos científico o técnico.

Los centros de investigación también se encuentran en la anterior categoría, pero también están enfocados al desarrollo tecnológico, es decir, a la aplicación concreta de los logros obtenidos en la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño en particular para la producción de materiales, productos, métodos, procesos o sistemas nuevos, hasta que se inicia la producción comercial. Otros agentes que llevan a cabo desarrollo tecnológico son, además de las mencionadas Instituciones de Educación Superior, los centros de I+D privados o asociaciones público-privadas.

En cuanto a las empresas, éstas están enfocadas principalmente a la aplicación de conocimiento, esto es, a la innovación, tal y como la introducción de un producto nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional. Por último, diversos agentes se orientan al soporte e intermediación: organismos intermedios, redes temáticas, incubadoras, plataformas tecnológicas, parques tecnológicos, *clusters* y aceleradoras.

En el caso de Aguascalientes, los principales agentes del ecosistema de innovación se adjuntan en la Ilustración 5, según las categorías definidas.

**Ilustración 2 Mapa del sistema de ciencia, tecnología e innovación sectorial**



Fuente: Indra Business Consulting

El ecosistema aguascalentense en esta área de especialización se compone de cinco empresas RENIECYT, seis incubadoras, cuatro Instituciones de Educación Superior, dos organismos intermedios, tres centros de investigación, dos clusters, un parque tecnológico, un centro de I+D empresarial y una red temática

Este mapa muestra un entramado de agentes con un amplio margen de mejora, principalmente en el área de centros investigación y desarrollo públicos para el aprovechamiento de la industria.

Dentro de este ecosistema vale destacar como fortaleza la existencia del Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México (CEDIAM) del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), debido a su programa de generación de proveedores y su desarrollo en la logística automotriz. Otra fortaleza a destacar en el ecosistema es la existencia de dos centros Conacyt que generan trabajos acordes al sector, como lo es el CIATEQ y el CIO, sin embargo aún con la existencia de diversos centros de investigación en el estado se debe reforzar la vinculación dentro del ecosistema para fomentar el desarrollo de innovación dentro del estado.

## 2.2 Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación

Cuatro Instituciones de Educación Superior llevan a cabo actividades de I+D+i en el sector automotriz y autopartes de Aguascalientes. En cuanto a los centros de investigación, son tres los que desarrollan investigación en el área.

### 2.2.1 Instituciones de Educación Superior

El rico entramado de IES con el que cuenta el estado permite la existencia de diversas universidades que generan investigación, identificándose cuatro en el sector:



La Universidad Autónoma de Aguascalientes es la máxima casa de estudios del estado, contando con siete centros universitarios temáticos. Dispone de un Departamento de apoyo a la investigación, y tiene un departamento de ingeniería automotriz con un laboratorio de ingeniería automotriz en su centro de ciencias de ingeniería.

La UAA lleva a cabo numerosos proyectos de investigación en el sector y ha realizado diversos convenios de colaboración, como con el Centro de Investigaciones Ópticas, para generar proyectos que deriven en desarrollo tecnológico. Un caso específico es el proyecto de concentradores solares para detonar la tecnología en el corredor automotriz



La Universidad Politécnica de Aguascalientes desarrolla programas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el área de Ingeniería Mecánica Automotriz y en el área de Mecatrónica. Esta institución ha realizado convenios de colaboración con empresas para desarrollar proyectos de innovación en el sector.



El Campus Aguascalientes de la Universidad del Valle de México lleva a cabo proyectos de investigación que impulsan el sector automotriz en el área de Mecatrónica.



La Universidad Tecnológica de Aguascalientes es un organismo descentralizado que cuenta con actividad y programas de formación académica en el área automotriz.

---

## 2.2.2 Centros de investigación

En cuanto a los centros de investigación, son tres los que desarrollan investigación en el sector y cuentan con investigadores del SNI.



El Centro de Tecnología Avanzada es un centro de investigación y desarrollo tecnológico, adscrito al Conacyt, que tiene como propósito contribuir al incremento de la productividad y la competitividad internacional de la industria. Lleva a cabo proyectos en varias líneas de investigación con aplicación en la Industria automotriz:

- Automatización de procesos industriales
- Mecatrónica y sistemas inteligentes de manufactura
- Transformación de plásticos



El Centro de Investigaciones en Óptica es un centro público de investigación que forma parte de la red de centros Conacyt. Su metodología de trabajo se basa en la adaptación ante los diversos requerimientos en investigación que necesite el cliente, sin embargo el área de investigación del CIO se compone de dos líneas principales:

- División óptica
- División fotónica



El Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) es un centro público de investigación, perteneciente a la red de centros Conacyt, dedicado a la generación, transmisión y aplicación de conocimientos especializados en áreas matemáticas.

Las líneas de investigación que componen al CIMAT son las siguientes:

- Matemáticas básicas
- Probabilidad y estadística
- Ciencias de la Computación



El Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México del Tecnológico de Monterrey tiene como misión generar e implementar iniciativas de innovación y mejora de procesos clave dentro de la cadena de valor de la industria automotriz.

Posee las siguientes líneas de investigación en el sector:

- Energía, Medio Ambiente, Diseño de productos, Materiales alternos, Procesos de manufactura, Motores y emisiones, Sistemas inteligentes, Seguridad y confort, Prototipos
- Desarrollo de Proveedores
- Competitividad: Productividad y Negocios
- Transferencia de Tecnología
- Generación de empresas *spin off*

## 2.3 Detalle de empresas RENIECYT del sector

En el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, Aguascalientes cuenta con cinco empresas dedicadas a la industria automotriz y autopartes, siendo todas del sector de autopartes. Cabe mencionar que existen otras empresas en el tejido empresarial en el sector en Aguascalientes, que no se encuentran en este listado dentro del estado, tal es el caso de Nissan que se encuentra dada de alta en el RENIECYT de Distrito Federal, pero que es tomada en cuenta en posteriores análisis en este estudio. Destaca la pequeña participación que tiene la PYME dentro del listado.

*Ilustración 3 Empresas RENIECYT en el sector de automotriz y autopartes*

Empresas grandes	Empresas Medianas	Empresas pequeñas y micro
<ul style="list-style-type: none"><li>• Frenados Mexicanos</li><li>• Industria del Asiento Superior</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carrocerías Serval</li><li>• WPS Manufacturas Tecnológicas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metalistik</li></ul>

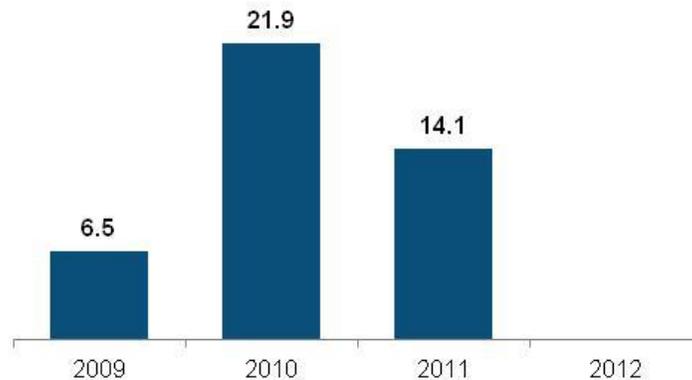
Fuente: RENIECYT (información extraída a 30 de junio de 2014)

## 2.4 Evolución de apoyos en el sector

El área automotriz y autopartes representa cerca del 13% del monto de apoyos Conacyt en el estado en el periodo 2009-2012, siendo el tercero a nivel estatal, después Agropecuario e Industria Alimentaria, y Electrónica y TIC.

En la evolución de los apoyos, se ha tenido un aumento significativo desde 2009, principalmente por la recuperación que ha tenido el sector de manera global y por diversos proyectos de investigación que ha generado la industria en el estado.

*Ilustración 4 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (miles de mdp, 2009-2012)*



Fuente: estimación Indra Business Consulting con base en datos Conacyt

En la distribución de fondos al sector se distingue un énfasis hacia la empresa, representando el 85% del total de los apoyos, principalmente por 5 empresas, Carrocerías Cerval, WPS Manufacturas Tecnológicas, Moto Diesel Mexicana, Tachi-S y Frenados Mexicanos (Bosch), principalmente para en el ámbito de capacitación. Por otra parte, las IES representan el 15% de los fondos, principalmente enfocados hacia la generación de capacidades e infraestructuras científico-tecnológicas. Cabe destacar el escaso nivel de vinculación entre la empresa y la academia en el ámbito de la innovación, siendo necesaria su potenciación para el desarrollo del sector.

## 3 ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Con base en el análisis en detalle del sector y tras la interacción con veinte personas que participaron en cuatro entrevistas y dos mesas sectoriales, se realizó y contrastó un análisis FODA que supuso un punto de partida para la definición de la agenda sectorial.

El análisis ha identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en relación al tejido empresarial, situación del mercado actual, programas de apoyo a la I+D, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector automotriz y autopartes del estado de Aguascalientes.

Las principales conclusiones se resumen a continuación.

### 3.1 Fortalezas

- Estado con el mayor índice de especialización local del país y 7º en aporte al PIB sectorial a nivel federal
- Fuerte cadena de valor, con un OEM en expansión y presencia de empresas mexicanas en la cadena de valor
- Fortaleza en disciplinas auxiliares del sector, tales como electrónica o robótica
- Sector internacionalizado con altos niveles de exportación e IED
- Fuerte vinculación empresa-academia con base en el área de formación
- Existencia de agentes científico-tecnológicos con líneas de investigación vinculadas al sector
- Existencia de proyectos estratégicos en el estado: PILA Y CEDIAM

## 3.2 Oportunidades

- Potencial de mercado internacional en electrónica, logística y robótica
- Lanzamiento de nuevos nichos de modelo con necesidades específicas
- Cadena de valor dinámica y con oportunidad para nuevos proveedores
- Sector de alto componente tecnológico
- Sector en crecimiento a nivel federal
- Sector estratégico para la República en los diferentes ejercicios de planeación
- Desarrollo de nuevas cadenas de valor en el estado con base en la entrada de nuevas empresas

## 3.3 Debilidades

- Cadena de proveeduría local limitada y enfocada a producción
- Clara dependencia de empresas transnacionales
- Vinculación empresa-academia mejorable en temas de mantenimiento y procesos
- Centros de investigación no especializados y con pocos recursos dedicados al sector
- Empresas estatales con limitados niveles de innovación y competitividad

## 3.4 Amenazas

- Tendencia al *reshoring* por parte de las empresas transnacionales en actividades de valor como la I+D+i
- Mayor impulso de la innovación en otros países emergentes como China, India o países de Europa del Este
- Entrada de grandes competidores de otros sectores (aeroespacial, ferroviario, eléctrico-electrónico) en nichos emergentes del sector
- Tendencia hacia la concentración de actividades de valor añadido en grandes Tier 0.5

## 4 MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

En el caso de Aguascalientes, para el sector automotriz y autopartes se identificaron dos grandes objetivos sectoriales que centran los esfuerzos de los tres nichos de especialización y líneas de actuación seleccionados en el ámbito sectorial.

Los objetivos sectoriales son los siguientes:

- Apoyar el desarrollo de la industria local en los nichos de oportunidad demandados por OEM y Tier 1.
- Fomentar las capacidades tecnológicas y de innovación del sector en toda la cadena.

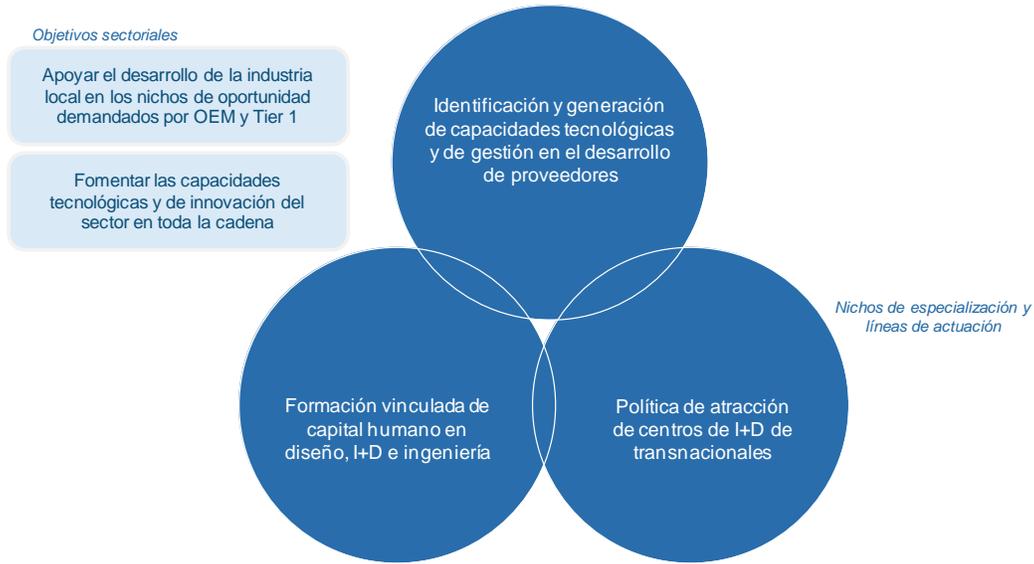
En los próximos apartados se incluye una descripción de los nichos de especialización y las líneas de actuación priorizadas, que incluye una breve justificación de su interés, el detalle de su contenido y algunos ejemplos de potenciales proyectos de interés que responderían a las necesidades identificadas en algunos de ellos.

Los nichos de especialización y líneas de actuación seleccionados son:

- Identificación y generación de capacidades tecnológicas y de gestión en el desarrollo de proveedores.
- Formación vinculada de capital humano en diseño, I+D e ingeniería.
- Política de atracción de centros de I+D de transnacionales.

En la siguiente ilustración se muestra el marco estratégico para la agenda de innovación del área automotriz y autopartes del estado de Aguascalientes.

### Ilustración 5 Marco estratégico de la agenda sectorial



Fuente: Indra Business Consulting

Este marco estratégico persigue fundamentalmente el desarrollo de la cadena de proveeduría del estado hacia dos enfoques prioritarios y complementarios:

- Incrementar el número de empresas hidrocálidas que provean a las grandes empresas del sector y apoyar a las que ya lo hacen para que abastezcan productos y servicios de mayor valor añadido.
- Impulsar el desarrollo de la actividad de innovación en el estado a través de tres vías:
  - Mejorar la capacitación especializada de recursos humanos enfocado a la I+D y la innovación.
  - Atraer unidades de I+D e innovación de empresas transnacionales para que desarrollen esta actividad en Aguascalientes y generen un efecto tractor.
  - Favorecer la actividad de innovación en las empresas locales.

## 5 NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Para responder a estos objetivos sectoriales se han seleccionado tres ámbitos específicos dentro del sector automotriz y autopartes en los talleres de la Mesa Sectorial, puesto que se espera que la dedicación de recursos de programas de apoyo en dichos ámbitos sea más eficiente a la hora de potenciar la innovación en el sector, dada la estructura particular que éste presenta en el estado.

Estos ámbitos pueden ser nichos de especialización o líneas de actuación. La diferencia entre ambos estriba en que un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica) cuya atención se desea priorizar desde la agenda sectorial como forma de especialización diferencial del estado, mientras que una línea de actuación es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación (e.g. vinculación, formación o difusión).

A continuación se describen en detalle estos nichos y líneas seleccionados para Aguascalientes.

### 5.1 Generación de capacidades en el desarrollo de proveedores

El sector automotriz en el estado de Aguascalientes ha experimentado un auge significativo en la última década, principalmente basado en el desarrollo que ha generado Nissan y su red de proveedores. A pesar de esto, la industria local se encuentra con un fuerte margen de mejora basado en la escasa cadena de proveeduría de origen local con la que cuenta el estado, ya que se estima que cerca del 90% del entramado empresarial del sector es de origen transnacional. Esto se debe principalmente a una falta de capacidades técnicas que aleja a estas empresas locales de grandes empresas tractoras para su desarrollo.

El objetivo del nicho está basado en el desarrollo de una cadena de proveeduría local con las capacidades necesarias (tiempo, forma y consistencia en la cadena de la entrega) para fortalecer el valor generado por el sector desde el estado y mejorar la competitividad de las OEM y las empresas Tier 1 (debido a la cercanía del proveedor y los menores costes del mismo). Como segundo objetivo a largo plazo se tiene contemplado un avance en la cadena de valor del sector, desarrollando mejora de capacidades en innovación en procesos y diseño de productos.

Dentro de este nicho se han identificado varias líneas de trabajo que determinarán la temática de los proyectos, tanto prioritarios como complementarios:

- Apoyar a proveedores locales en su evolución en la incorporación de capacidades de mejora continua, innovación en procesos, diseño y desarrollo de nuevos productos. Impulsar actuaciones que potencien la capacidad de comercialización de los proveedores

de menor dimensión, con un enfoque que aborde el conjunto de la República e incluso a nivel internacional.

Estas líneas de trabajo se deben realizar desde, y en colaboración, las necesidades de los OEMs y Tier 1 del estado, con el objeto de fomentar su involucración en el proyecto y aumentar las oportunidades de negocio de las empresas locales.

De forma preliminar, en las mesas sectoriales celebradas, se identificaron, por parte de las empresas presentes, una serie de oportunidades concretas, las cuales se muestran a a continuación:

- Servicios
  - Mantenimiento de moldes y troqueles
  - Logística especializada
  - Uso eficiente de energía y automatización en procesos
  - Reciclado de materiales
- Electrónica, SW y robótica
  - Automatización de producción mediante sistemas embebidos
  - Vehículo de guiado automático
  - Sistemas de *infotainment*
  - Diseño de *software* para programación lineal
- Componentes plásticos y metálicos
  - Fundición de hierro gris
  - Tornillería especializada
  - Pintura de plásticos
  - Inyección plástica
  - Materiales plásticos de alta resistencia

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

*Ilustración 6 Ejemplos de proyectos complementarios en desarrollo de proveedores*

- **Programa de mentores**, en la que directivos de empresas clave del sector orienten y apoyen a proveedores con potencial en el cumplimiento de las necesidades y requisitos demandados

## 5.2 Formación vinculada de capital humano en diseño, I+D e ingeniería

Aunque Aguascalientes cuenta con fuertes capacidades de formación en el área de producción y manufactura, siendo el principal enfoque que mantienen las IES acordes al sector, es necesario, para que exista un cambio en la generación de valor del sector en la entidad, el desarrollo de nuevas capacidades en los profesionistas del sector hacia áreas de diseño, ingeniería e innovación que permita a las empresas aguascalentenses avanzar en la cadena de valor y aportar nuevas soluciones a sus clientes.

El objetivo de este nicho es el rediseño de los programas académicos enfocados al sector Automotriz y autopartes, promoviendo el desarrollo de capacidades de innovación, diseño e ingeniería, generando así profesionistas especializados para el cambio de enfoque que se desea tener en el sector. Otro tema a tener en cuenta es la formación de habilidades profesionales como el manejo de una segunda lengua o el desarrollo de capacidades de resolución de problemas que, sin ser actividades *core*, son una necesidad latente e identificada por las empresas aguascalentenses.

Dentro de este nicho se han identificado varias líneas de trabajo que determinarán la temática de los proyectos, tanto prioritarios como complementarios:

- Lanzamiento de un foro que permita la interlocución constante entre empresas y academia para el desarrollo de programas de formación en vinculación.
- Identificación de necesidades de formación por parte de la industria.
- Desarrollo de programas o actuaciones orientados a dar respuesta a dichas necesidades:
  - Desarrollo de capacidades técnicas generales (diseño, ingeniería, etc.).
  - Fomento de la especialización (materiales, automatización, etc.).
  - Mejora de habilidades profesionales (inglés, resolución de problemas, etc.).
- Desarrollo de actuaciones en colaboración orientadas a identificar el talento generado en la entidad e introducirlo de manera diferencial en el proceso de incorporación de personal de las empresas.

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

### *Ilustración 7 Ejemplos de proyectos complementarios en formación de capital humano*

- **Desarrollo en colaboración con empresas y entidades de referencia del estado** de un programa que impulse las condiciones y procesos de retención, atracción y vinculación de personas altamente calificadas, fomentando las áreas de innovación y conocimiento avanzado

## 5.3 Política de atracción de centros de I+D de transnacionales

Actualmente, Aguascalientes cuenta principalmente con plantas de producción de las principales empresas Tier 1 y OEM que se encuentran asentadas en el estado. Esto genera una gran cantidad de empleo, pero un bajo nivel de valor añadido perteneciente al estado.

El objetivo del nicho es el de promover la atracción de centros de I+D de las empresas transnacionales establecidas en el estado, generando así una Inversión Extranjera Directa (IED) inteligente, que permita a su vez traccionar las capacidades de innovación en el estado y que genere un mayor valor añadido en las empresas del sector.

En este sentido se tiene como prioridad el desarrollo de I+D+i en las empresas, especialmente en las grandes corporaciones transnacionales, que se encuentran presentes en el estado o que planeen implantarse en el futuro, ofreciendo beneficios específicos a la integración y/o subcontratación de capacidades tecnológicas, todo esto mediante las siguientes líneas de trabajo

- Introducción en los programas de apoyo a la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) de beneficios específicos a la incorporación en el proyecto de capacidades locales de ingeniería e I+D.
- Apoyos específicos a transnacionales que quieran atraer centros de competencia, de ingeniería o de I+D+i.
- Priorización en el marco de la Agenda de Innovación de proyectos propuestos por este tipo de centros.

En la siguiente ilustración se incluyen algunas demandas identificadas en el proceso de reflexión de la agenda sectorial que encajarían con las líneas de actuación descritas.

*Ilustración 8 Ejemplos de proyectos complementarios en atracción de centros de I+D*

- **Desarrollo de un programa de** apoyo que apoye la implantación de unidades de I+D e innovación por parte de las empresas presentes es el estado (terrenos, inversiones tecnológicas, ventajas fiscales, etc.)
- **Reconocimiento de una figura específica** dentro del ecosistema de innovación para unidades de I+D+i empresariales, con condiciones especiales como, por ejemplo, ser considerados academia en los programas de vinculación

## 6 CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTAMADO DE PROYECTOS

Los proyectos prioritarios son aquellos que tienen un gran impacto en fortalecer y dinamizar el sistema de innovación. Se caracterizan por contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o una línea de actuación, atendiendo una demanda estatal o regional. Su ejecución debe involucrar varias entidades y beneficiar a varias instituciones así como puede implicar un alto volumen de recursos financieros.

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de las Mesas Sectoriales, se seleccionaron cinco proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas:

- Programa nacional de desarrollo de proveedores
- Desarrollo de una política pública de atracción e impulso de centros de I+D empresariales
- Programa de mentores
- Instituto para la Transferencia Tecnológica: Empresa-Escuela (formación de capital humano)
- Fortalecimiento de laboratorios de alta especialidad para el sector automotriz y autopartes

En la siguiente ilustración se muestra un esquema de sinergias que juegan los proyectos prioritarios entre sí para el desarrollo del sector en el estado.

*Ilustración 9 Esquema de sinergias de proyectos prioritarios*



Fuente: Indra Business Consulting

## 6.1 Caracterización de proyectos

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el sector automotriz y autopartes del estado de Aguascalientes.

---

### 6.1.1 Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores

El objetivo es el desarrollo de la competitividad de las MIPYME locales y particularmente de sus competencias, que le permitan realizar negocios dentro de la cadena de valor automotriz, para así incrementar el contenido de integración nacional de los componentes o partes de vehículos automotores producidos en México y con ello la creación de empleos, la atracción de inversión y la sustitución de importaciones.

El Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores busca crear un ecosistema de negocios a través de la creación de una red de colaboración en donde las empresas tractoras (OEM, Tier 1), la Universidad y el Gobierno promuevan el desarrollo de la competitividad de la empresa local para que pueda ser susceptible a encontrar oportunidad de negocios dentro de la industria automotriz

El Programa busca aportar los conocimientos y competencias que las empresas requerirán para tener una gestión que le permita entregar un producto a tiempo, con calidad y costo, mejorar continuamente sus sistemas productivos y generar capacidades para evolucionar en su generación de valor añadido. Este programa consta de:

- Tesis doctoral “Estudio de los factores que habilitan que las MIPYME se encadenen en la industria Automotriz, el caso de Aguascalientes y la cadena de valor de Nissan”
- Entrenamiento
- Consultoría in situ
- Un año de inmersión para la MIPYME.

Adicionalmente, el proyecto busca fomentar las capacidades de innovación de las empresas a través de la cualificación tecnológica y de gestión de las mismas, para permitirles ofrecer un mayor valor añadido, con soluciones tecnológicas e innovadoras a sus clientes.

---

### 6.1.2 Desarrollo de política de atracción de centros de I+D empresariales

Actualmente, algunas empresas del estado han alcanzado un grado de madurez que les permite comenzar a atraer mayores capacidades de ingeniería o centros de competencia de sus casas matrices, lo que incrementaría el valor agregado y generaría externalidades en la red de proveedores.

La internacionalización de la I+D es, además, una tendencia global en la que el estado se podría posicionar de manera diferencial.

Con este proyecto se pretende desarrollar una política de apoyo a la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) intensiva en I+D que desarrolle varios ejes orientados a impulsar la atracción de centros de I+D y de competencia al estado, combinando:

- Identificación de entidades (principalmente Tier 1 y 2) con potencial para atraer dichos centros.
- Política de apoyos (ventajas fiscales, terrenos, etc.).
- Reconocimiento de una figura específica dentro del ecosistema de innovación para este tipo de centros, con condiciones especiales como, por ejemplo, ser considerados academia en los programas de vinculación.
- Desarrollo de una serie de servicios específicos para la atracción de este tipo de inversiones, como:
  - Documento presentación de las fortalezas del estado para la localización de actividades de I+D.
  - Organización de visitas a las principales infraestructuras tecnológicas del estado.
- Estrategia de comunicación para posicionar a Aguascalientes de manera diferencial a otros estados centrados en el sector como entidad cuyo sector está orientándose a la actividad de I+D.

---

### 6.1.3 Programa de mentores

Con el proyecto de programa de mentores se pretende el fortalecimiento de la competitividad de las PYMES del sector automotriz y autopartes en el estado de Aguascalientes. Para ello, el proyecto persigue desarrollar capacidades en el personal de las PYME, integrar acciones de innovación y propiciar la colaboración sostenible entre instituciones, centros, gobierno y empresas del país. Esto impulsaría la competitividad del país a partir de programas integrales que permitan el desarrollo y especialización de su tejido productivo y la articulación empresarial en un sector y en una región específicos.

Hay tres elementos centrales de la propuesta presentada:

- La mejora en competitividad de 20 PYME seleccionadas entre 30 pequeñas y medianas empresas de Aguascalientes perfiladas inicialmente que participen, o deseen hacerlo, en la cadena de suministro de partes y sub-ensambles para la industria metalmecánica, automotriz y autopartes.
- Un estudio para identificar empresas tractoras regionales T1 y T2 y determinar la situación del mercado potencial para proveeduría T2 y T3 del sector automotriz en Aguascalientes, a fin de elaborar perfiles de proveeduría detallados por nicho y algunos por tractora individual.
- Asesorías tecnológicas a las empresas, de manera que se identifiquen brechas a cubrir para que se conviertan en proveedores confiables de las empresas tractoras de los sectores considerados, identificando oportunidades para elaborar propuestas de innovación que puedan ser financiadas mediante los fondos actualmente disponibles en México.

---

#### 6.1.4 Instituto para la transferencia de Tecnología y el Conocimiento

Este proyecto está contemplado para que las tecnologías de vanguardia utilizadas en las empresas del sector automotriz y autopartes se compartan a estudiantes de carreras pertinentes en Instituciones de Educación Superior.

El objetivo del proyecto es crear un organismo, que puede ser independiente o integrado en una de las instituciones de educación superior ya existentes en el estado, donde jóvenes destacados que cursen los últimos grados de educación tecnológica, sean entrenados por los expertos de la propia industria, en diferentes tecnologías de vanguardia, generando así profesionistas de alto valor para el sector y con capacidades de internacionalización.

La solución propuesta se basa en los siguientes elementos:

- Considerar como referente el modelo de educación dual.
- Considerar áreas estratégicas como: sistemas de manufactura, herramientas (moldes troqueles), automatización, robótica, energías alternativas, logística.
- Acuerdo o pacto institucional de empresas, instituciones educativas y gobierno, para el diseño del modelo.
- Los programas de entrenamiento serán análogos a los utilizados al interior de las empresas.

- Ingenieros y técnicos especialistas de empresas locales; serán los agentes que directamente harán esta transferencia tecnológica.
- Instalaciones simuladores y equipos, pueden ser activos del instituto o celebrar convenios para la utilización de las instalaciones propias de las compañías.
- Hacer los acuerdos pertinentes para que estos módulos de transferencia de *know-how* tengan validez oficial en su plan de estudios.

---

### 6.1.5 Fortalecimiento de Laboratorios de alta especialidad para el sector automotriz

Debido a las elevadas inversiones de empresas estadounidenses y japonesas en el sector se ha detectado una necesidad de establecer programas de desarrollo de proveedores para que las empresas locales puedan cumplir los requerimientos de la industria. Así también, a consecuencia del crecimiento del sector, se ha producido un incremento en la oferta de empleo, lo que demanda profesionales adecuadamente capacitados.

Por ello, con el desarrollo del proyecto se busca la creación y fortalecimiento de infraestructura que proporcione servicios de alta especialidad para la industria automotriz y así:

- Proporcionar capacitación de alto nivel incrementando el número de postgrados y la producción científica.
- Fortalecer al empresariado local.
- Desarrollar productos, servicios y tecnología.
- Generar una vinculación entre los Centros de Investigación, la industria, las Instituciones de Educación Superior y el Gobierno.

El principal objetivo de la propuesta es el desarrollo de las capacidades científico-tecnológicas del estado, creando una infraestructura de servicios para el fortalecimiento de la industria automotriz y autopartes, impulsando a su vez actividades de alto impacto en materia de investigación y docencia.

## 6.2 Matriz de proyectos

En la siguiente ilustración se presenta un resumen de los proyectos prioritarios y complementarios con base en el área de especialización.

**Ilustración 10 Matriz de proyectos prioritarios y complementarios**

Nicho	Título	Prioritario	Descripción	Potenciales Fuentes de Financiamiento
Identificación y generación de capacidades tecnológicas y de gestión en el desarrollo de proveedores	Programa nacional de desarrollo de proveedores	✓	Creación de un ecosistema de negocios a partir de una red de colaboración en donde las empresas tractoras promuevan el desarrollo de la competitividad de la empresa local	INADEM, SE-PRODIAT, ProMéxico
	Programa de mentores	✓	Desarrollo de capacidades en el personal de las PYME para impulsar la competitividad	INADEM, SE-PRODIAT, PEI
	Laboratorio de alta especialidad para el sector automotriz y autopartes	✓	Desarrollo de las infraestructuras necesarias para ofrecer servicios de alta especialidad en el sector automotriz y autopartes	FOMIX
	Integradora comercial		Establecimiento de una organización encargada a la comercialización de productos locales	INADEM
	Diseño y fabricación de robots para la industria automotriz		Vinculación de las empresas que requieran automatizar procesos previamente identificados	FOMIX, PEI, SE-PRODIAT
Formación vinculada de capital humano en diseño, I+D e ingeniería	Modelo para la Transferencia de Tecnología y el Conocimiento	✓	Creación de un organismo que puede ser independiente o integrado a uno de los ya identificados como proyecto estratégico	FOMIX, INADEM, ProMéxico, Fondos estatales, SEP
	Programa de RRHH integral		Impulso de las condiciones y procesos de retención, atracción y vinculación de talento	INADEM, Becas Conacyt
Política de atracción de centros de I+D de transnacionales	Desarrollo de una política pública de atracción e impulso de centros de I+D empresariales	✓	Desarrollo de una política de apoyo a la atracción de IED intensiva en I+D+i que desarrolle varios ejes orientados a impulsar la atracción de centros de I+D y de competencia al estado	FOMIX, Fondos estatales
	Implantación de unidades de I+D		Apoyo gubernamental a empresas para la atracción de unidades de I+D	INADEM, Fondos Estatales
	Reconocimiento jurídico de unidades de I+D		Otorgamiento de una figura jurídica que permita a empresas acceder a fondos en programas de I+D	N/A

Fuente: Indra Business Consulting

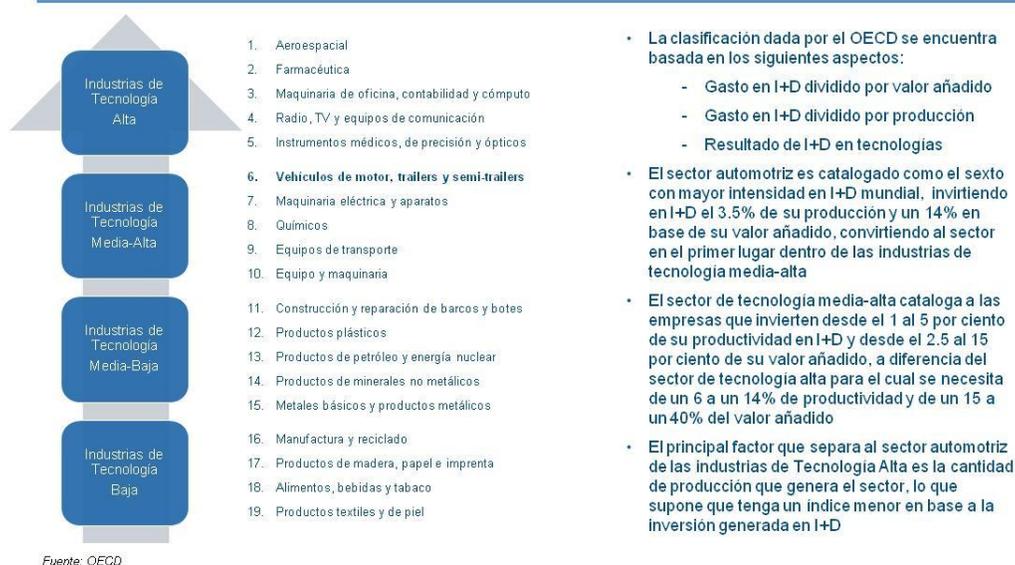
# 7 APÉNDICE: ESTUDIO DE TENDENCIAS INTERNACIONALES

## 7.1 Papel de la innovación en el sector

El papel de la innovación en el sector es un factor clave para la determinación de la estrategia más adecuada. Por tal motivo, tener un referente de la relevancia de la innovación como factor de competitividad puede ser de mucha utilidad.

Basado en la clasificación internacional de la OECD en intensidad de I+D, la cual se muestra en la siguiente ilustración, el sector automotriz está identificado como una industria de tecnología media-alta, lo que obliga a sus empresas a un importante esfuerzo para incorporar de forma permanente las nuevas tecnologías y los nuevos desarrollos para ser competitivas a nivel nacional e internacional, de acuerdo con una importante y constante evolución tecnológica.

**Ilustración 11 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D**



Fuente: OECD

## 7.2 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector, las cuales suelen ser el fruto de las respuestas al entorno externo. Por tal motivo, una revisión a los objetivos globales, mostrados en la siguiente ilustración, para el sector automotriz y autopartes, así como a sus tendencias tecnológicas, sirven de manera orientativa para definir las prioridades tecnológicas en las mesas sectoriales.

**Ilustración 12** *Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector automotriz*



Fuente: Indra Business Consulting

Estos objetivos globales se concretan en líneas tecnológicas que constituyen una de las referencias, y punto de partida, para la identificación de las necesidades específicas en el ámbito de la innovación en el estado. Las principales líneas tecnológicas en el sector automotriz y autopartes se recogen en la siguiente ilustración.

**Ilustración 13** *Líneas tecnológicas relevantes en el sector automotriz y autopartes*

Objetivo	Líneas Tecnológicas
 <p>Energía y medioambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la eficiencia de los motores de gasolina</li> <li>- Desarrollo de combustibles alternativos</li> <li>- Nuevas alternativas de propulsión</li> <li>- Mejora de la eficiencia medioambiental de otros procesos y productos</li> </ul>
 <p>Transporte &amp; movilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas cooperativos, avanzados y eficientes de gestión del tráfico</li> <li>- Nuevos conceptos de vehículos</li> </ul>
 <p>Seguridad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas a bordo de asistencia al conductor para evitar accidentes o minimizar su impacto</li> <li>- Incremento de la capacidad de seguridad pasiva y activa</li> <li>- Sistemas cooperativos de intercambio de</li> </ul>

		<p>información de seguridad vehículo- infraestructura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguridad ante delitos en el transporte comercial</li> <li>- Sistemas virtuales y estudios para el desarrollo de nuevos sistemas de seguridad</li> </ul>
	Competitividad & eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo tecnológico de materiales avanzados y sostenibles</li> <li>- Fabricación flexible, eficiente y sostenible</li> <li>- Herramientas virtuales soporte al diseño, desarrollo y fabricación</li> </ul>
	Confort & personalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de la diferenciación, personalización y calidad percibida</li> </ul>

Fuente: Indra Business Consulting

**MÉXICO**  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



**CONACYT**  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología