

AGENDA DE INNOVACIÓN DE HIDALGO

DOCUMENTOS DE TRABAJO

AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:
METALMECÁNICA/AUTOMOTRIZ/TRANSPORTE

INDICE

1	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional	4
1.1	Breve descripción del área de especialización	4
1.2	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado.....	5
1.2.1	Factores diferenciales del estado.....	10
1.3	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial	11
2	Breve descripción del ecosistema de innovación.....	14
2.1	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación	14
2.2	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación	16
2.2.1	Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior	16
2.2.2	Centros de Tecnología	19
2.3	Detalle de empresas RENIECYT del sector	20
2.4	Evolución de apoyos en el sector	20
3	Análisis FODA del sector	21
4	Marco estratégico y objetivos sectoriales.....	22
4.1	Metalmecánica / Automotriz / Transporte	22
5	Nichos de especialización y líneas de actuación	23
5.1	Maquinado.....	23
5.2	Troquelado.....	23
5.3	Estampado	24
5.4	Vehículos Comerciales	25
5.5	Ferrovionario.....	26
6	Caracterización de proyectos prioritarios y entramado de proyectos	27
6.1	Caracterización de proyectos	27
6.2	Matriz de proyectos	30

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Personas Ocupadas y producción del sector metalmecánico.....	8
Ilustración 2: Distribución del sector ocupado en la Industria Automotriz (personas)	9
Ilustración 3: Productividad de los factores, trabajo e Inversión.....	10
Ilustración 4 Mapa del ecosistema de innovación sectorial	15
Ilustración 5: Marco estratégico del sector metalmecánica / Automotriz/ Transporte	22

Índice de tablas

Tabla 1 Detalle de la Exportación en metalmecánica	9
Tabla 2 Matriz de proyectos	30

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

1.1 Breve descripción del área de especialización

Para efectos del presente reporte, la industria metalmecánica estará caracterizada en torno a cuatro grandes actividades industriales:

- ✚ La industria automotriz y de material de transporte en general;
- ✚ Los sectores vinculados a la construcción y a las obras de infraestructura;
- ✚ Las inversiones que se realizan en las actividades primarias, industriales y de servicios, que involucran la adquisición de máquinas y equipos;
- ✚ La elaboración de bienes orientados al consumo final, típicamente bienes de consumo durable.

Con relación al comercio exterior, la cadena metalmecánica es definida como los capítulos 82 a 90 del nomenclador aduanero¹, que comprende:

- ✚ 82: herramientas y útiles, artículos de cuchillería y cubiertos de mesa, de metal común;
- ✚ 83: manufacturas diversas de metal común;
- ✚ 84: reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos;
- ✚ 85: máquinas, aparatos y material eléctrico y sus partes;
- ✚ 86 vehículos y material para vías férreas o similares, y sus partes;
- ✚ 87: vehículos automóviles, tractores, velocípedos y demás vehículos terrestres y sus partes y accesorios;
- ✚ 88: aeronaves, vehículos especiales y sus partes;
- ✚ 89: barcos y demás artefactos flotantes;
- ✚ 90: instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía.

La cadena metalmecánica incorpora como ninguna otra, las sinergias potenciales de toda fuente generadora de valor, favoreciendo el aprovechamiento de economías de escala dinámicas –donde los procesos de aprendizaje son particularmente relevantes, permitiendo mayores niveles de productividad y renta productiva, que se traducen en mayores salarios, rentabilidades y crecientes esfuerzos en investigación y desarrollo.

¹ Listado o nómina que presenta en forma estructurada y sistematizada las mercancías que son objeto del comercio internacional, identificándolas por medio de códigos numéricos. PROMEXICO, 2013

Por su parte el sector Automotriz es uno de los más dinámicos a nivel mundial esto se debe a su importancia en los encadenamientos productivos con otras industrias y a los empleos e inversiones que genera.

1.2 Distribución del sector en México y posicionamiento del estado

En México, este sector es considerado como uno de los más dinámicos y competitivos. Los empleos, servicios y productos que de él se derivan lo hacen relevante en las economías nacional y local. Su contribución al PIB total nacional es de 3.5% y a la manufactura de 18.1%. Sus exportaciones, a más de 100 países, representan el 21.5% del total de las exportaciones mexicanas, con más de 45,000 millones de dólares. Genera 5.6% del empleo nacional, poco más de un millón de empleos directos formales (AMIA, 2010; INEGI, 2011). Además, se ha convertido en el principal generador de divisas (Doing Business México, 2011), por arriba de sectores como el eléctrico-electrónico, petrolero y turismo.

Durante enero 2013, México se colocó como el principal proveedor de autos de Estados Unidos, al desbancar a Japón, con la venta de 128,961 vehículos contra los 111,293 que la nación asiática envió, con lo cual ya abarca 12.4% del total de ventas de vehículos ligeros en dicho país. La industria automotriz arrancó el 2013 con crecimiento de casi 20% en producción y 14.2% en exportación, con lo cual se mantiene en cifras récord.

México se destaca a nivel internacional en el sector metalmecánica / automotriz:

-  Ocupó el 8vo. lugar en el ranking mundial de países productores de vehículos automotores en 2011.
-  De cada 100 vehículos producidos en el mundo, 3 fueron ensamblados en México.
-  Más del 80 por ciento de la producción de vehículos y autopartes está destinada a los mercados del exterior.
-  Fabrica 2.9 millones de motores al año, y se estima que alcanzará los 3.6 millones en 2015 (aumento del 23%).

El modelo de la estructura de la cadena de suministro de este sector es compleja, pero es importante hacer notar tanto la relación numérica existente entre las empresas involucradas en cada nivel de proveeduría (existen tres niveles: Tier1, Tier 2 y Tier 3) y el tipo de insumo que cada nivel proporciona. Un automóvil tiene entre 70,000 y 90,000 piezas, las cuales tienen que ser abastecidas por la cadena de suministro.

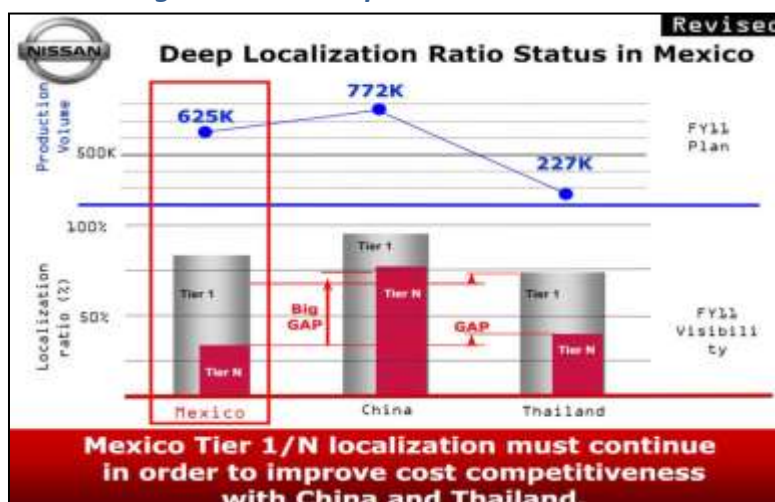
A nivel nacional, la mayor concentración de proveeduría de primer nivel (Tier 1) se concentra en las zonas centro y norte del país, destacando en el norte a los estados de

Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas; y en el centro al Estado de México, Querétaro, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí.

En relación a la proveeduría de segundo nivel (Tier 2) y tercer nivel (Tier 3) la zona centro se destaca por alojar al mayor número de pequeñas y medianas empresas (Pyme), las cuales complementan la cadena productiva de las grandes armadoras, teniendo como principales actores a los estados de Querétaro, México, Guanajuato, Jalisco, Ciudad de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Aguascalientes y San Luis Potosí.

El nivel de proveeduría nacional del sector presenta un fuerte desbalance comparado con otros países como China y Tailandia (Ver Figura 1):

Figura 1: Nivel de proveeduría Nacional



Fuente: Nissan Mexicana, Foro Automotriz Tlaxcala 2011.

Se puede apreciar que, aunque el nivel de localización nacional de la proveeduría T1 es de un 80% aproximadamente, a nivel T2 a Tn es de un 30% promedio, lo cual indica una fuerte dependencia de importaciones de autopartes. A partir de la crisis del 2009, se produjo un reordenamiento mundial de la industria buscando la reducción de costos, desarrollo y localización de proveeduría nacional e internacional; a nivel TLC, las armadoras y proveedores T1 han decidido incrementar rápida y fuertemente su porcentaje de localización de proveeduría tanto nacional como a nivel región TLC. Durante los últimos tres años, se ha realizado esta labor mediante alianzas empresariales como el Consejo Nacional de empresas tractoras y con la ayuda de organismos como PROMEXICO buscado incrementar el nivel de localización T2 a Tn mediante la búsqueda de proveedores nacionales ya existentes, la localización en México de plantas de proveedores internacionales o la búsqueda de proveedores en los otros países miembros del TLC.

Es de hacerse notar, que a nivel sector de manufactura en general, se está presentando un fenómeno similar en las cadenas de proveeduría de otros sectores. México está ensamblando sistemas, más que manufacturando partes.

PROMEXICO ha cuantificado las necesidades de proveeduría de la industria mexicana, las cuales son oportunidades para empresas mexicanas o para la llegada de inversión extranjera.

De los 10 principales fabricantes de equipos originales (OEM) del mundo, 7 tienen plantas en México, que buscan cubrir la demanda del país y exportar a Estados Unidos de América (EUA). Las plantas de producción de las OEM de la industria automotriz en México se mantienen en 3 regiones principalmente; Centro (Estado de México, Morelos y Puebla), Centro Bajío (San Luis Potosí, Guanajuato, Aguascalientes Jalisco) y Norte (Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila).

Todas las empresas de autopartes en México se encuentran en regiones geográficas aledañas a las OEM a las que provee. La producción de autopartes se divide en 4 regiones, cada una generando distintos productos, según su especialización. En la región noroeste que comprende los estados de Baja California, Sinaloa y Durango hay 70 plantas de producción cuyos productos de fabricación son sistemas de aire acondicionado, calefacción, interiores, accesorios y sistemas electrónicos. En la región noreste que incluye los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas hay 198 plantas de producción que fabrican aire acondicionado, sistemas automotrices, partes plásticas, partes para el sistema eléctrico y motor. En la región centro bajío donde están los estados de San Luis, Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes y Jalisco existen 142 plantas que producen componentes eléctricos, frenos, productos de hule, partes para motor, transmisión para automóviles. Por último en la región del Centro donde se encuentran Hidalgo, Estado de México, Puebla, Morelos, Distrito federal y Tlaxcala hay 101 plantas de producción cuyos productos son asientos, aire acondicionado, gatos hidráulicos, partes de motor, componentes de interiores y estampados.

El sector metalmecánico en Hidalgo, presenta un dinamismo en su estructura empresarial, incorporado periódicamente empresas fabricantes de componentes y piezas para la industria ferroviaria, tratamiento de aluminio y acero, cortadoras de plasma y soldadura robotizada. Además existe un fuerte segmento dedicado al ensamble de transporte terrestre (carga y pasajeros); así como de equipos para el manejo de materiales a granel, y recolectores de basura. En el estado existen uno de los núcleos proveedores más destacados de éste sector con estándares internacionales de calidad, además abastecen a

industrial de otras partes del país, alcanzando una ventaja competitiva para la in. (SEDECO, 2014)

Como se muestra en la Ilustración 1, el número de personas que laboraron en el sector metalmecánico fue de 12 mil 416 y el valor de la producción fue de 8 mil 025 mdp en Hidalgo:

Ilustración 1: Personas Ocupadas y producción del sector metalmecánico



Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C., 2014. Con datos de los Censos Económicos 2009 del INEGI

Hidalgo ha logrado destacar en las siguientes actividades:

- Primer lugar en inversión en el “moldeo por fundición de piezas metálicas no ferrosas” y en la “fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares”.
- Cuarto lugar en el valor agregado en el “moldeo por fundición de piezas metálicas” y en inversión por la “fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmecánica.
- Durante el 2010, el monto de las exportaciones del sector fue más de 17 millones de dólares, monto que se obtuvo de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1 Detalle de la Exportación en metalmecánica

SUBSECTOR	PRINCIPALES PAISES DESTINO
Rectores Nucleares, calderas, máquinas y aparatos, manufactura de fundición, hierro o acero, manufacturas de aluminio, zinc cobre, manufacturas diversas de metal común.	Estados Unidos Brasil China India, Suecia, Chile Colombia Costa Rica Perú y Alemania

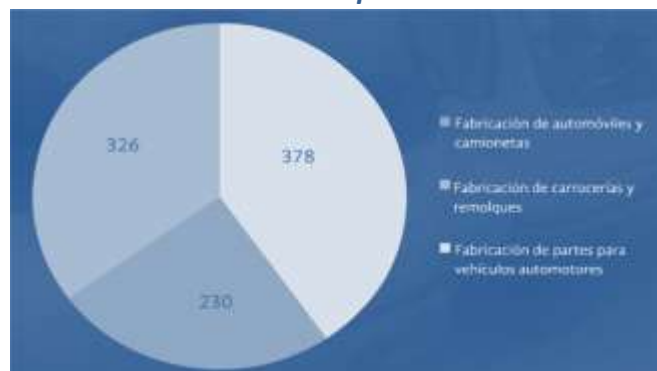
Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C., 2014 Con datos de exportaciones e importaciones de la secretaría de Economía, 2012.

Por su parte, el sector Automotriz y de autopartes en Hidalgo, es relevante, porque sus empresas hacen uso de tecnología de vanguardia, al incrementar el valor agregado a la cadena productiva; los mecanismos de logística utilizados, hacen uso de la ventaja de ubicación geográfica del Estado, estableciendo y fortaleciendo relaciones de largo plazo con las empresas armadoras y proveedoras de autopartes; por el cumplimiento de estándares internacionales de calidad y por la generación de empleo, que demanda mano de obra calificada.

El estado agrupa a 43 empresas del sector automotriz y autopartes, según los resultados de los Censos Económicos del 2009 del INEGI; las personas ocupadas son 934 que representa el 1% del sector manufacturero.

En la ilustración 2, se representa cómo está distribuido el personal del sector, de acuerdo a su tipo de actividad en Hidalgo:

Ilustración 2: Distribución del sector ocupado en la Industria Automotriz (personas)



Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C., 2014. Con datos de los Censos Económicos 2009 del INEGI

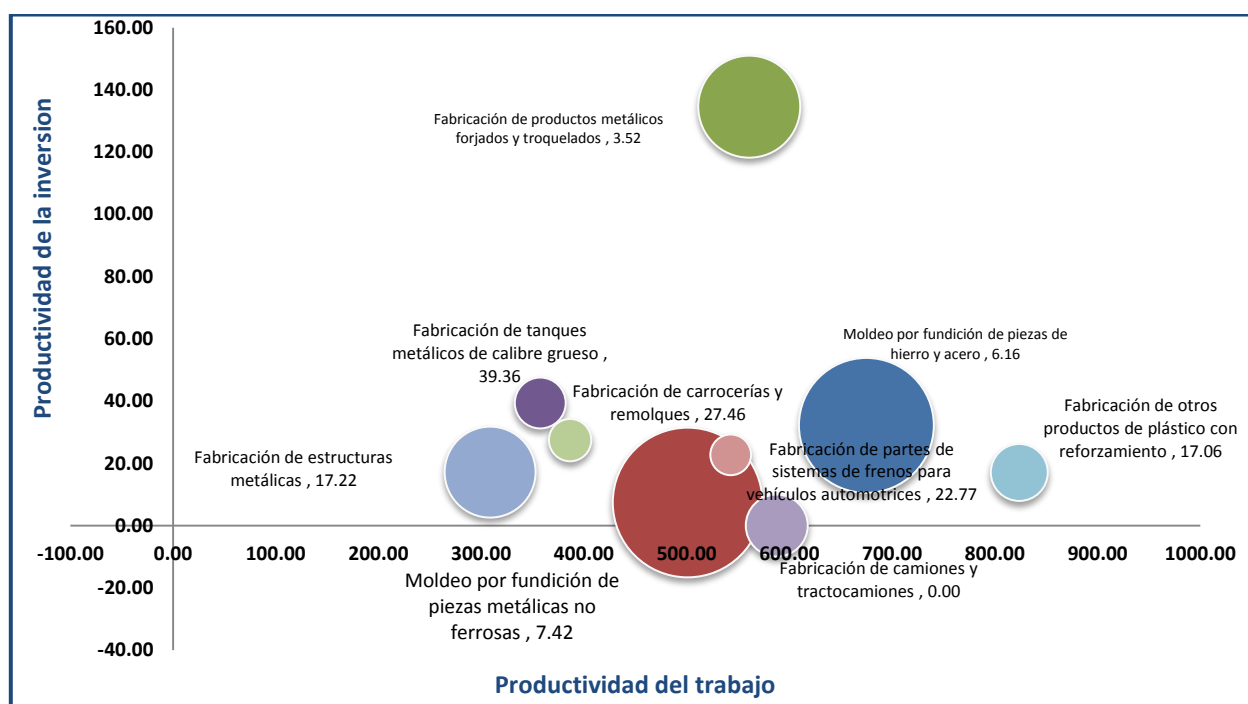
1.2.1 Factores diferenciales del estado

Las industrias metalmecánica /automotriz son consideradas como un indicador de referencia del desarrollo industrial manufacturero. Representa una actividad de gran relevancia para el desarrollo económico de Hidalgo. Estas industrias, conforman las principales ramas del sector manufacturero en el Estado, por las remuneraciones que genera, formación de capital y valor que agrega a sus productos.

Para definir las principales ramas de actividad del sector metalmecánica / automotriz / transporte en Hidalgo se tomaron como referencia las variables de productividad laboral (la relación entre el producto obtenido y los insumos laborales utilizados para obtener ese producto), productividad de la inversión (la relación de cuanto retorno hay por cada peso invertido), así como su índice de especialización (describe cuánto adapta un país o región determinada su estructura comercial a los cambios en las modalidades del comercio mundial de productos de mayor y menor contenido tecnológico) en el Estado.

La Ilustración 3 muestra las ramas más representativas del sector en Hidalgo:

Ilustración 3: Productividad de los factores, trabajo e Inversión



Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C., 2014. Con datos de los Censos Económicos 2009 del INEGI

Este gráfico muestra que las actividades de fabricación de productos metálicos forjados y troquelados, así como el moldeo de fundición de piezas de hierro y acero generan un importante valor para el Estado, no solo por la contribución a la productividad en el empleo, sino porque las empresas alojadas en estas ramas de actividad económica, logran obtener una mayor productividad de la inversión.

Por otra parte es necesario señalar que Hidalgo, ocupa el cuarto lugar en el mundo en armado de vehículos y está llamado a convertirse en los próximos 20 o 30 años en el número uno; las exportaciones de autos a China ya alcanzan los mil millones de dólares anuales.

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

El sector automotriz está identificado como el 6º en intensidad en I+D mundial, como una industria de tecnología media-alta y tercera que más invierte en I+D en el mundo en valor absoluto.



- ✚ Inversión extranjera Directa: la Industria Automotriz es la cuarta que más ha crecido en IED a nivel mundial, con un crecimiento anual del 16.9% desde 2010 a 2012.
- ✚ La industria terminal a nivel internacional generalmente divide la producción de vehículos automotores en dos segmentos: vehículos ligeros y vehículos pesados.
- ✚ Vehículos ligeros: Automóviles para pasajeros; son aquellos vehículos de motor utilizados para el transporte de pasajeros, siempre y cuando no contengan más de ocho asientos (incluido el conductor). Vehículos comerciales ligeros: Son los vehículos de motor, utilizados para el transporte de productos y personas; en esta categoría se encuentran las pick ups, SUV, minivan y camiones panel.
- ✚ Vehículos pesados: También conocidos como vehículos comerciales, incluyen a los vehículos **comerciales ligeros** (utilizados para el transporte de productos y personas; en esta categoría se encuentran las pick ups, SUV, minivan y camiones panel) los **camiones pesados y autobuses**. Camiones pesados: Son los vehículos utilizados para el transporte de mercancías; su peso es mayor al de 7 toneladas. Autobuses: Vehículos utilizados para el transporte de más de ocho pasajeros con una capacidad de más de 7 toneladas.
- ✚ Principales países productores: China, Estados Unidos, Japón.
- ✚ Desglose del sector automotriz a nivel mundial

Objetivos Globales que guían innovaciones actuales:

- 1) **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 futuro escaso, como es el caso de los combustibles fósiles.
 - a. Mejora de la eficiencia de los motores de gasolina.
 - b. Desarrollo de combustibles alternativos.
 - c. Nuevas alternativas de producción.
 - d. Mejora de la eficiencia medioambiental de otros procesos y productos
- 2) **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
 - a. Sistemas avanzados de gestión del tráfico
 - b. Nuevos conceptos de vehículos.

- 3) **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).
 - a. Sistemas a bordo de asistencia al conductor para evitar accidentes o minimizar su impacto
 - b. Incremento de la capacidad de seguridad pasiva y activa
 - c. Sistemas de intercambio de información de seguridad vehículo-infraestructura.
 - d. Sistemas de seguridad para el transporte de mercancías
- 4) **Competitividad y 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.
 - a. Desarrollo tecnológico de materiales avanzados y sostenibles y sus procesos de fabricación.
 - b. Fabricación flexible, eficiente y sostenible.
- 5) **Confort y personalización:** satisfacer las demandas de los usuarios en términos de diferenciación, personalización, sostenibilidad y calidad percibida.
 - a. Desarrollo de la diferenciación, personalización y calidad percibida.
 - b. Enlace y desarrollo de aplicaciones para información y entretenimiento.

Líneas tecnológicas: las líneas de mecánica y sistemas de combustión, electrónica y TICS, materiales ligeros, fabricación avanzada y diseño son las principales tendencias del sector.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación 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, 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 en ocasiones también están más 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.

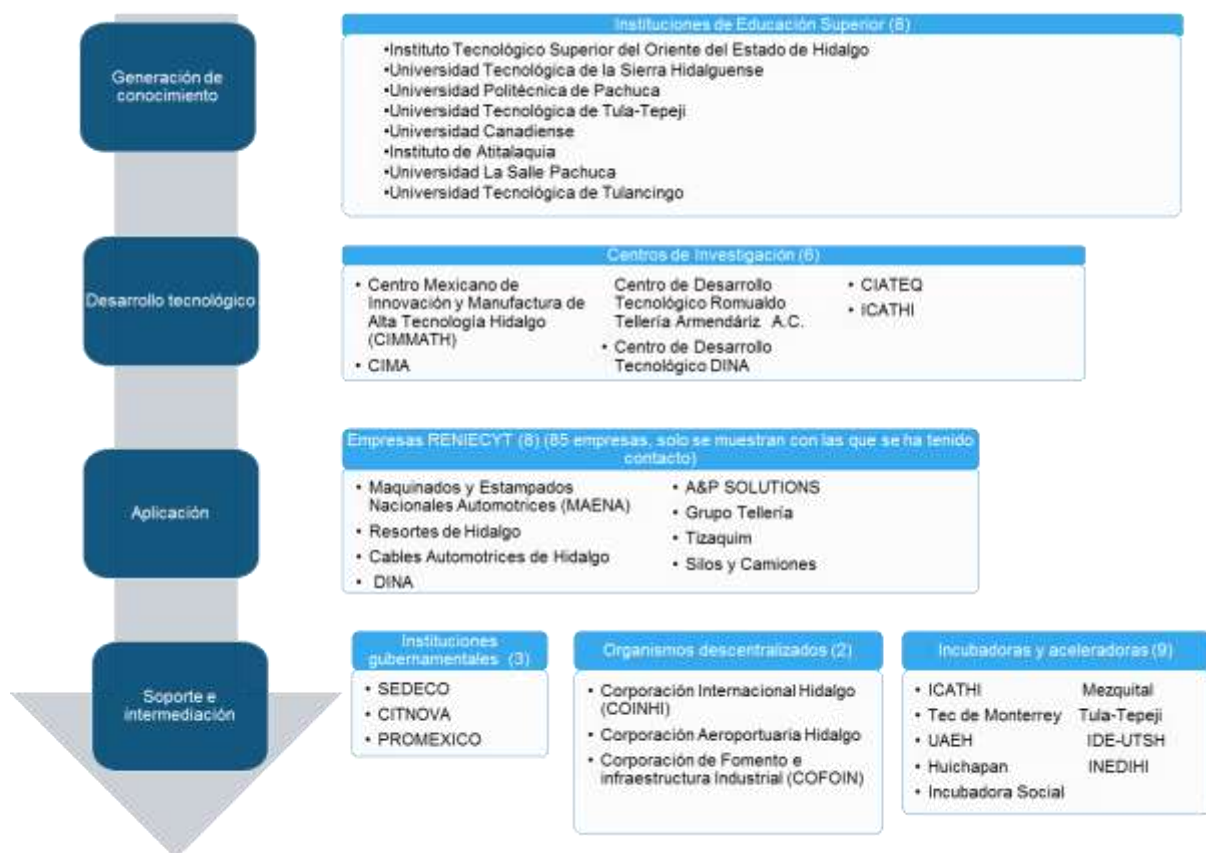
En cuanto a las empresas, están enfocadas principalmente a la aplicación, esto es, a la innovación radical, como introducción de un producto nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional.

Por último, diversos agentes se orientan al Soporte e Intermediación: Organismos intermedios, Redes temáticas, Incubadoras, Plataformas Tecnológicas, Parques Tecnológicos, Clústeres y Aceleradoras.

2.1 Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El mapa del ecosistema de Hidalgo del sector Metalmecánica/Automotriz/Transporte, se muestra en la Ilustración 3:

Ilustración 4 Mapa del ecosistema de innovación sectorial



Fuente: Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, AC

El ecosistema Hidalgo en esta área de especialización se compone de 439 empresas que el 78% corresponde a MIPYMES, de éste total, 85 cuenta con RENIECYT, del total de incubadoras (8) la mayoría tiene la capacidad de generar capacidades para éste tipo de empresas, Existen 8 Instituciones de Educación Superior, 2 parques tecnológicos, 5 centros de investigación, un observatorio tecnológico (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo).

Las fortalezas de este ecosistema son las IES ya que hay existe una fuerte oferta académica desde licenciatura hasta posgrado, así como un centro Conacyt como lo es el CIATEQ ubicado en Cd. Sahagún Asimismo, este mapa muestra las áreas de oportunidad que tiene Hidalgo, como es el caso de la categoría desarrollo tecnológico ya que se identifican tres instituciones que pueden brindar servicios al sector, y esta capacidad se puede incrementar conforme va madurando esta área de especialización en el Estado.

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

Existen en el Estado 25 universidades que su oferta académica está directamente relacionada con el área de especialización de Metalmecánica /Automotriz/ Transporte A continuación se mencionan las instituciones que cuenta con licenciatura, maestría y doctorado en el sector. Asimismo, se cuenta con tres instituciones en el apartado de centros de tecnología con actividades en esta área.

2.2.1 Centros de Investigación e Instituciones de Educación Superior



El **CIATEQ** es un centro especializado en manufactura avanzada y en desarrollo de procesos productivos y productos innovadores. La manufactura avanzada es la transformación de materias primas en su forma, densidad, resistencia, tamaño, estética, o función para convertirlas en productos elaborados o terminados para su distribución y consumo utilizando diseños y técnicas innovadoras.

La innovación es una consecuencia del desarrollo tecnológico, por lo tanto CIATEQ es un centro que apoya esta actividad a favor de la competitividad de las empresas en México, porque es a través del desarrollo de tecnología que la industria puede triunfar.

CIATEQ tiene como Misión, "Desarrollar soluciones tecnológicas que incrementen la competitividad de nuestros clientes, generen valor para la organización y aumenten las competencias y satisfacción de nuestro personal.

La sede Hidalgo se encuentra ubicada en el edificio DINA, con domicilio en la Ciudad Sahagún de Hidalgo, cuenta con instalaciones de 1,500 m² y contiene los siguientes laboratorios y talleres: Dimensional, Metalúrgico, Análisis de Aceites, Químico, Fuerza, Dureza, Pruebas Destructivas e Intemperismo, así como aulas para capacitación, Observatorio Tecnológico, Oficina de TT y Auditorio de Realidad Virtual.

Educación continua CIATEQ ofrece a la industria cursos, diplomados y especialidades en diversas temáticas tales como: Medición, Telecomunicaciones, Tecnologías de Información, Turbo maquinaria, Manufactura, Gestión Tecnológica y Automatización.



Desde su inicio en el año 2000, la **Escuela Superior de Ciudad Sahagún (ESSAH)** de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, es una institución que se ha distinguido por contar con programas educativos de calidad avalada por los organismos facultados a nivel nacional en el ámbito de la educación superior. Durante su desarrollo ha contribuido a la formación de nuevas generaciones de profesionistas comprometidos con el estudio, comprensión y solución de los problemas que presentan los municipios de la región del altiplano hidalguense y el país en general.

Actualmente la oferta educativa de la ESSAH está compuesta por los programas de licenciatura en Contaduría e Ingeniería Industrial iniciados en el año 2000, e Ingeniería Mecánica puesto en marcha en agosto de 2011.



El **Centro de Innovación Italiano-Mexicano en manufactura de Alta Tecnología- Hidalgo (CIIMMATH)** es un Centro de Innovación y Manufactura de Alta Tecnología creado con la finalidad de ofrecer una serie de servicios orientados a fortalecer la Industria Metalmecánica del Estado de Hidalgo y la región Centro-Oriente del País. Su principal objetivo es propiciar la creación y fortalecimiento de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación: locales, comunes y compartidas, que permitan disponer del capital humano de alto nivel requerido, del equipamiento necesario y de redes de colaboración pertinentes para crear estrategias de solución a problemáticas relevantes en la región, fomentando la educación, el crecimiento económico y el desarrollo sustentable.

Actualmente sus instalaciones se encuentran en una nave de 4500 m², más 15,000 m² de patios uno de maniobra y otro asignado para la instalación de la planta piloto de Fundición de Hierro y Aceros. Así mismo, es Especializada en la construcción de piezas para los sectores ferroviario, carrocerías de autobuses y camiones, elementos de torres eólicas, partes para equipos y maquinaria para la industria de la construcción y de silos fijos o móviles, industria alimentaria y farmacéutica.

El grupo humano del CIIMMATH está integrado por equipo de profesionales entre Ingenieros, Técnicos especializados y becarios que en su conjunto operan los equipos del centro y desarrollan proyectos de diseño, construcción de prototipos y lotes de prueba a favor del desarrollo de oportunidades de negocio de empresas tractoras y Pymes de la región además interactuando con los cuerpos académicos y estudiantes de las Universidades de Hidalgo y la Región Oriente del país



La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) es una institución creada por profesionistas especializados para el establecimiento de empresas de base tecnológica y centros de investigación y desarrollo, cuyo propósito fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber.

Como Institución Pública tiene un compromiso con su entorno y con la familia humana de la sociedad global. Para la UAEH la educación con calidad y excelencia es un derecho fundamental y un bien público que pertenece a todas las personas.

Los programas académicos que ofrecen son:

A nivel licenciatura:

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería en Tecnología de Automatización

A nivel Maestría:

- Ciencias en Automatización y Control
- Ciencias de Materiales (PNPC - Conacyt)



Un rasgo distintivo de la **Universidad Politécnica de Pachuca**, es ofrecer programas educativos de vanguardia, pertinentes e innovadores. Para continuar con esta tendencia, se realizaron los estudios de pertinencia y diseñaron los planes de estudio de la Licenciatura en Terapia Física, Ingeniería en Software, Ingeniería Financiera, Bioingeniería (convirtiéndose ésta por acuerdo del equipo nacional de diseño curricular en Ingeniería Biomédica en el periodo septiembre diciembre de 2010) e Ingeniería Automotriz (actualmente Ingeniería Mecánica Automotriz);

Los programas académicos que ofrecen son:

A nivel licenciatura:

- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería en Mecatrónica

En el **Tecnológico de Monterrey** desarrollan el potencial profesional y humano porque te ofrecemos el nivel académico, los recursos y los programas académicos de excelencia. Son especialistas en diversas áreas de conocimiento, como son:

- Materiales de nueva generación y procesos de manufactura.
- Automatización y optimización de sistemas energéticos
- Innovación de sistemas mecánicos.
- Herramientas modernas de mecatrónica automotriz

La inversión realizada por el ITESM en términos de proyectos de innovación, le redituó en 49 solicitudes de patentes en áreas de biotecnología, robótica, salud, automotriz y sustentabilidad ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

Los programas académicos que ofrecen son:

- Ingeniería en Diseño Automotriz
- Ingeniero Mecánico Administrador
- Ingeniero Mecánico Electricista
- Maestría en Ingeniería con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad
- Maestría en Ingeniería con especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad (en línea)
- Maestría en Ingeniería Automotriz
- Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Inteligentes
- Maestría en Sistemas de Manufactura
- Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Electrónica (Sistemas Electrónicos)
- Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas de Manufactura

2.2.2 Centros de Tecnología



El **Observatorio Tecnológico de Hidalgo**, surge en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, apoyado por CONACYT a través de los fondos mixtos. La misión de este observatorio es ser un campo tecnológico virtual de articulación sinérgica entre empresas, IES, CI&D e Instituciones Públicas y Privadas, para impulsar el desarrollo de capacidades tanto tecnológicas, organizacionales y de mercado, con el propósito de posicionar a las empresas hidalguenses en niveles de liderazgo en la economía del conocimiento. Los servicios que ofrece el observatorio tecnológico son:

- Alertas Tecnológicas y de Mercado
- Análisis de Perfil Tecnológicos Empresarial
- Asesoría y Seguimiento en Registro RENIECYT
- Estudios de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica
- Orientación y Asesoramiento en el Registro de Proyectos I+D
- Diseñar y Aplicar Estrategias Fiscales (Inteligencia Financiera Fiscal)
- Asesoría en la interpretación de convocatorias para participar en financiamiento de proyectos

- Generar Bases de Datos y Monitoreo de los cambios para su actualización permanente
- Monitoreo de Fondos y Programas de Apoyo para bajar financiamientos para el desarrollo de proyectos tecnológicos
- Búsqueda y Monitoreo de aplicación de nuevos materiales como de tecnologías, para lograr más eficiencia en: tiempo, procesos productivos y en posicionamiento de mercado.



El Parque Científico y Tecnológico es un espacio físico y virtual. Estimula y dinamiza la generación, transferencia y aplicación del conocimiento y tecnología, vinculando universidades, instituciones de investigación, empresas, gobierno y mercados, creando una cultura que identifique, propicie y fomente innovación como factor de competitividad, desarrollo y diversificación del tejido productivo, para avanzar en el acceso de Hidalgo a la economía del conocimiento. Fomenta la creación y el crecimiento de empresas de alto contenido tecnológico.

2.3 Detalle de empresas RENIECYT del sector

En el Estado existen en el sector 17 empresas con RENIECYT. Hacemos mención de aquellas con las que se trabajó durante el proceso de la Agenda Estatal de Innovación.

- Dina Camiones
- Grupo Tellería
- Bombardier
- Maquinados y Estampados Nacionales Automotrices (Maena)
- A&P SOLUTIONS
- Cables Automotrices de Hidalgo

2.4 Evolución de apoyos en el sector

Este sector cuenta con 22 proyectos han sido apoyados por el programa FOMIX que representan un monto superior a los 137 MDP, y que corresponden al tema de Materiales Avanzados y metalurgia.

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 Hidalgo.

Las principales conclusiones se resumen a continuación.

FORTALEZAS

- Ubicación geográfica estratégica, que lo conecta con las principales ciudades del país.
- Experiencia en el desarrollo de soluciones biotecnológicas.
- Infraestructura y talento disponible.
- Vocación territorial regional.
- Los centros e institutos de investigación cuentan con una base de infraestructura integrada por:
 - I) Laboratorios y talleres
 - II) Unidades actualizadas con equipo analítico.

DEBILIDADES

- Insuficiente vinculación y redes desarticuladas.
- Carencia de una visión sistemática.
- Falta de infraestructura de alta especialidad.
- Rezago tecnológico y de talento en ciertas áreas.
- Limitados recursos económicos para el sector.
- Resistencia a la adopción de la tecnología.
- Escasa cultura para la innovación y la propiedad intelectual.
- Escasa cultura relacionada con procesos de calidad.

OPORTUNIDADES

- Es un mercado con tendencia de crecimiento y alto valor agregado.
- Mayor penetración (adopción) en el mercado.
- Es un área con importantes apoyos federales.
- Satisfacer las necesidades en servicio de valor agregado demandados en México.
- Eficientes sistemas de riego.
- Análisis de mercados que demandan productos del sector.
- Capacitación.

AMENAZAS

- Coyuntura política.
- Cambio climático.
- Volatilidad de los precios.
- Escasez de mantos acuíferos.

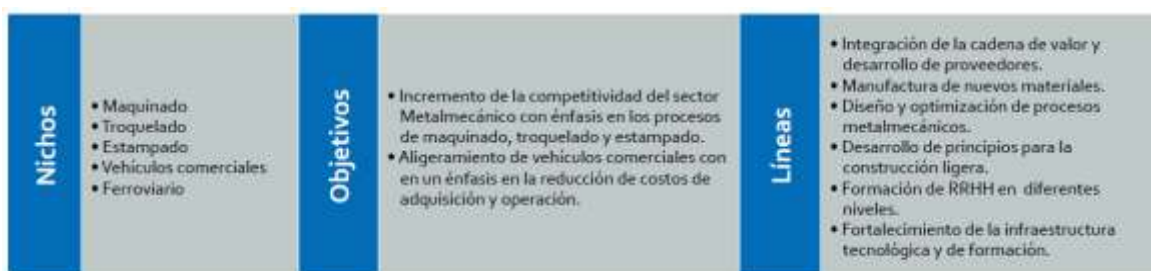
4 MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

Para la elaboración de este apartado, se utilizaron los resultados obtenidos durante el cuarto taller de las mesas sectoriales, durante este evento se profundizó sobre los mapas de rutas generados para cada una de las áreas de especialización, y se fueron enlazando los objetivos estratégicos con los nichos de especialización y estructurando los posibles proyectos, inicialmente se muestran los resultados por sector de los objetivos y nichos

4.1 Metalmecánica / Automotriz / Transporte

Los objetivos sectoriales y nichos del sector Metalmecánica Automotriz / Transporte se muestran a continuación:

Ilustración 5: Marco estratégico del sector metalmecánica / Automotriz/ Transporte



Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C., 2014. Resultados del 4º taller realizado en Hidalgo.

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 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 Hidalgo 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 Hidalgo

5.1 Maquinado

Dentro de la industria de manufactura, el maquinado es uno de los procesos más importantes a realizar. Este se basa en remover por medio de una herramienta de corte todo el exceso del material, de tal forma que la pieza terminada sea realmente la deseada.

El proceso de maquinado incluye la deformación cortante del material, creando una viruta, cuando esta es removida, queda totalmente expuesta a una nueva superficie. Lo novedoso de este proceso es que a través de la historia se ha modificado e innovado la forma de realizar el maquinado.

Las PyMES de maquinados industriales en Hidalgo están bajo un mercado bastante competitivo, con gran poder de negociación por parte de sus clientes, pues son ellos los que deciden sobre el diseño de productos y procesos de producción; bajo relaciones formales de contratación con estrictas normas de calidad y tiempos exactos de entrega. Situación que las ha obligado a implementar principalmente estrategias competitivas.

5.2 Troquelado

Troquelar es un arte metalmecánico de gran importancia para la industria, enfocado, principalmente, hacia la productividad, debido a que siempre se busca fabricar productos más eficientes, resistentes, de calidad y económicos que los obtenidos con cualquier otro

proceso productivo como fundición, forja o mecanizado. Es empleado en gran variedad de sectores: electrodomésticos (línea blanca), automotor, aeronáutico, naval, electrónico e informático y su objetivo es aprovechar al máximo el material para elaborar la mayor.

Al hablar de troquelado es inevitable mencionar los troqueles, los cuales son contruidos teniendo en cuenta cuatro aspectos muy importantes: trabajo a realizar, características de la prensa, material a troquelar y número de piezas a producir. Aunque las grandes compañías, especialmente en el sector automotriz, tienen departamentos internos para la fabricación de sus propias matrices, el negocio de troquelado se apoya sobre la subcontratación y el outsourcing, muchas empresas fabricantes de partes para todo tipo de industrias, solicitan la construcción de sus troqueles.

Para el caso de Hidalgo, el negocio está sustentado en una cadena productiva de la que hacen parte, importadores de aceros, diseñadores y ‘ajustadores’. Existiendo a algunas empresas que desarrollen todo el paquete, pero la constante, sobre todo en las Pymes, es dividir los esfuerzos y especializarse.

Para ello, es necesario que las Pymes de Hidalgo se enfoquen a una mayor convergencia tecnológica, en la que los nuevos avances en software, neumáticos, mecánicos y automatización deben aplicarse al proceso para su mejora constante. Esto en tres sentidos: formación de nuevos ‘ajustadores’, actualización tecnológica y servicio al cliente postventa, todo esto para garantizar el futuro y la evolución de la industria de los troqueles.

5.3 Estampado

En términos generales, en los sectores metalmecánica y automotriz, los ensambladores han adoptado diferentes estrategias con el propósito de superar los inconvenientes encontrados en sus esquemas de localización. Para cumplir con sus expectativas, y los de la demanda, condicionan y reorganizan las operaciones y funciones al interior de su cadena de suministro, afectando a sus proveedores y a los proveedores de sus proveedores: es decir, al sector de las autopartes.

Ciertamente, la política diseñada por las compañías ensambladoras en busca de reducir sus costos, propició un aumento en el nivel de competitividad (en forma de presión) dentro del sector de las autopartes; de esta forma, las Pymes mexicanas deberán cumplir con los requisitos cada vez más exigentes que optimicen dichos costos, y así poder sostenerse en el mercado.

Sin embargo, desafortunadamente el cambio no ha llegado a todos los niveles de la cadena de suministro; por ejemplo, la capacidad tecnológica del sector de autopartes

parece alcanzar cierta madurez para las empresas de primer nivel o Tier 1 pero no para las de segundo nivel Tier 2 y sucesivos Tier 3, pues parece no existir apoyos suficientes para adquirir los niveles que exigen los proveedores de primer nivel y ensambladores.

No obstante, solamente algunas empresas han mostrado un auge en términos de sus niveles de exportación. Los cambios les ha permitido modificar su producción de altos costos, poca flexibilidad, calidad deficiente y serios rechazos, por una que hoy en día se considera como producción de “clase mundial” por su calidad, confiabilidad y métodos de producción flexible. Específicamente, para el sector industrial automotriz nacional el entorno internacional es un factor del que ha recibido gran influencia, pues a partir de la dinámica mostrada por los ensambladores en los últimos años, México se ha convertido en un protagonista a escala mundial.

Sin embargo, para el caso de Hidalgo; la localización de un mayor número de ensambladoras no ha sido suficiente para detonar en definitiva el sector de las autopartes. Reconociendo el hecho de que el sector presenta un crecimiento, es evidente que los esquemas de organización y de gestión logística utilizados por los ensambladores les ha dado resultados medios, lo cual debe ser aunado a un servicio especializado que cambie el esquema actual de operación de éstas empresas.

5.4 Vehículos Comerciales

A diferencia del sector de producción de automóviles, el de los vehículos comerciales está altamente especializado. Los vehículos pueden tener cualquier forma y tamaño que van desde los furgones de paneles y las furgonetas de transporte de mercancías secas rígidos hasta los vehículos abiertos y con cortina lateral y los tráileres. Se trata de una incorporación al sector del transporte de pasajeros con su amplia variedad de autobuses. Con muchos vehículos de diseño especial a menudo son fabricados en pequeños lotes, la facilidad de instalación y el rendimiento multi-grip de los remaches, junto con la fiabilidad de las herramientas de instalación, es vital. Además, la variedad de remaches utilizados en un mismo vehículo puede ser muy amplia.

Para el Estado de Hidalgo existe una variedad importante de empresas dedicadas a los vehículos comerciales, sin embargo, su grado de madurez está induciendo que comiencen a buscar nuevas formas de operar y de gestionar sus actividades, pero sobre todo interesarse por el tema de la innovación que les permita no sólo permanecer en el mercado, si no generar verdaderas estrategias que les permita generar ventajas competitivas sostenibles.

5.5 Ferroviario

El transporte de mercancías encuentra a su mejor aliado en los ferrocarriles, pues cuenta con mayores niveles de seguridad, así como ahorro en tiempo y costos, el estado de Hidalgo tiene una ubicación ideal para estas actividades.

El transporte en ferrocarril es eficiente en largas distancias, mientras que en poca carga y distancias, el autotransporte es el medio adecuado. Eso hace eficiente a un país. En Hidalgo pasan transportes de las empresas Ferromex, Ferrosur y Ferrovalle.

El sector ferroviario en el estado, está demostrando ser un sistema de transporte seguro para la carga del producto, con un índice de incidentes del .02 por ciento. Además, según datos de la OCDE, las tarifas ferroviarias de México son las más bajas de todo Latinoamérica, y comparables en algunos tramos, con las de Estados Unidos.

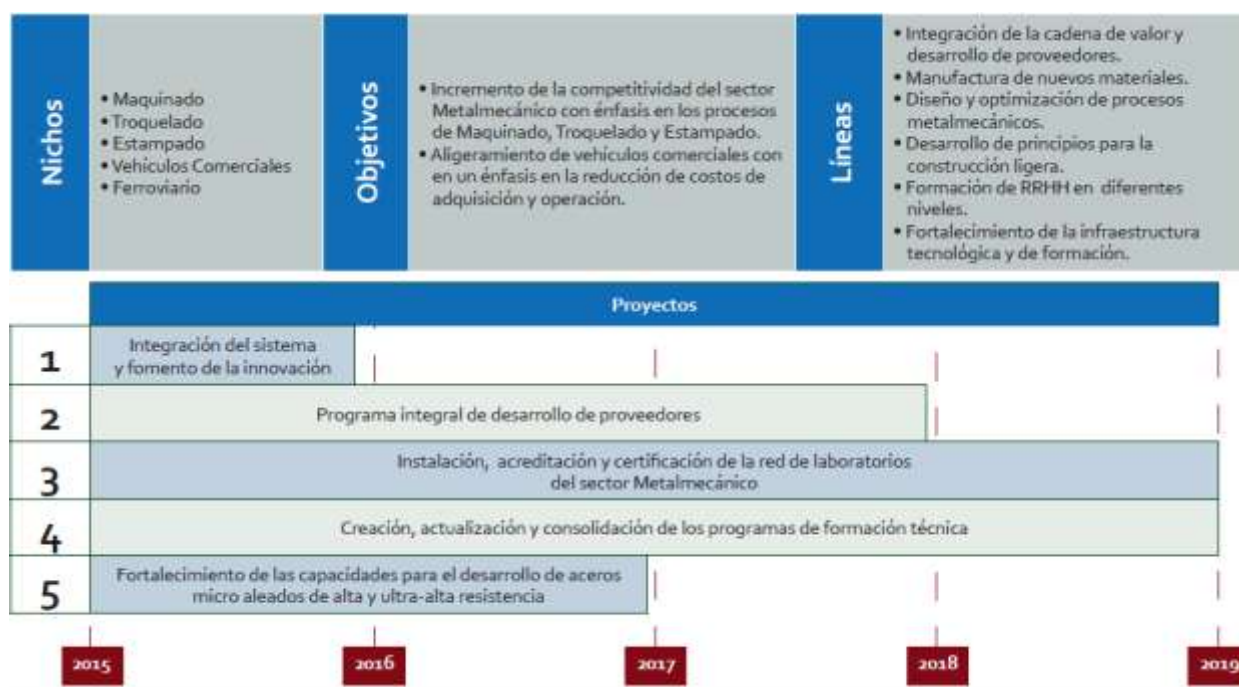
Así mismo en la región existen importantes empresas como Bombardier que generan un valor agregado para la forma de operar del sector.

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.

A continuación se presentan brevemente estos proyectos prioritarios. Cabe destacar que, más allá del contenido mostrado en este documento, para cada uno se llevó a cabo una definición preliminar, con los diversos participantes y actores consultados, en la que se profundizó en el detalle del proyecto en términos de responsable y participantes, objetivos, justificación, descripción, grado de innovación, fases, indicadores clave, planificación, presupuesto estimado y posibles fuentes de financiamiento.

6.1 Caracterización de proyectos



A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el sector:

6.1.1 Integración del sistema y fomento de la innovación

El objetivo principal es diseñar un sistema estatal de innovación que sea la base de dichos recursos, porque no existe una idea clara sobre qué es un sistema estatal y regional de innovación, además las actividades de innovación son aisladas, faltan políticas públicas de innovación y no hay personal preparado para sustentar el sistema nacional de innovación. Este proyecto está planeado para realizarse en un año y contará con dos fases. El responsable es el CITNOVA y las empresas.

6.1.2 Programa integral de proveedores

Desarrollar un programa modular e integral que permita elevar la competitividad de los proveedores metalmecánicos. Para ello, se analiza la posibilidad de utilizar los resultados de proyectos estratégicos anteriores, asimismo, se prevé el desarrollo de una plataforma local que permita mostrar las capacidades de las empresas de Metalmecánica. El proyecto está planeado en cuatro fases y se basará en indicadores de la industria. Los responsables del proyecto son el IHCE y el CITNOVA.

6.1.3 Instalación, acreditación y certificación de la red de laboratorios del sector Metalmecánico

Este plan consiste en impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de la región centro oriente y México, mediante la creación de una red de laboratorios multidisciplinario que den respuesta a las necesidades del sector Automotriz, Ferroviario y Aeronáutico. Cuya principal actividad será el sostenimiento de proyectos específicos de inspección de conformidad de productos, el desarrollo tecnológico y la difusión de la información científica y tecnológica con recursos humanos de alto nivel. Los alcances en laboratorios de servicios con los que contará estarán especializados en las siguientes magnitudes: metrología, caracterización metal-mecánica, inspección de soldadura, recubrimientos, digitalización, monitoreo de lubricantes y métodos químicos, entre otros, para estar a la vanguardia e incrementar la competitividad de la industria hidalguense a nivel nacional e internacional. Este proyecto está previsto a ser desarrollado en tres años. Y su responsable es el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ) Hidalgo.

6.1.4 Creación, actualización y consolidación de los programas de formación técnica

El objetivo de la generación de este proyecto es abastecer una formación integral de técnicos calificados enfocada en un entorno real, para que puedan laborar en cualquier

área de la industria de dicho sector. Es importante señalar que cuanta más competencia técnica posea un alumno, más valor aportará a la sociedad y a las compañías en las que labora. Este trabajo está previsto para efectuarse en cuatro años y el responsable es la SEP de Hidalgo.

6.1.5 Fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo de aceros micro aleados de alta y ultra -alta resistencia

El objetivo de este proyecto es contar con equipamiento para la fusión y tratamiento térmico de aceros tipo HSLA y AHSS que impulse el mercado local del sector metalmecánico. Tendrá una duración de dos años y su responsable es el CIATEQ.

6.2 Matriz de proyectos

Tabla 2 Matriz de proyectos

Nicho	Título	Prioritario	Descripción	Potenciales fuentes de financiamiento
Sector Metalmecánica / Automotriz / Transporte				
• Maquinado • Troquelado • Estampado • Vehículos comerciales • Ferroviario	Integración del sistema y fomento de la innovación.	✓	Diseñar un sistema estatal de innovación que sea la base de los sectores; no existe una idea clara sobre el significado de un sistema estatal y regional de innovación, y son aisladas las actividades de innovación.	INADEM, Convocatoria 1.6: Articulación estratégica de agrupamientos empresariales Conacyt-FINNOVA (proyectos que contribuyan al fortalecimiento de la innovación)
	Programa integral de desarrollo de proveedores.	✓	Desarrollar un programa modular e integral que permita elevar la competitividad de los proveedores metalmecánicos. Además, se prevé la implementación de una plataforma local que muestre las capacidades de las empresas de Metalmecánica.	Conacyt-FINNOVA, INADEM 1.1 Desarrollo de proveedores, PRODIAT (algunas fases)
	Instalación, acreditación y certificación de la red de laboratorios del sector Metalmecánico.	✓	Impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de la región centro-oriente y México, mediante la creación de una red de laboratorios multidisciplinarios que brinden respuesta a las necesidades del sector.	Conacyt-FOMIX
	Creación, actualización y consolidación de los programas de formación técnica.	✓	Abastecer una formación integral de técnicos calificados, enfocado en un entorno real, para que puedan trabajar en cualquier área dentro de la industria del sector.	Conacyt-SEP Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)
	Red de laboratorios y centros de Manufactura Avanzada.		Crear una red de centros e instituciones de educación superior en Manufactura Avanzada, para atender los requerimientos de las MIPYME.	Conacyt: FOMIX-FORDECYT INADEM 2.6 Fomento a las iniciativas de innovación
	Fortalecimiento de las capacidades para el desarrollo de aceros micro aleados de alta y ultra-alta resistencia	✓	La instalación de un laboratorio de fundición y tratamiento térmico, donde sea posible crear proyectos de crear aleaciones o rutas de fabricación para los aceros.	Conacyt-FOMIX PRODIAT
	Posgrados de Manufactura Ligera		Contar con recursos humanos calificados para desarrollar soluciones de construcción ligera, basada en diseños y materiales.	Conacyt-Programa Nacional de Posgrados de Calidad, (PNPC)

Fuente: Elaboración propia de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia A.C