



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

CANADÁ

ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

GOBERNAMENTAL

<p>TLC</p> <ul style="list-style-type: none"> Se han tenido tratados con: Corea, Honduras, Panamá, Jordania, Colombia, Perú, Costa Rica, Chile, Israel, Estados Unidos y México. 	<p>PARTICIPACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación de la agencia de crédito Export Development Canadá (EDC). Ofrece seguros y servicios financieros. Líneas de crédito Prestamos directos e inversiones en acciones. 	<p>APOYO GOBERNAMENTAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de investigaciones en nuevas tecnologías de producción. Su gobierno está en contra de medidas proteccionistas. Acceso al mercado; inversión; adquisiciones gubernamentales; subsidios, etc. 	<p>EN EL MUNDO</p> <ul style="list-style-type: none"> De 99 países ocupa el 3er lugar en apertura de gobierno 3er lugar en cumplimiento normativo. 13o. en Justicia Civil. En promedio tiene una calificación de 7.9 en estado de derecho. 	<p>INFRAESTRUCTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> Más de 200 puertos . 1.042.300 km de carreteras. 48.068 km de redes ferroviarias. 522 aeropuertos en comunicación directa con Estados Unidos.
--	---	--	--	---

ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

EDUCATIVAS

<p>EUCACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de educación obligatorio. Pública y gratuita. 95% de los estudiantes eligen la oferta pública. Plan de estudios por región cultura y demanda laboral Invierte el 6.6% del PIB. 	<p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> NSERC. Dedicado a la investigación en: Predicción de errores de corte Propiedades y geometrías de materiales Vibraciones entre máquina y material Modelos integrales de mecanizado virtual 	<p>INSTITUTOS DE ENTRENAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Makino. Regional Tech Centers Mississauga, on Canada. Servicios y aplicaciones de soporte de ingeniería para los fabricantes regionales 	<p>ENSEÑANZA</p> <ul style="list-style-type: none"> Regionalización de los planes de estudios Buscan desarrollar ingenieros con: <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos de manufactura Habilidades de comunicación Lo anterior para facilitar la transferencia del conocimiento
--	---	---	--

Datos Históricos

	30's	60's	90's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Económicas												
Exportación				\$872 MD	\$973 MD	\$338 MD	\$853 MD	\$655 MD	\$721 MD	\$702 MD	\$337 MD	
Importación				\$385 MD	\$410 MD	\$221 MD	\$376 MD	\$303 MD	\$348 MD	\$378 MD	\$187 MD	
Mercado Automotriz											78%	
Consumo de energía eléctrica por país (kWh per cápita)				17235 kWh	16764 kWh	16868 kWh	16486 kWh	15164 kWh	16211 kWh	16473 kWh		



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

	30's	60's	90's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gubernamentales												
Pago de impuestos (cantidad total de tipos de impuestos que pagan las empresas una vez al año. El impuesto se cuenta como pagado una vez por año aunque los pagos sean más frecuentes.)					9	9	9	9	8	8	8	
Procedimientos iniciales para apertura de negocios (Licencias/Permisos)				2	2	2	1	1	1	1	1	
Índice de facilidad para hacer negocios (1 = reglamentaciones más favorables para los negocios, clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.												15
Infraestructura (calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. 1= baja a 5= alta)						3.95			4.03		3.99	
Inversión en infraestructura y gasto de mantenimiento (Billones de dólares)				\$37.7 BD	\$61.48 BD	\$70.46 BD	\$78.06 BD	\$9.48 BD	\$13.4 BD	\$13.26 BD	\$13.16 MD	
Seguridad (interna como internacional, 10 la calificación más alta)									8.9	9.0	9.0	8.6
Tratados de libre comercio			México, Estados Unidos				Perú, Colombia, AELC	Jordania	Panamá			Honduras

	30's	60's	90's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tecnológicas												
Fresado 5 ejes				Baja				Media			Media	
Fresado alta velocidad				Baja				Baja			Media	
Centro de maquinado				Media				Media			Alta	
CNC				Media				Alta			Alta	
Máquinas manuales				Media				Media			Baja	
Patentes en vigor				137,634	115,639	122,063	129,347	134,150	133,355	137,368	144,363	153,781
Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)				2.07%	2%	1.96%	1.92%	1.97%	1.4%	1.6%	1.88%	
Aval de certificación ISO (% de empresas, # de empresas con certificación de calidad)	No hay datos											



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

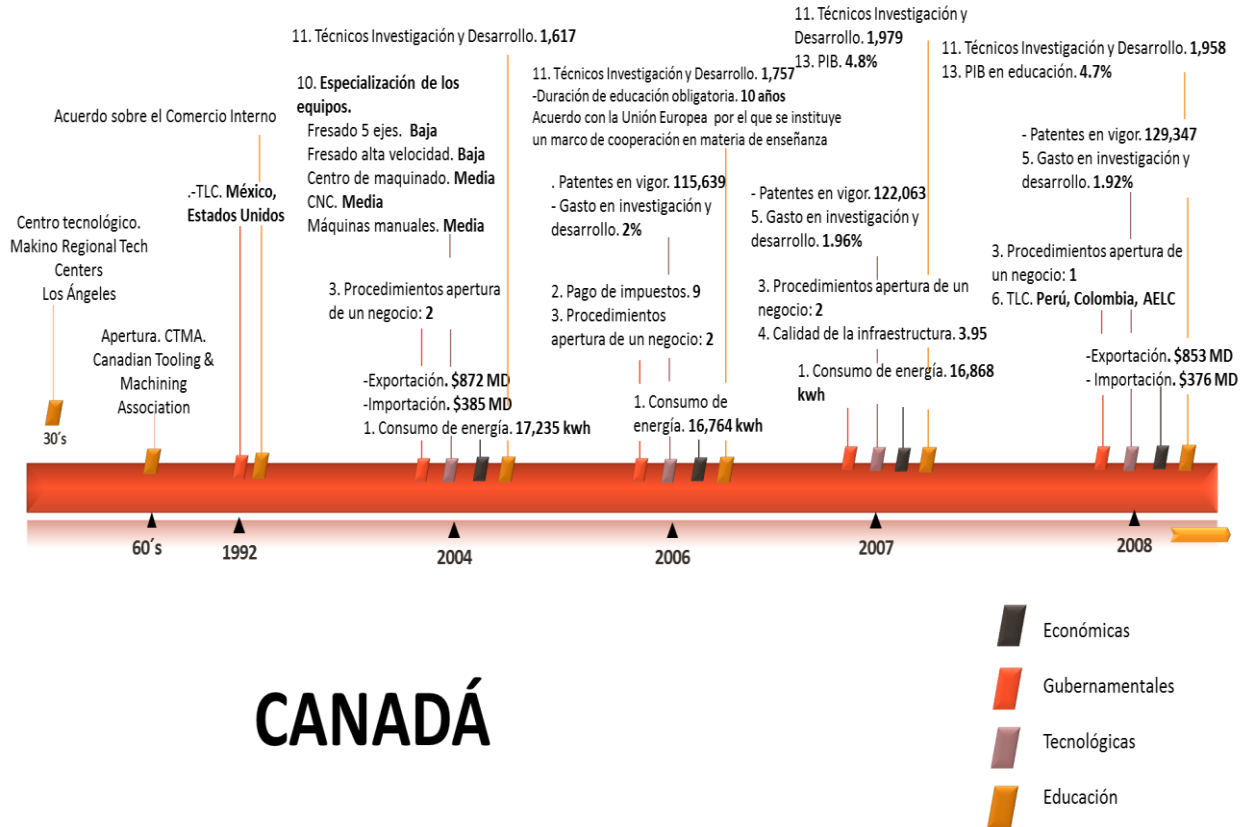
1

CAPÍTULO 1

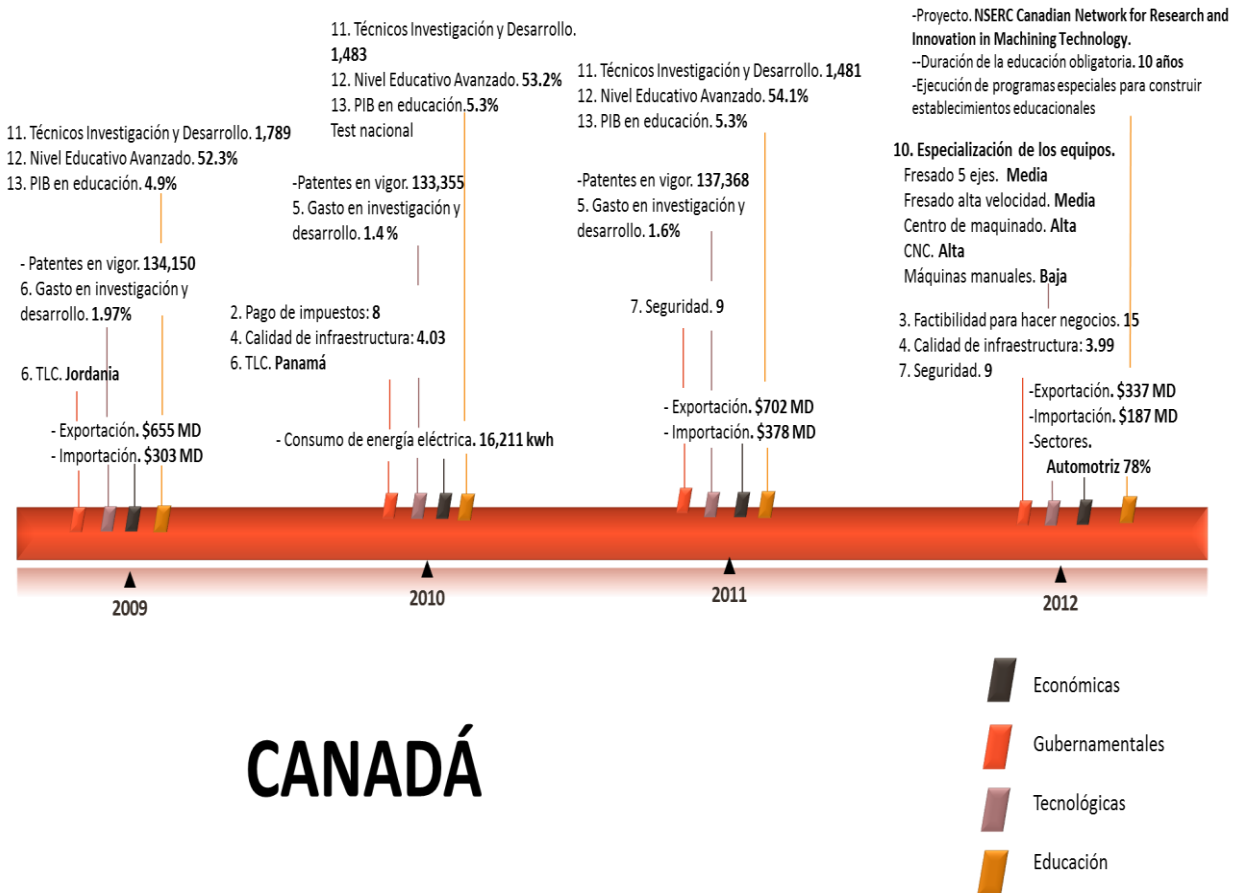
	30's	60's	90's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Educación												
Número de estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)	No hay datos											
% de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)	No hay datos											
Número de estudiantes extranjeros / internacionales matriculados en el nivel ISCDE 5. Los estudiantes que no son ciudadanos del país declarante						132,246	185,781	191,202	195,550	203,823	221,406	
Número de técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas)				1,617	1,757	1,979	1,958	1,789	1,483	1,481		
Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado %. La población adulta se define como todas las personas de 25 años y más de edad, a menos que se indique lo contrario. Este indicador transmite el número de adultos con un nivel educativo avanzado (enseñanza terciaria) como porcentaje del número total de adultos.								52.3%	53.2%	54.1%	55.2%	26.0%
Asociaciones, centro tecnológico,	Centro Tecnológico Makino Regional Tech Centers Los Angeles	Asociaciones CTMA. Canadian Tooling & Machining Asociación									Proyectos. NSERC Canadian Network for Research and Innovación in Machining Technology	
Sistema dual o similares			Acuerdo sobre el Comercio Interno, con el objetivo de facilitar la libre circulación de personas, bienes y servicios a través de Canadá.		Acuerdo con la Unión Europea por el que se instituye un marco de cooperación en materia de enseñanza superior, formación y juventud. Intercambio en educación profesional				Test nacional que toman todos los estudiantes de una determinada profesión en el mismo día bajo condiciones similares.		Ejecución de programas especiales para construir establecimientos educacionales, préstamos y premios para estudiantes en algunas provincias	
Duración de educación obligatoria			10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Gasto público en educación, total (% del PIB)						4.8%	4.7%	4.9%	5.3%	5.3%		



TIMELINE



- Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
- Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
- Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
- Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
- Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
- TLC. Tratados de libre comercio
- Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
- Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
- Aval de certificación ISO. % de empresas.
- Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
- Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
- Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
- Gasto público en educación, total (% del PIB)
- Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
- % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)



- Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
- Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
- Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
- Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
- Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
- TLC. Tratados de libre comercio
- Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
- Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
- Aval de certificación ISO. % de empresas.
- Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
- Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
- Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
- Gasto público en educación, total (% del PIB)
- Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
- % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)

Fig. 75 Timeline Canadá



1.5.7 Competitividad e Innovación en Corea del Sur.

La producción de troqueles y moldes en Corea comenzó en el año 1930 aproximadamente, y se estableció de manera formal y productiva en el año de 1960. La industria creció en un lapso de 30 años, un periodo razonable e incluso rápido. Se estima que la industria crece un 10% cada año.

El total de empresas de troqueles y moldes ubicadas en Corea son aproximadamente 1,680; la capacidad de recurso humano en la industria es mínima, ya que alrededor de 1,470 empresas tienen 10 o más empleados. Se cuenta también con 210 empresas de fabricación externas, ya que trabajan sólo por contrato. En total se estima que en la industria trabajan 32,396 empleados.

La industria de troqueles en Corea del Sur se encuentran principalmente ubicadas en las regiones de:

- ❖ Gyeonggi
- ❖ Inchon
- ❖ Seúl
- ❖ Busan
- ❖ Gyeongnam
- ❖ Daegu
- ❖ Kyungbuk
- ❖ Kwangju
- ❖ Ulsan
- ❖ Chungnam
- ❖ Chungbuk
- ❖ Jeonbuk

La industria está enfocada al desarrollo de moldes para:

- Productos de plástico
- Troqueles de presión
- Troqueles de fundición a presión



- Otro tipo de moldes

A continuación se especifica la participación de la industria en los distintos sectores.

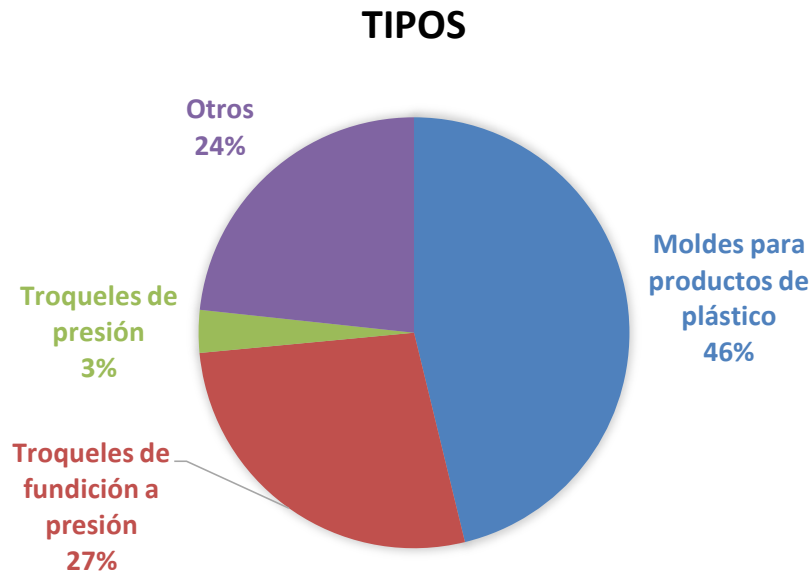


Fig. 76 Tipos de troqueles en la industria. Fuente: ISTMA

Los moldes de plástico son los que tienen mayor demanda, ya que la mayoría de su producción se enfoca a desarrollo de piezas a partir de este material. Este tipo de desarrollo principalmente está enfocado al sector automotriz y a los distintos productos que requiere dicho sector.

Para el periodo de 2007 al 2009 la producción de moldes se mantuvo estable, a continuación se presenta una gráfica en donde se muestra el comportamiento anual en la producción de este tipo.



PRODUCCIÓN

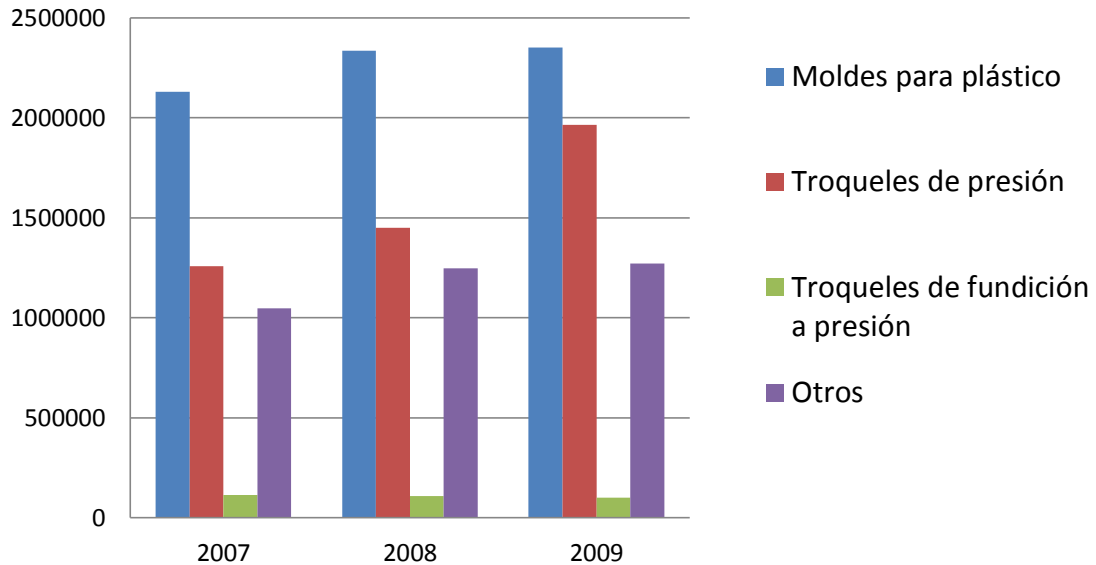


Fig. 77 Producción de moldes en la industria Coreana 2007-2009 Fuente: KODMic. Elaboración propia.

En la gráfica se observa el índice de crecimiento continuo que tiene la industria de troqueles y moldes en Corea, la producción de moldes para plástico es la que tiene más fuerza en la industria y a la que más inversión se le asigna. El total de producción en el año 2009 fue de 5,691,000 won (moneda Coreana) equivalente a \$5,104,516 dls (dólares americanos).

Los troqueles que desarrolla la industria de Corea están enfocados a la industria automotriz con una participación del 38% en comparación con los demás sectores. La demanda de este sector radica en los altos índices de productividad de la industria automotriz en esta región.

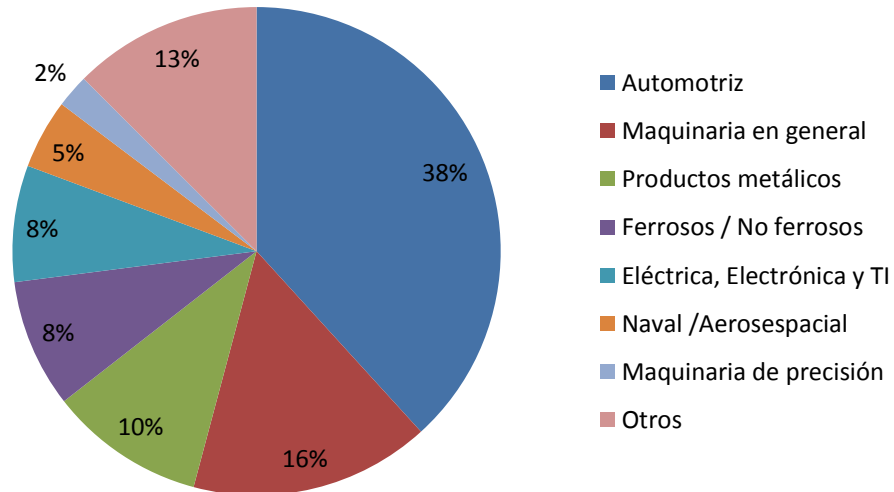


Fig. 78 Mercado de troqueles en Corea. KODMiC. Elaboración propia.

Corea ocupa el tercer lugar en importación y exportación en la región tres, donde se ubica China y Japón; a pesar de ello, Corea es uno de los principales países exportadores de troqueles con 1.66 billones de dólares para el 2012, ocupando el tercer lugar a nivel mundial. La importación en Corea se maneja en un índice de 95 millones de dólares para el 2012, cifra que ubica al país en el lugar 40 del ranking de importaciones por país. La producción interna de Corea tiene la capacidad de satisfacer la demanda interna del país.

A continuación se muestra una gráfica donde se observa el comportamiento del sector en un periodo de 5 años atrás hasta el año 2012.



Billones de dólares

Exportación/Importación

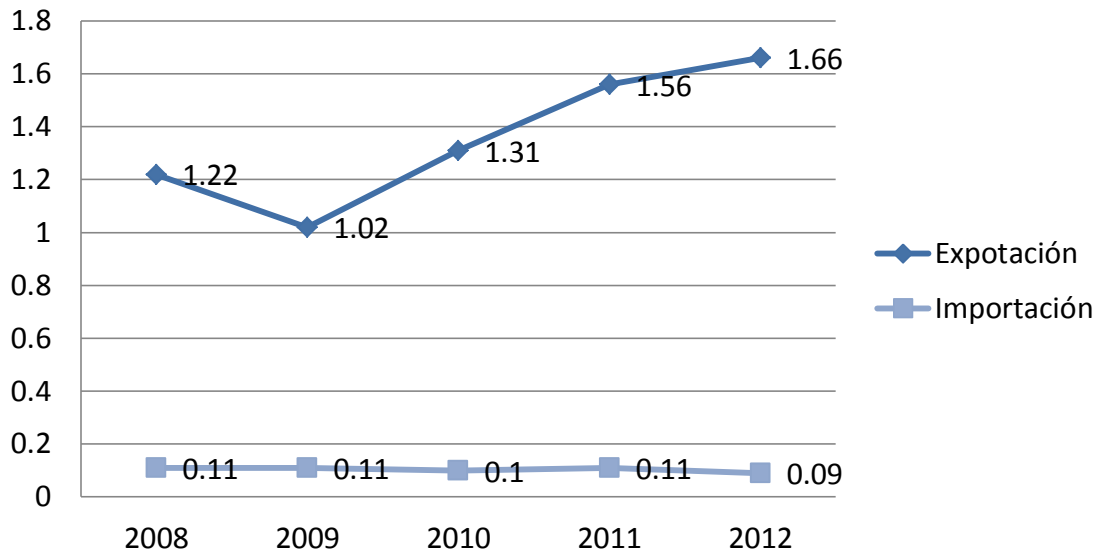


Fig. 79 Exportación e importación de troqueles en Corea. Fuente: Observatory Economic, 2012. Elaboración propia.

Este indicador muestra el crecimiento continuo que tiene la industria y la importancia que conlleva el desarrollo de tecnología y el mismo crecimiento de la infraestructura en el sector. Corea es uno de los países que constantemente apuesta por la inversión en desarrollo tecnológico y capacitación del recurso humano, como fuente primordial de crecimiento de la industria.

COMPETITIVIDAD

Corea del sur es considerada como el país más competitivo en la industria de troqueles al este de Asia, dicha competitividad está relacionada con la participación de la industria de Corea en el sector automotriz.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

Entre las empresas automotrices y de autopartes más importantes localizadas en el área de Corea del Sur relacionadas con el sector automotriz están:

- ❖ Hyundai Motor Co.
- ❖ Kia Motors Corp.
- ❖ Daewoo Motor Co.
- ❖ Asia Motor Co.
- ❖ Sangogn Motor Co.

La expansión de los mercados obligó a la industria a introducir tecnología digital para el proceso de producción. La introducción de CNC mejoró notoriamente el proceso, del mismo modo se aplicaron sistemas como: 3-D CAD/ CAM. Con dicha aplicación se resolvieron problemáticas relacionadas con el diseño, cuellos de botella, moldeo, entre otros, que permitió que la industria fuera altamente competitiva en el sector.

La aplicación de un software especializado de alta tecnología, permitió a la industria perfeccionar y eliminar la problemática anteriormente mencionada.

Otros beneficios observados en la aplicación de dichos sistemas fueron la mejora en la eficiencia de la producción y la optimización en el tiempo de entrega, que permitieron que muchas industrias alrededor del mundo pusieran en este país su confianza para la adquisición de troqueles. Esto a su vez permitió que estas industrias consumidoras tuvieran cumplimiento en tiempo para sus lotes de producción, esto permitió que no se afectaran costos ni a los clientes directos ni a los indirectos.

La tecnología digital tuvo un gran efecto en el diseño y producción de troqueles, ya que en lugar de utilizar procesos manuales para la creación del troquel se utilizan gráficos y montajes

	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	1
	CAPÍTULO 1	

computarizados que permiten asegurar una alta calidad en el troquel, evitando errores humanos y realizando los diseños en menor tiempo, incluso hasta 3 a 4 veces más rápido que sin el uso de tecnología digital a través de software especializados de alta tecnología.

La automatización de sus procesos es un punto importante en el desarrollo de tecnología en Corea. El equipo con que cuentan en la mayoría de las empresas coreanas está conformado por: CNC, centros de maquinados, fresado, y además maquinaria de tipo manual; ya que en un principio las empresas eran de dimensiones pequeñas, lo que no permitía contar con maquinaria especializada, a pesar de ello la maquinaria de tipo manual sigue siendo parte de la infraestructura de algunas empresas.

A continuación se especifica la especialización en cada uno de estos equipos.

Especialización en los equipos

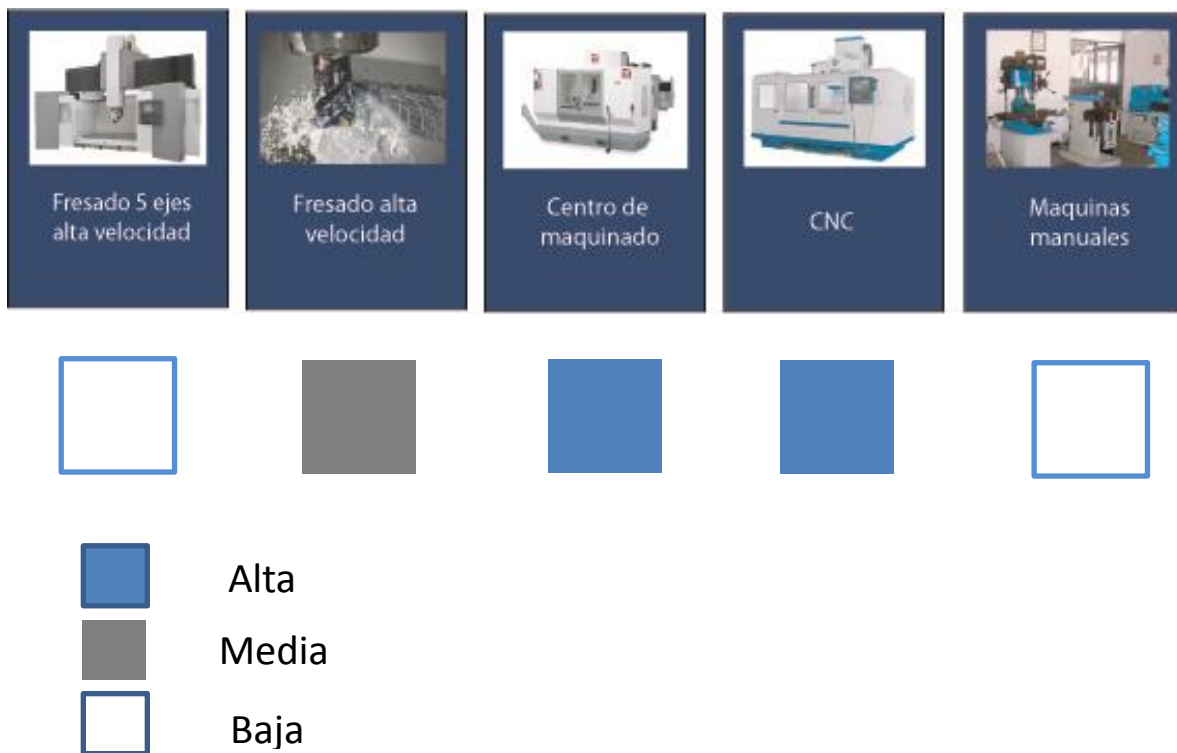


Fig. 80 Especialización en equipo. Elaboración propia.



La industria de troqueles y moldes para plásticos recientemente ha integrado tecnologías avanzadas de TI y ecológicas. Actualmente la filosofía “Verde” es una acción que están tomando las empresas coreanas como una forma filosófica de ser sustentables para el sector así como el medio ambiente.

INNOVACIÓN

El proceso aplicado a la industria de troqueles en Corea está basado en el uso de hardware, la industria tiene maquinaria y equipos especializados, así como la viabilidad financiera para adquirir tecnología de última generación.

Dentro de la tecnología que es utilizada en la industria está la siguiente:

- Material para troqueles y moldes.
- Tecnología de tratamiento térmico. Enfocado a la aplicación en aceros especiales.
- Máquinas para herramientas. CNC, Diseño 3D CAM/CAD, etc.
- Herramientas de corte.
- Plantillas.
- Trabajo de ensamblado.

Además cuentan con tecnología de alta velocidad para la producción de troqueles y moldes, así como de alta precisión, 3D CAD/ CAM, instrumentos para la visualización 3D y equipo auxiliar para el diseño y producción de troqueles. Cada una de estas tecnologías ofrece productos de alta precisión y con altos estándares de calidad, debido a la exactitud de las herramientas y la poca o nula intervención manual de operarios, que reduce en gran medida los errores.

La manufactura de los moldes está basada en dibujos en el sistema CAD, este sistema es aplicado para todo tipo de diseño enfocado a los troqueles y moldes de distintos tipos. La aplicación de



centros de maquinado en la industria de Corea también es muy reconocida, así como el recorte de materiales.

La inyección de plástico en la industria se realiza por centros de maquinados (CNC) desarrollados por la industria coreana que suministra a empresas como Hwacheon, Daewoo Heavy Industry, etc., incluso suministran troqueles cuando la precisión requerida es del orden de 0,01 mm, como el caso de Kwangsan, para industrias en que las tolerancias son primordiales.

La introducción del sistema CIM (Manufactura Integrada por Computadora) como método de manufactura, es un método el cual controla todo el proceso a través de una computadora, monitoreando mediante sensores cada etapa y en tiempo real. Dicho método trajo consigo a la industria de troqueles un incremento significativo en productividad; así como el uso sistemas de redes aplicadas con las tecnología IT, dando como resultado procesos ágiles, prácticamente libre de errores de manufactura, y posicionados en el mercado por sus precios competitivos y sus entregas en tiempo.

El futuro favorecedor de la industria de Corea en el sector de troqueles dependerá en gran medida de la competitividad a nivel mundial que ofrezca la industria, así como del desarrollo de técnicas y equipos nuevos enfocados a la optimización de los procesos.

Es por ello que la industria de troqueles y moldes han desarrollados proyectos basados en tres ejes principales dentro de la industria:

- ✓ Desarrollo de Clústers.
- ✓ Procesos de Layout-Adquisición de equipo.
- ✓ Adquisición de equipos para moldes.



Clúster

- Laboratorio
- Centro de capacitación en sistemas.
- Infraestructura

**Layout/adquisición
de equipo**

- CAD/CAM
- Equipo de alta precisión.

**Adquisición de
equipo para moldes**

- Prensas
- Maquinaria de Inyección.

En estos aspectos Corea se ha enfocado en desarrollar su competitividad global a través de la creación e impulso de centros o clústers que conglomeran a una gran cantidad de empresas enfocadas exclusivamente al desarrollo de troqueles y moldes para las distintas industrias para las que trabaja.



Clúster 1

- Superficie: 79.05 m²
- Localización: Pyeongdong. Zona 1
- Empresas: 19 compañías en operación.

Clúster 2

- Superficie: 90.36 m²
- Localización: Pyeongdong. Zona 2-3
- Empresas: 20 compañías en operación.

Clúster 3

- Superficie: 107.00 m²
- Localización: Jingok.
- Empresas: 25 compañías en proceso de concentración.

Corea cuenta con una asociación enfocada al desarrollo y crecimiento de la industria; KODMiC. Korea Die and Mold Industry Cooperative; dicha asociación tiene el objetivo de desarrollar componentes destinados a distintas industrias como la automotriz, electrodomésticos, telefonía, entre otras. Su misión es mantener a la industria de troqueles como una de las más importantes a nivel mundial.

La inversión pública y privada en el sector ha generado un crecimiento paulatino pero constante en la industria de troqueles en Corea, la inversión de ambos sectores permite que el desarrollo de tecnología sea una realidad en el país, lo que genera al mismo tiempo una estabilidad en el sector.



Gobierno.

Desde 1970 el gobierno ha puesto un mayor hincapié en la industria pesada en un intento para poder disminuir las importaciones, las cuales son importantes para la fabricación de productos químicos, automóviles, equipos eléctricos y electrónicos, maquinaria, barcos, hierro, acero, etc.

Corea es un país industrial con un rápido desarrollo tecnológico e industrial, mismo que ha favorecido a la economía del país. El desarrollo en los 60's de una industria ligera, con una fuerte mano de obra, logró en los 70's la creación de una industria pesada y química concentrada, teniendo como principal objetivo el poder reducir la dependencia exterior y poder sentar las bases para convertir al país en una potencia económica.

El desarrollo industrial se ha caracterizado por un fuerte intervencionismo público en las decisiones de asignación de recursos, y por la primacía de grandes grupos empresariales llamados chaebols, frente a las pequeñas y medianas empresas. Algunas de las empresas más importantes son Hyundai, Samsung, Lucky, Goldastar, Sunkyung, Daewoo, etc.

Los chaebols son conglomerados de empresas que han jugado un papel muy importante en la economía y desarrollo de Corea, constituyendo la forma de organización empresarial predominante, resultando de la estrategia de crecimiento perseguida por el gobierno de Park Chung Hee la cual era basada en la promoción de industrias intensivas en capital, a pesar de que el 60% del valor añadido de los Chaebols proviene del sector industrial, se encuentran también sociedades en los sectores de la construcción y en el de los servicios.

Los trámites relativos a la inversión extranjera son:

- La libertad de establecerse: Garantizada.
- Normativa relativa a la adquisición de participación: Posible.
- Obligación de declarar:



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

- La adquisición de capital o acciones de una empresa nacional:
- Préstamo a largo plazo realizado por un inversor extranjero.

El gobierno de Corea del Sur ha invertido en vías de comunicación; ya que el país cuenta con una extensión de 60.000 Kilómetros de carretera, de los cuales 1.560 kilómetros son autovías y autopistas. Cuenta con 16 puertos marítimos y 114 aeropuertos. Su acceso férreo es de 3.381 km.

Corea del sur tiene requisitos muy específicos en cuanto aspectos cuantitativos y cualitativos. En relación con aspectos cualitativos se encuentra exigencias en envases, embalajes, etiquetado, normas sanitarias y de calidad, mientras que en las cuantitativas se encuentran principalmente los aranceles. Este tipo de requisitos en algunas ocasiones representan un obstáculo muy grande para poder acceder al mercado de Corea. Es importante el registro de la empresa que desea exportar a Corea en “Korea International Trade Association”. Los aranceles en Corea son relativamente bajos (especialmente en productos manufacturados, semielaborados y materias primas). A pesar de ello existen también medidas no arancelarias que dificultan la exportación como lo es la lentitud de los procedimientos de certificación, barreras fitosanitarias, estándares injustificadamente estrictos para certificación y homologación, complicada normatividad de origen. Elevados gravámenes y la discriminación impositiva de algunos productos.

Corea del sur ha establecido tratos comerciales con:

Tabla 15 Tratados de Libre Comercio. Corea del Sur

País	Suscripción	Vigencia
India		
Canadá	2014	2015



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

Colombia	2012	
Perú	2010	2011
Estados Unidos	2007	2012
Unión Europea	2006	
Asía-Pacífico	2005	
Chile	2003	2004

El estudio “The WJP Rule of Law Index” evalúa el estado de derecho de 99 países, otorgándoles una calificación del 1 al 10 a cada país, donde 10 es el puntaje más alto que un país puede aspirar. El estudio se aplicó a la República de Corea, obteniendo las siguientes calificaciones.

Tabla 16 Ranking. Estado de derecho (2013) Elaboración propia.

Factor	Lugar
Restricciones en las facultades de gobierno.	16/99
Corrupción	16/99
Apertura de Gobierno	13/99
Derechos Fundamentales	23/99
Seguridad	07/99
Cumplimiento Normativo	17/99
Justicia Civil	10/99
Justicia Penal	08/99



Análisis Estado de Derecho



Fig. 81 Análisis estado de derecho. Fuente The WJP Rule of Law Index (2013). Elaboración propia.

Según el estudio, La República de Corea tiene un promedio de calificación de 7.6 en relación con su estado de derecho. Es un país con gran calidad y estabilidad en cuanto al estado de derecho se refiere, pero la factibilidad para hacer tratos comerciales en este país resulta un poco complicada.



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

Condiciones Estratégicas





“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

COREA DEL SUR

ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

GUBERNAMENTAL

TLC

- Se han establecidos tratados con: India, Canadá, Colombia, Perú, Estados Unidos, Unión Europea, Asi-Pacífico, Chile.

PARTICIPACIÓN

- Creación de 3 Clúster con laboratorios y centros de capacitación.
- Chaebols.** Conglomerado de empresas como una estrategia de crecimiento.
- Con la inversión del gobierno y la iniciativa privada se da crecimiento paulatino pero **constante**

APOYO GUBERNAMENTAL

- Préstamos** a largo plazo para inversionistas extranjeros.
- Adquisición de capital o **acciones**.
- Aranceles bajos, tratos comerciales complicados
- Normas estrictas en cuanto embalajes y envases.

EN EL MUNDO

- De 99 países, ocupa el puesto **10** en Justicia Civil .
- Es uno de los países más seguros ocupando el **7°** lugar.
- Promedio de calificación de **7.6** que se traduce en gran calidad y estabilidad en cuanto al estado de derecho se refiere

INFRAESTRUCTURA

- 60.000** Kilómetros de carretera.
- 16** puertos marítimos.
- 114** aeropuertos
- 3.381** km de acceso férreo.

ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

EDUCATIVAS

EUCACIÓN

- Sistema basado en la capacitación de sus profesores.
- Fomenta la **competencia** entre los alumnos.
- Educación gratuita.
- Clases extracurriculares.
- Invierte el **7%** del PI

COBERTURA DE LA EDUCACIÓN

- Amplia cobertura con una alta tasa de éxito.

INSTITUTOS DE ENTRENAMIENTO

- Centro tecnológico «**KITECH** (Korea Institute of Industrial Technology). Comercialización de tecnologías de fabricación y apoyo a las PYME's

ENSEÑANZA

- Aplicación de las TIC'S como estrategia de enseñanza.
- Gráficos y montajes computarizados
- Sistema CIM (**Manufactura integrada por Computadora**)

MODELO EDUCATIVO

- Plan 3R. Aptitudes, Talentos y Habilidades
- e-learning . Gestión de la información.

Datos Históricos

	70's	80's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Económicas											
Exportación			\$0.84 BD	\$1.02 BD	\$1.07 BD	\$1.22 BD	\$1.02 BD	\$1.31 BD	\$1.56 BD	\$1.66 BD	
Importación			\$0.09 BD	\$0.12 BD	\$0.10 BD	\$0.11 BD	\$0.11 BD	\$0.1 BD	\$0.11 BD	\$0.09 BD	
Mercado Automotriz										38%	
Maquinaria en general										16%	
Productos metálicos										10%	
Otros										36%	
Consumo de energía eléctrica por país (kWh per cápita)			7397 kWh	8051 kWh	8477 kWh	8791 kWh	8900 kWh	9744 kWh	10162 kWh		



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

	70's	80's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gubernamentales											
Pago de impuestos (cantidad total de tipos de impuestos que pagan las empresas una vez al año. El impuesto se cuenta como pagado una vez por año aunque los pagos sean más frecuentes.)				14	14	14	14	14	12	10	
Procedimientos iniciales para apertura de negocios (Licencias/Permisos)			10	10	10	10	8	8	5	3	
Índice de facilidad para hacer negocios (1 = reglamentaciones más favorables para los negocios, clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.)											5
Infraestructura (calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. 1= baja a 5= alta)					3.44			3.62		3.74	
Inversión en infraestructura y gasto de mantenimiento (Billones de dólares)			\$72.09 BD	\$82.96 BD	\$78.16 BD	\$61.47 BD	\$66.51 BD	\$64.94 BD	\$62.9 BD	72.88 BD	
Seguridad (interna como internacional, 10 la calificación más alta)								8	8.3	8.2	8.9
Tratados de libre comercio								Perú		Colombia	

	70's	80's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tecnológicas											
Fresado 5 ejes			Baja				Baja			Baja	
Fresado alta velocidad			Media				Media			Media	
Centro de maquinado			Media				Media			Alta	
CNC			Media				Alta			Alta	
Máquinas manuales			Media				Media			Baja	
Patentes en vigor			331,437	465,988	566,965	624,419	637,197	640,412	678,005	738,312	812,595
Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)				2.68%	3.21%	3.36%	3.56%	3.74%	4.04%		
Aval de certificación ISO (% de empresas, # de empresas con certificación de calidad)						17.6%					



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

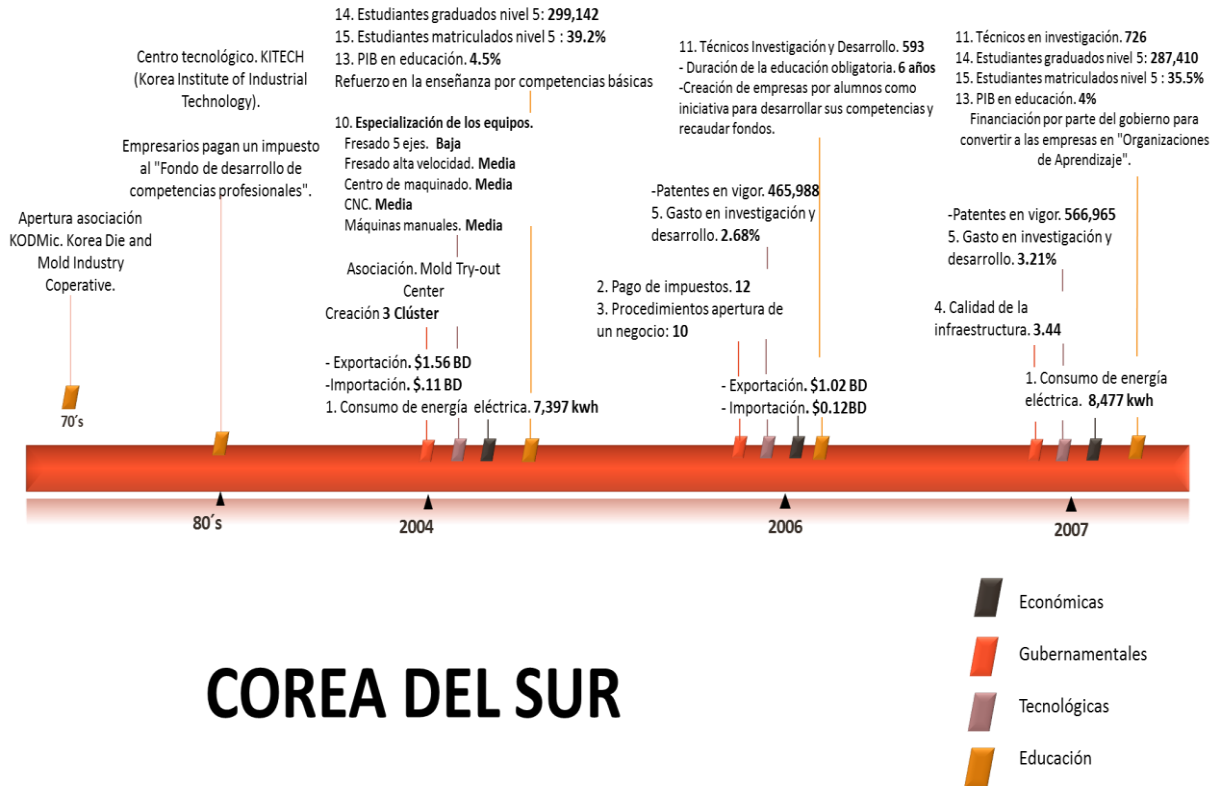
1

CAPÍTULO 1

	70's	80's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Educación											
Número de estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria-Técnica)			299,142	298,636	287,410	207,781	190,103		196,873		197,608
% de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)			39.2%	37.0%	35.5%	24.1%	23.6%	23.5%	24.2%		24.1%
Número de estudiantes extranjeros / internacionales matriculados en el nivel ISCDE 5. Los estudiantes que no son ciudadanos del país declarante					31,943	40,322	50,030	59,194	62,675	59,472	
Número de técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas)			592	593	726	823	925	981	1,065		
Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado %. La población adulta se define como todas las personas de 25 años y más de edad, a menos que se indique lo contrario. Este indicador transmite el número de adultos con un nivel educativo avanzado (enseñanza terciaria) como porcentaje del número total de adultos.								35.8%			
Asociaciones, centro tecnológico, proyectos, clúster	Asociación. KODMic. Korea Die and Mold Industry Cooperative.	Centro Tecnológico KITECH (Korea Institute of Industrial Technology)	Asociación. Mold Try-out Center *Solución total para los moldes Clúster 3 Clústers								
Sistema dual o similares		Empresarios pagan un impuesto al "Fondo de desarrollo de competencias profesionales"	Refuerzo en la enseñanza por competencias básicas, capacidad de comprensión, matemáticas elementales y el trabajo en equipo en las escuelas.	Creación de empresas por alumnos como iniciativa para desarrollar sus competencias y recaudar fondos.	Financiación por parte del gobierno para convertir a las empresas en "Organizaciones de Aprendizaje".		Transformación de una tercera parte de sus escuelas de formación profesional de segundo ciclo de secundaria en institutos superiores especializados en determinadas profesiones.		Programa de contratación que establece redes sectoriales de empresas, una escuela superior de formación profesional y un colegio preuniversitario.		
Duración de educación obligatoria		6	6	6	6	6	9	9	9	9	
Gasto público en educación, total (% del PIB)		4.5%	4.5%	4.0%	4.0%	4.5%	4.7%			4.6%	



TIMELINE



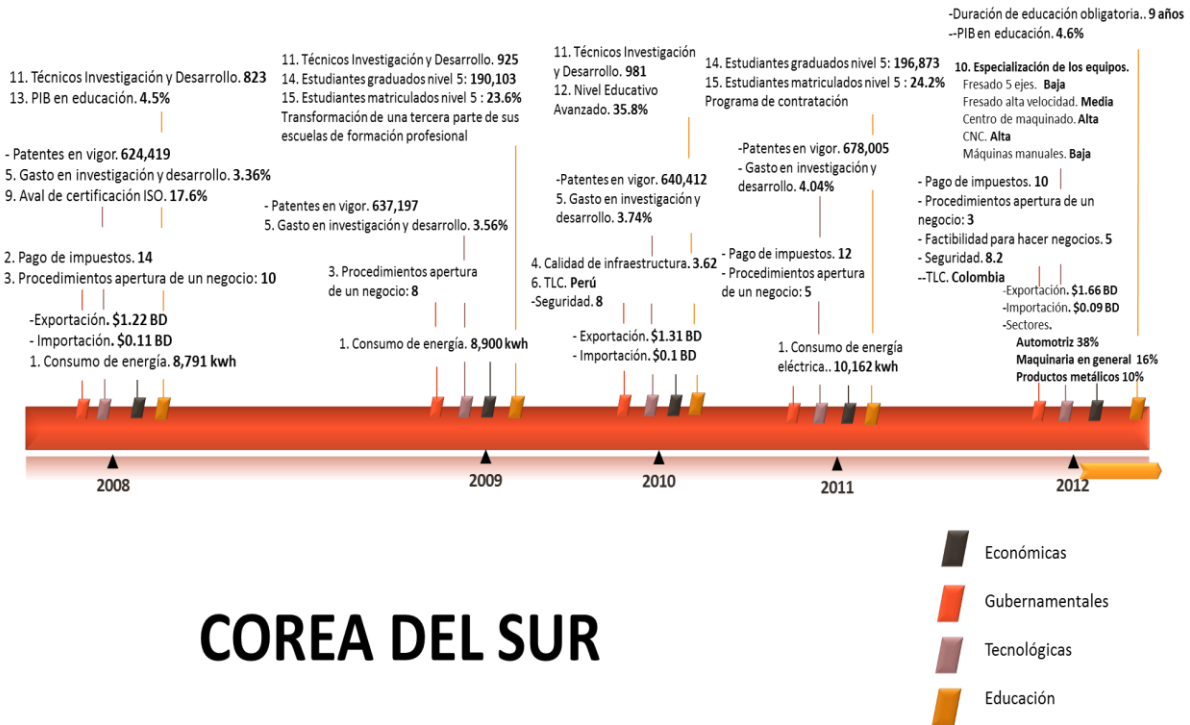
1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1



COREA DEL SUR

1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)

Fig. 82 Timeline Corea del Sur



1.5.8 Competitividad e Innovación en Japón.

Japón es uno de los países con mayor participación en la exportación de troqueles, herramientas y moldes a nivel internacional, ya que esta industria se encuentra sustentada con 12,125 empresas en el sector, cifra del año 2000. Existe una abrumadora preponderancia de industrias pequeñas, un 90% de los productores japoneses son empresas de gestión privada.

Una característica sobresaliente de este tipo de empresas está relacionada con su infraestructura, ya que la mayoría suelen ser pequeñas con instalaciones modestas, ubicadas en las zonas residenciales o en los suburbios japoneses. A partir de 1990 la industria de herramientas, troqueles y moldes de Japón controla alrededor de un tercio del mercado global. Más del 90% de las empresas tienen menos de 20 empleados.

La caída de las ventas más grande de la industria japonesa de troqueles fue entre el año 2008 y 2009, afectadas principalmente por la gran cantidad de producción y exportación de troqueles provenientes de China durante esos años, y la incapacidad de competir con los muy bajos precios sosteniendo la calidad que han ofrecido desde la incursión en este mercado.

Las empresas se encuentran ubicadas principalmente al sur de Tokio, más del 14% del total de las empresas especializadas en la producción de troqueles, herramientas y moldes están ubicadas en la región de Aichi. Algunas de las empresas están enfocadas a la fabricación de piezas para automóviles para Toyota, Honda y Mitsubishi. Osaka es el segundo productor de troqueles y moldes para inyección de caucho, PET y vidrio.

En esta región se producen casi todos los tipos de troqueles, moldes y herramientas, incluyendo:

- ❖ Troqueles tipo prensa
- ❖ Troqueles tipo forja
- ❖ Troqueles de fundición y moldes para inyección de plástico



Otras industrias que en menor escala, a comparación de la industria automotriz y autopartes, contribuyen con el consumo de troqueles, son:

- La industria electrónica
- Producción de bienes médicos

En el 2009 la industria de troqueles en Japón tuvo una caída de 29.8%. La exportación de moldes disminuyó un 12.4% y la importación un 37.5%. El 60% de la producción de troqueles y moldes está destinado a la industria automotriz. La industria de moldes y troqueles en el 2006 fue valuada en 490, 000,000 de yenes equivalente aproximado a 4, 050,000 de dólares americanos.

A continuación se especifica una gráfica donde se muestra en valor de producción de troqueles y moldes en Japón, en un periodo de 18 años a partir de 1982 a 2000.

Valor de producción

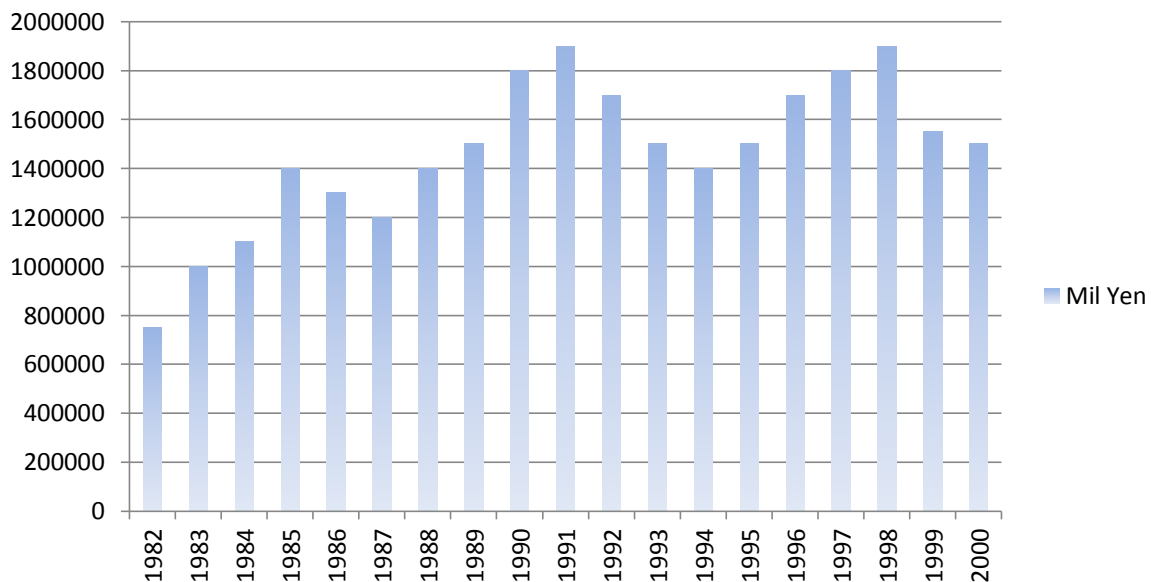


Fig. 83 Valor de producción en la industria automotriz Japonesa. Fuente: Japan Die & Mold Industry Association.

Elaboración propia.



Japón está especializado en la producción de moldes para plásticos, ya que el 30% de su producción está enfocado a dicho sector. Los troqueles más utilizados en la industria son: troqueles de presión, matrices de forjado, moldes de plástico, troqueles de goma, entre otros.

La producción de troqueles en Japón está enfocada principalmente al sector automotriz, seguido de componentes y dispositivos electrónicos. A continuación se muestra una gráfica donde se muestra la participación de la industria de troqueles en los distintos sectores.

MERCADO DE TROQUELES

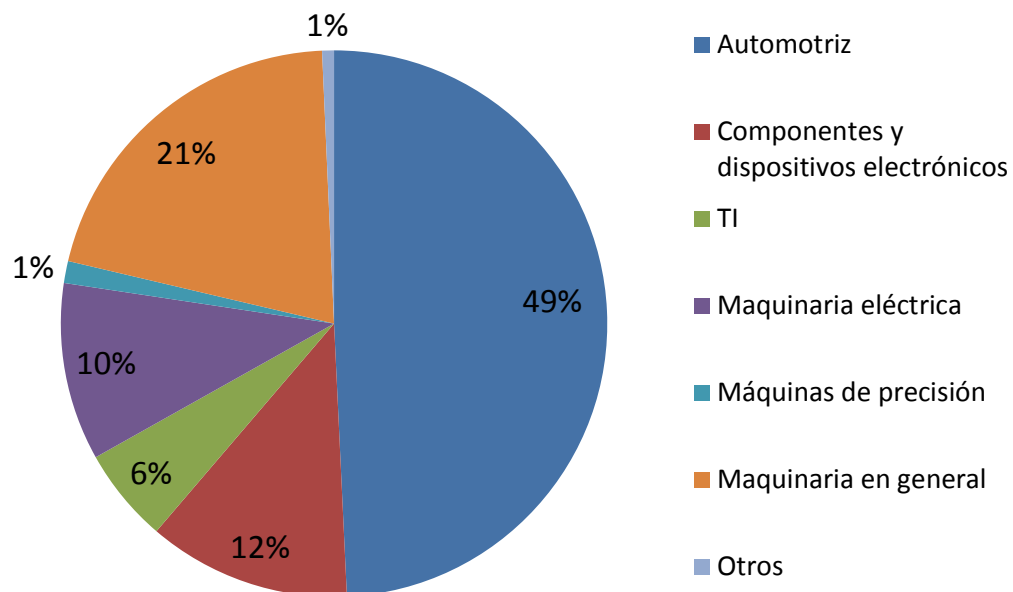


Fig. 84 Mercado de troqueles. Fuente: ISTMA. Elaboración propia.



Japón se ubica en el segundo lugar en exportación e importación en la región 3 donde se encuentra Corea y China. A nivel mundial Japón ocupa el segundo lugar en exportación con 1.96 billones de dólares y un quinto lugar en importaciones con 81 millones de dólares. Su capacidad productiva permite que sus importaciones sean mínimas y que su producción interna sea capaz de satisfacer las necesidades del país.

A continuación se muestra el comportamiento de la industria de troqueles en Japón en el periodo del 2008 hasta el 2012.

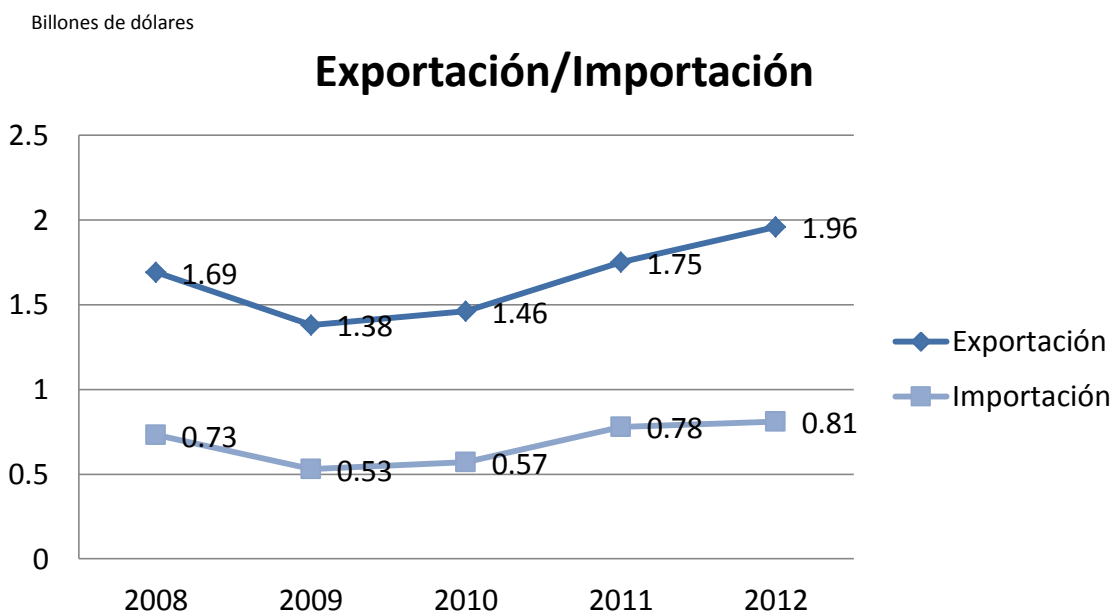


Fig. 85 Exportación / Importación de troqueles Japón (2008-2012) Fuente: Observatory Economic, 2012. Elaboración Propia.

La industria de Japón se caracteriza por una fuerte dependencia de la subcontratación, ya que las empresas grandes mantienen un vínculo con las pequeñas para abastecer su producción. Incluso en algunas ocasiones las empresas pequeñas también subcontratan a otras para la producción de



herramientales y troqueles. Dentro del mercado hay tres posibles panoramas sobre el futuro de las empresas: La consolidación de los pequeños productores, la adquisición de las pequeñas empresas por las grandes o la salida de las pequeñas empresas de la industria.

COMPETITIVIDAD

La competitividad de la industria de troqueles y moldes en Japón está basada en el desarrollo y optimización de sus procesos para la mejora continua en dicha producción. La oferta interna de materias primas, componentes y maquinaria para la industria de troqueles y moldes demanda a la industria la especialización en el proceso.

La industria de Japón es conocida por la producción de máquinas de alta precisión en competencia directa con líderes mundiales como Suiza y Alemania. Las máquinas que produce la industria japonesa muchas veces son comercializadas hasta dos años después de su invención en el mercado mundial, al mantener cautiva la información en el país se permite que la competencia en el sector sea mínima y al mismo tiempo se pueda seguir trabajando y perfeccionando sobre las tecnologías ya desarrolladas. La mayoría del desarrollo de nuevas tecnologías está apoyada por el gobierno, lo que permite tener una mayor inversión concurrente en la industria por parte del sector privado y público.

El *Lean Design* y las prácticas de manufactura, junto con las nuevas tecnologías en la ingeniería y el fresado de alta velocidad generan una mayor producción de herramientas, troqueles y matrices, sin aumentar las horas de mano de obra o espacio de instalación. En una escala del 1 al 100, la industria de troqueles, herramientas y moldes está evaluada con 80 puntos de calidad. Lo que se traduce en altos índices de competitividad por parte de la industria japonesa.

El sector tiene una dependencia del moldeado tipo 2-D, hecho que ha puesto en dificultades a las empresas para la adopción de 3-D ya que solo el 40% de los moldes son diseñados en 3-D.

	<p align="center">“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”</p>	<p align="center">1</p>
	<p align="center">CAPÍTULO 1</p>	

Japón se especializa en la producción de troqueles mediante CNC y centros de maquinados.

Especialización de los equipo

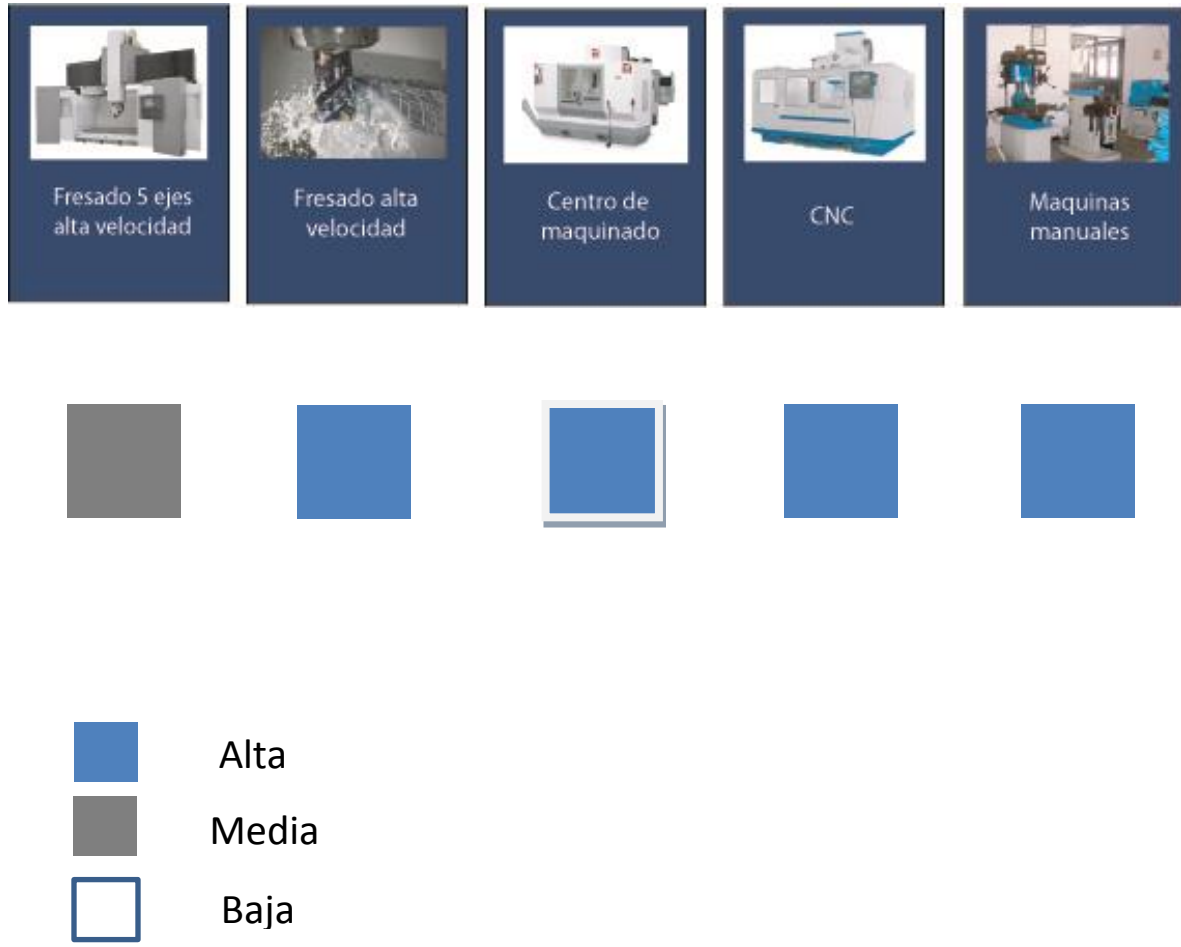


Fig. 86 Especialización del equipo. Elaboración propia.

INNOVACIÓN

La industria japonesa está integrando maquinaria de descarga eléctrica de vanguardia, máquinas CNC y maquinaria de prototipado rápido. La industria sigue la tendencia de la reducción de costos mediante la sustitución de mano de obra con la automatización de la maquinaria. La desventaja de la industria radica en la lenta adopción de tecnologías de informática o software para el diseño y la



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

fabricación, es por ello que actualmente el país ha puesto mayores énfasis en el desarrollo de software enfocados a la industria.

El desarrollo de un sistema computacional llamado “Pharaoh”; sistema que toma los diseños y los envía por la Internet para la fabricación de las herramientas en 3D, con un mínimo de intervención humana, reducen la plantilla de las empresas a 200 trabajadores máximo. Las órdenes de entrega se daban en 45 días y ahora se logra una reducción significativa de hasta 5 días de entrega dependiendo de la complejidad y volumen.

El programa “Pharaoh” envía órdenes de herramientas a los ingenieros que diseñan los planos digitales que se transmiten a una pequeña fábrica, un equipo de técnicos a tiempo parcial lee las instrucciones y las entradas de datos del programa “Pharaoh” en un banco de máquinas de estereolitografía 3-D que fabrican las piezas prototipo.

Japón introdujo las máquinas de CNC y a través de la introducción de dicha maquinaria mejoró la eficiencia de producción en un 95% en troqueles y manufactura de moldes, precisión de troqueles, 95% moldes más estructurados o también llamados compuestos, permiten aprovechar la fuerza ejercida por la prensa realizando dos o más operaciones en cada golpe y agilizando el proceso. Generan mayor productividad y 70% en moldes o troqueles progresivos llamados también complejos y de gran desarrollo, también llamados matrices progresivas. Constan de, incluso, decenas de etapas o pasos, en cada uno de ellos se modifica la lámina con una secuencia establecida por el diseñador (secuencia de corte), de tal manera que al final se obtiene una o varias piezas terminadas. En un troquel de corte progresivo, los punzones entran en acción sucesivamente sobre un punto de la tira de lámina, a medida que ésta avanza a través del troquel. Son altamente productivos aunque su mantenimiento y operación es más compleja que en los otros casos y requiere de mayor capacitación del personal involucrado, por supuesto, por su alta eficiencia y precisión, vale la pena todo ello. En gran medida “la experiencia del personal del



troquelado se digitalizó en datos numéricos” a través de la introducción de máquinas CNC y también debido a la aplicación de este tipo de maquinaria.

Los fabricantes de troqueles y moldes introdujeron la aplicación de maquinaria tipo CAD/ CAM en Japón. Para el año 2011 Japón aprobó 88 patentes relacionadas con la fabricación de moldes y troqueles.

El desarrollo de tecnologías y procesos en Japón se ha traducido en la reducción en tiempo de las distintas actividades relacionadas con la industria de troqueles y moldes, las actividades más representativas en las que se optimizaron los tiempos fueron:

- El diseño del troquel
- Patrones y fundición
- Mecanizado y montaje
- Pruebas finales.

A continuación se especifican los tiempos por semana que se destinan a dichas actividades:

Tabla 17 Tiempos de producción estimada

Tiempo (semanas)	JAPÓN
Diseño de troquel	5.3
Patrones y fundición	5.1
Mecanizado y montaje	6.4
Prueba	2.8



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

La industria japonesa de troqueles es una de las más fuertes en cuanto a producción de troqueles en el mercado internacional y dicha industria tiene un continuo desarrollo de nuevas tecnologías aplicables a la industria. El valor de las exportaciones japonesas alcanzó los \$ 2.7 billones de dólares en 2001. El mayor mercado de exportación para los japoneses es Estados Unidos seguido de China, Tailandia y Reino Unido.

Los troqueles y moldes son herramientas indispensables para la producción en masa, por ejemplo de electricidad y productos electrónicos, automóviles y motocicletas. Las partes que componen estos productos se fabrican usando troqueles y moldes.

La industria de troqueles y moldes en Japón se basa en la fabricación de troqueles a un precio accesible y de calidad, para cubrir la demanda interna y externa de la industria es indispensable el desarrollo de tecnología para la fabricación de moldes a través de la especialización de técnicos calificados; es por ello que Japón ha decidido invertir en la especialización de sus recursos humanos con el fin de reducir el pago de divisas para la importación de piezas troqueladas.

La industria de troqueles a nivel mundial aun depende de importar prensas, maquinaria y hojas de acero para poder cubrir la demanda interna, esta situación permitió a Japón ser una base de suministro de bienes de capital a estas economías en desarrollo.

La fabricación nacional de moldes en Japón requiere de bienes de capital como materias primas para moldes, así como las partes y componentes de estos. Por otra parte, con el fin de construir estos moldes, se necesitan de sistemas de procesos sofisticados, ingenieros, maestros especializados y técnicos calificados en la fabricación de moldes. En los últimos años, la producción de moldes y troqueles ha alcanzado, a través de los avances tecnológicos, un alto nivel de precisión que sólo el recurso humano calificado podría operar.



Otras de las innovaciones en la industria de troqueles en Japón están relacionadas con el control de la maquinaria a través del desarrollo de software especializado que tiene la función de transmitir la información relacionada al diseño integral del troquel como información digital. Por lo tanto los troqueles y moldes pueden ser fabricados en cualquier lugar en el mundo.

En el número de empresas, empleados y valor de la producción en cuanto a la reciente situación de la industria japonesa se revela que esta industria ha sufrido oleadas de cambio sustancial en los últimos años, ya que el crecimiento de las empresas ha sido un factor fundamental para el crecimiento de la industria en el país. La especialización del recurso humano ha permitido que Japón pueda cubrir la demanda interna del sector.

Gobierno.

El gobierno japonés ofrece a las pequeñas y medianas empresas programas de capacitación a distintos sectores industriales. Aunque no existe como tal un programa de capacitación enfocado específicamente a la industria moldes y troqueles, estos programas están abiertos a cualquier sector industrial.

La problemática que presentan este tipo de apoyos es el trámite que se tiene que hacer ante el gobierno para poder acceder a ellos. Los trámites son tardado e incluso no se le da prioridad a este tipo de temas en comparación con la biotecnología o las TIC'S.

A pesar de ser la tercera economía más grande del mundo, Japón se encuentra en un contexto de reconstrucción después de dos décadas donde inestabilidad económica. A pesar de ello, el gobierno ha puesto en marcha un plan de estímulos económicos que podría elevar el potencial de crecimiento de este país. Entre los elementos de este plan están: La flexibilización de la política monetaria, el incremento del gasto público, y el impulso a las exportaciones a través de nuevos



tratados de libre comercio y de reformas estructurales que den impulso a la innovación en sectores específicos.

Japón cuenta con 1.2 millones de kilómetros en carreteras pavimentadas, principales vías de comunicación del país. Otra de las redes de comunicación más importantes que tiene Japón es la Ferroviaria, que tiene una extensión aproximada de 23.474 km. Esta red permite el desplazamiento de volúmenes de cargas grandes de una manera más económica. También cuenta con una infraestructura portuaria de 150 puertos y sub-puertos distribuidos a lo largo del territorio.

Japón es uno de los países más exigentes en cuanto a la normatividad de acceso al mercado nipón. En primer lugar se deberán obtener permisos de importación de productos presentar la respectiva Declaración de Importación en la Dirección General de Aduanas. Además, existen también requerimientos específicos, según las características del producto importado. La Dirección de Aduanas, en el Japón se divide en nueve áreas de jurisdicción conformadas por Tokio, Yokohama, Kobe, Osaka, Nagoya, Moji, Nagasaki, Hakodate y Okinawa; las cuales son responsables de la coordinación, reforzamiento de leyes, liquidación aduanera, supervisión y control de áreas aduaneras y recopilación de estadísticas de comercio.

Los impuestos aduaneros son establecidos a través de la Ley de tarifas aduaneras y la Ley de medidas de tarifas temporales, reguladas por las leyes nacionales japonesas. Los documentos necesarios para el procedimiento de liquidación aduanera en Japón son:

- Declaración de exportación.
 - a) Factura comercial
 - b) Certificación de origen
 - c) Otras licencias, certificados, dependiendo del producto:



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

- Certificación Fitosanitario
- Certificación de Planta.
- Verificación e inspección.
- Licencias.

Japón ha establecido tratados de libre comercio con:

Tabla 18 Tratados de Libre Comercio. Japón

País	Suscripción	Vigencia
Perú	2011	2012
Chile	2007	2007
México	2004	2005

El estudio “The WJP Rule of Law Index” aplicado a 99 países, evalúa la situación del estado de derecho de cada país, otorgándoles una calificación del 1 al 10, siendo 10 el puntaje más alto que un país puede aspirar. En relación con Japón, en el estudio del 2013, se determinó la siguiente situación:

Tabla 19 Ranking. Estado de derecho (2013) Elaboración propia.

Factor	Lugar
Restricciones en las facultades de gobierno.	15/99
Corrupción	11/99
Apertura de Gobierno	08/99
Derechos Fundamentales	20/99



Seguridad 01/99

Cumplimiento Normativo 12/99

Justicia Civil 11/99

Justicia Penal 18/99

Análisis Estado de Derecho

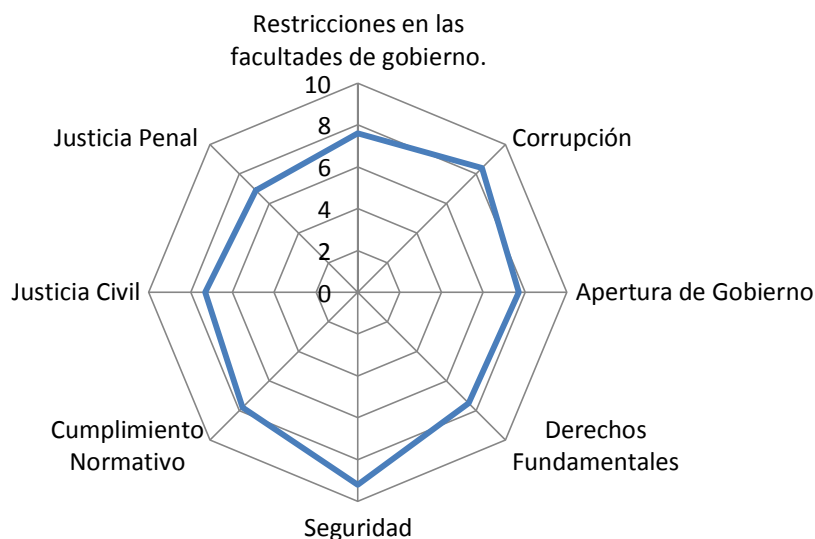


Fig. 87 Análisis estado de derecho. Fuente The WJP Rule of Law Index (2013). Elaboración propia.

Japón tiene un promedio de calificación de 7.8 en relación con su estado de derecho, cabe destacar que Japón muestra una excelente calificación en cuanto a seguridad se refiere, este factor beneficia el comercio internacional del país.



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

CAPÍTULO 1

Condiciones Estratégicas.





“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

1

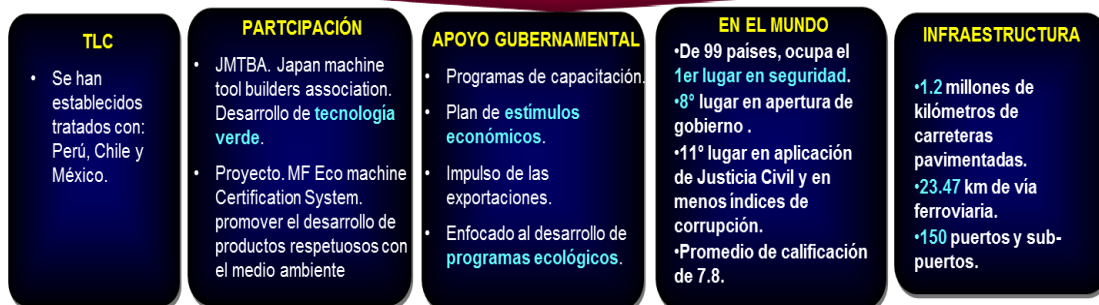
CAPÍTULO 1

JAPÓN

ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

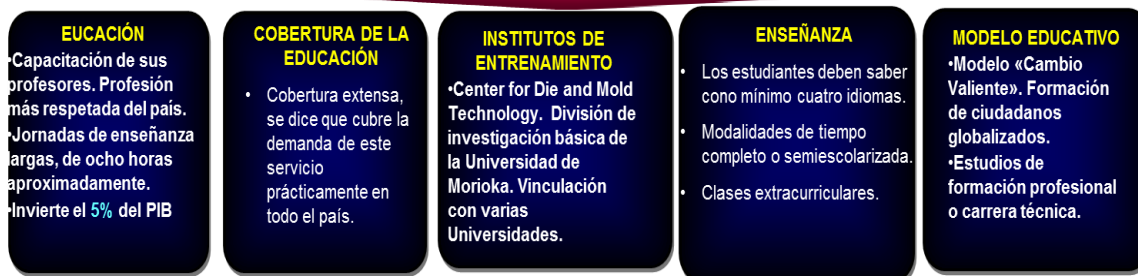
GUBERNAMENTAL



ACTUAL

CONDICIONES ESTRATÉGICAS

EDUCATIVAS



Datos Históricos

	70's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Económicas										
Exportación		\$1.73 BD	\$1.71 BD	\$1.5 BD	\$1.69 BD	\$1.38 BD	\$1.468D	\$1.75 BD	\$1.96 BD	
Importación		\$0.47 BD	\$0.66 BD	\$0.68 BD	\$0.73 BD	\$0.53 BD	\$0.57 BD	\$0.78 BD	\$0.81 BD	
Mercado Automotriz									49%	
Componentes y dispositivos electrónicos									12%	
TI									6%	
Otros									33%	
Consumo de energía eléctrica por país (kWh per cápita)		8051 kWh	8247 kWh	8474 kWh	8053 kWh	7808 kWh	8337 kWh	7848 kWh		



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

	70's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Gubernamentales										
Pago de impuestos (cantidad total de tipos de impuestos que pagan las empresas una vez al año. El impuesto se cuenta como pagado una vez por año aunque los pagos sean más frecuentes.)			13	13	13	12	13	13	13	
Procedimientos iniciales para apertura de negocios (Licencias/Permisos)		11	11	11	8	8	8	8	8	
Índice de facilidad para hacer negocios (1 = reglamentaciones más favorables para los negocios, clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.)										27
Infraestructura (calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. 1= baja a 5= alta)				4.11			4.19		4.11	
Inversión en infraestructura y gasto de mantenimiento (Billones de dólares)		\$49.2 BD	\$36.13 BD	\$28.70 BD	\$32.63 BD	\$39.00 BD	\$39.18 BD			
Seguridad (interna como internacional, 10 la calificación más alta)							9.5	9.2	8.9	9.2
Tratados de libre comercio		México						Perú		

	70's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Tecnológicas										
Fresado 5 ejes		Media				Media			Media	
Fresado alta velocidad		Media				Media			Alta	
Centro de maquinado		Baja				Media			Alta	
CNC		Media				Alta			Alta	
Máquinas manuales		Baja				Baja			Alta	
Patentes en vigor		1,104,640	1,146,871	1,206,335	1,270,367	1,347,998	1,423,432	1,542,096	1,694,435	1,838,177
Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)		3.13%	3.41%	3.46%	3.47%	3.36%	3.25%	3.39%		
Aval de certificación ISO (% de empresas, # de empresas con certificación de calidad)										



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

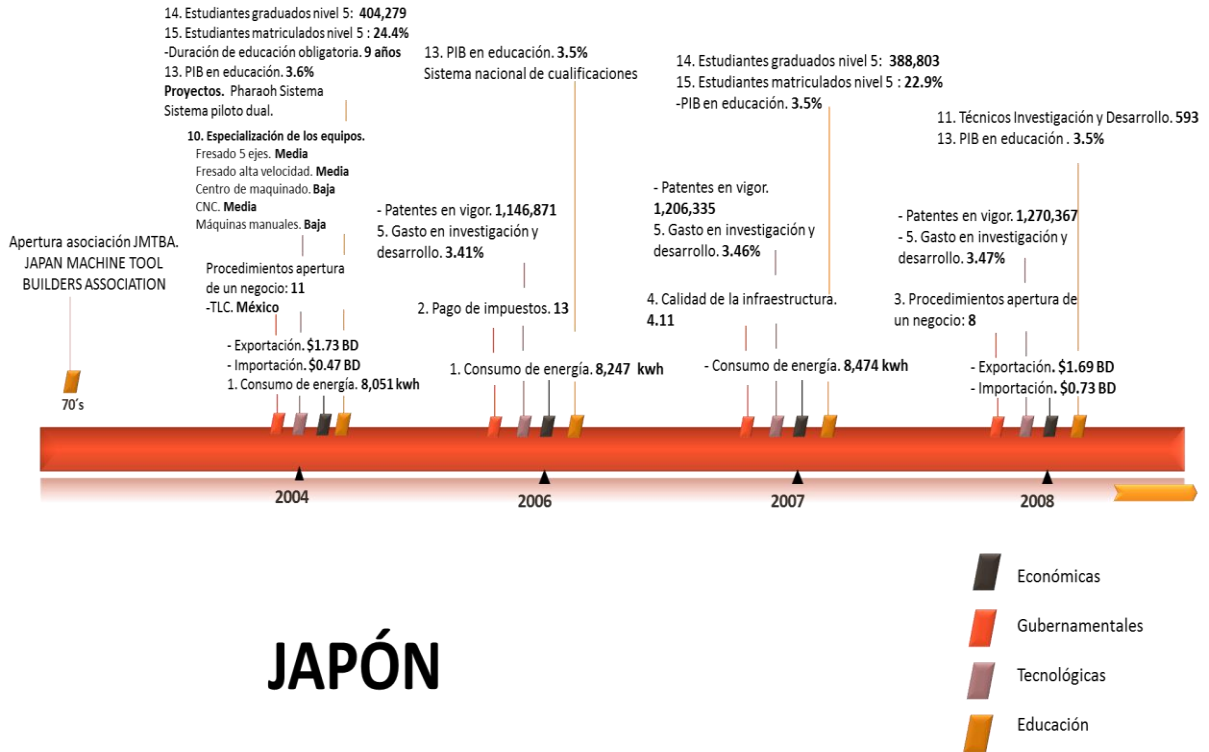
1

CAPÍTULO 1

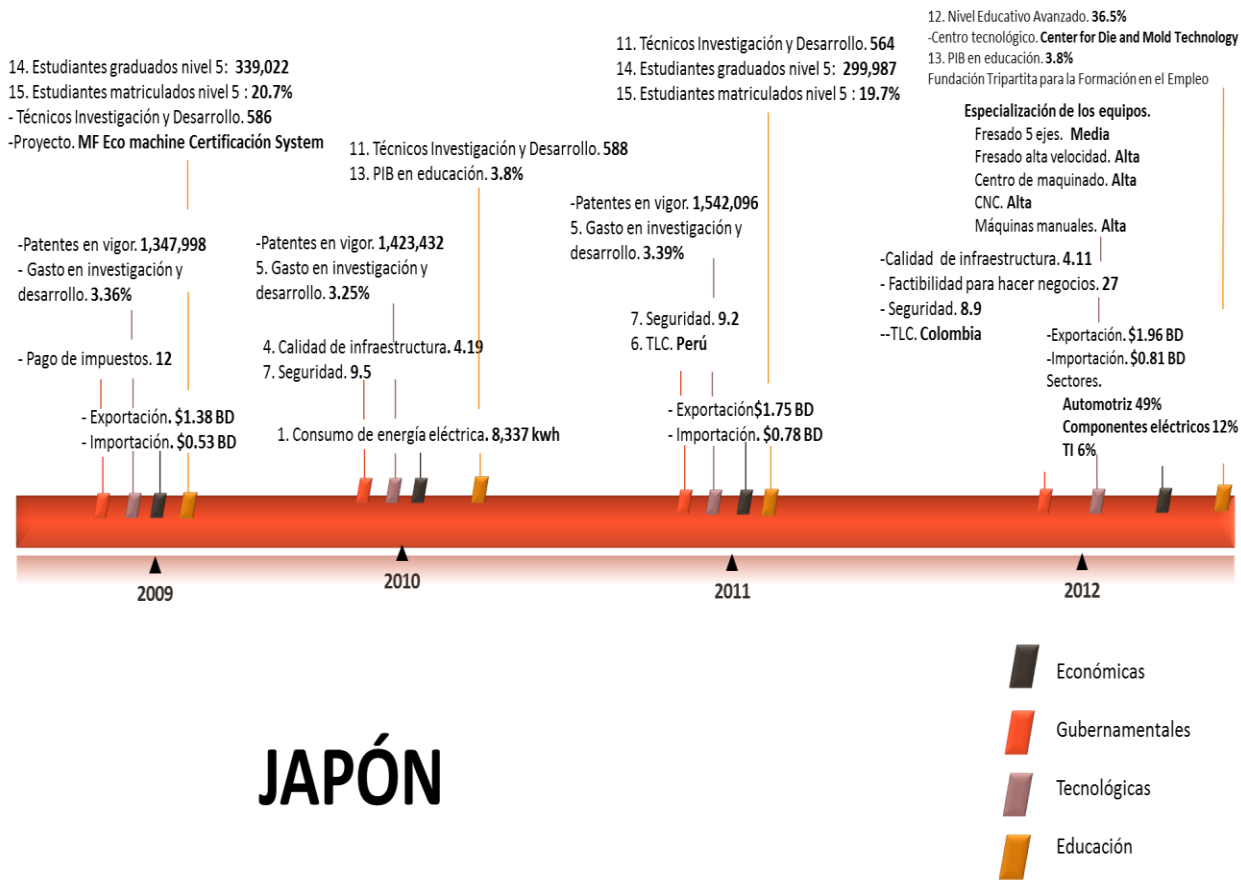
	70's	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Educación										
Número de estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)		404,279	402,108	388,803	362,710	339,022	310,419	299,987	302,658	
% de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)		24.4%	23.7%	22.9%	21.9%	20.7%	19.8%	19.7%	19.8%	
Número de estudiantes extranjeros / internacionales matriculados en el nivel ISCDE 5. Los estudiantes que no son ciudadanos del país declarante				125,827	126,568	131,599	141,599	151,461	150,617	
Número de técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas)					593	586	588	564		
Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado %. La población adulta se define como todas las personas de 25 años y más de edad, a menos que se indique lo contrario. Este indicador transmite el número de adultos con un nivel educativo avanzado (enseñanza terciaria) como porcentaje del									36.5%	36.8%
Asociaciones, centro tecnológico, proyectos.		Asociación. JMTBA. JAPAN MACHINE TOOL BUILDERS	Proyectos. Pharaoh Sistema que toma los diseños y los envía por la Internet para la fabricación de las herramientas en 3D			Proyectos. MF Eco machine Certificación System			Centro Tecnológico. Mold Technology	
Sistema dual o similares		Sistema piloto dual. Se combinan, tres días a la semana en un centro educativo, con dos días de formación práctica en el lugar de trabajo.	Sistema nacional de cualificaciones						Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo y Casa Asia organizan la Jornada Hispano-Asiática para la Formación en el Empleo	Programa de empleo y formación profesional enfocado al desarrollo de competencias, la educación y la formación técnica y profesional (FTP).
Duración de educación obligatoria	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Gasto público en educación, total (% del PIB)		3.6%	3.4%	3.5%	3.5%		3.8%	3.8%	3.8%	3.8%



TIMELINE



1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)



1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)

Fig. 88 Timeline Japón



Conclusión Competitividad e Innovación

A nivel mundial son muchos los sectores industriales que demandan el desarrollo de troqueles para la elaboración de piezas específicas y de precisión para sus productos. Como se muestra en este estudio las principales industrias demandantes de troqueles a nivel mundial son la industria automotriz, seguida de la industria de electrodomésticos y la aeroespacial /naval.

Son tres las regiones a nivel mundial a las que está encaminado este estudio, ya que en la actualidad, los países con mayor participación en la industria se concentran en estas zonas, además, en estas zonas también se encuentran países en vía de desarrollo de troqueles, los cuales buscan potencializar la industria de troqueles para posicionarse a nivel mundial, tal es el caso de Portugal.

Las características generales que presentan los países con mayor índice de participación en la industria a nivel mundial, se enfocan en empresas de tamaño pequeño pero con especialización en su recurso humano, así mismo varias son las iniciativas que se han generado para el desarrollo de la tecnología en la industria automotriz, misma que ha sido apoyada por el sector privado e incluso por el sector público. Primer fabricante de Europa en producir moldes a través de sistemas CAD/CAM, está especializada en la fabricación de moldes de distintas capacidades, bases para moldes, pulido, moldes de gran tamaño y con alta precisión. La industria automotriz en Portugal es la que mayor demanda tiene en la fabricación de troqueles y moldes para la elaboración de distintas piezas, en su mayoría de plástico, además de tener innovaciones en el país fue la de adaptar el análisis de elementos finitos para piezas de plástico.

A pesar de ello siguen existiendo puntos débiles para cada uno de los países, que están relacionados con la falta de material, falta de capacitación en el desarrollo de troqueles e incluso agregar un valor “verde” al desarrollo de tecnología sustentable.



La demanda de la industria es muy alta y esta es un índice que debe generar un valor importante para invertir en el desarrollo de tecnología, capacitación y producción de materia prima.

El comportamiento de la producción de dicha industria genera ganancias millonarias para cada uno de los países, de manera que muchos son los países que cuentan con la capacidad para satisfacer la demanda interna en la industria, sin embargo la globalización ha hecho que se deba tener ese intercambio tecnológico entre otros países.

A continuación se muestra un comparativo de la producción de los países de las tres regiones mencionadas en este estudio.

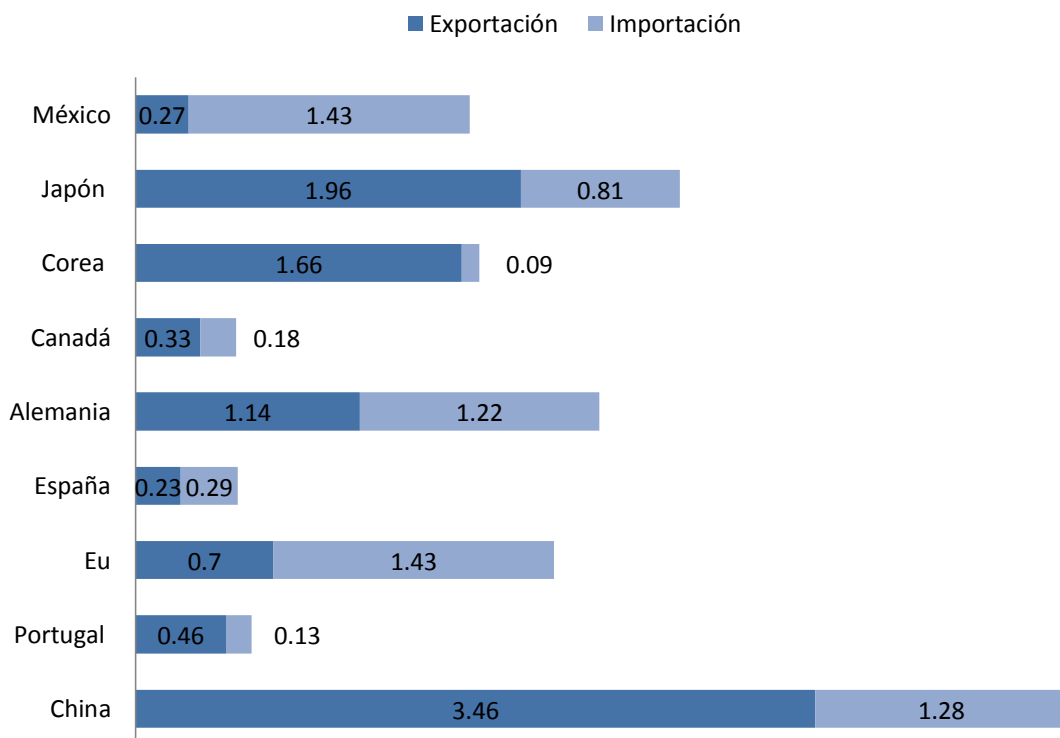


Fig. 89 Importación/ Exportación (Billones de dólares) Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.



Como se muestra en la gráfica anterior, China ocupa el primer lugar en exportación de troqueles a nivel mundial con 34.6, mientras que el país que más exporta troqueles de otros países es México, ya que a pesar de ubicar en su territorio un gran número de empresas del sector automotriz, no cuenta con la especialización del factor humano, asimismo cuenta con falta de materiales y un bajo desarrollo de tecnología.

Portugal, a pesar de que los números no lo ubican en una posición privilegiada, es un país que ha invertido en el desarrollo de tecnología para poder satisfacer la demanda interna y sobre todo poder exportar sus productos a nivel mundial. Una característica sobresaliente de este país es el crecimiento paulatino y constante que se observa en la industria.

En el caso de China, a pesar de contar con un mayor número de empresas e ingresos por parte de la industria, sus productos no son de gran calidad, por lo que no se consideran realmente competitivos, aunque no podemos generalizar.

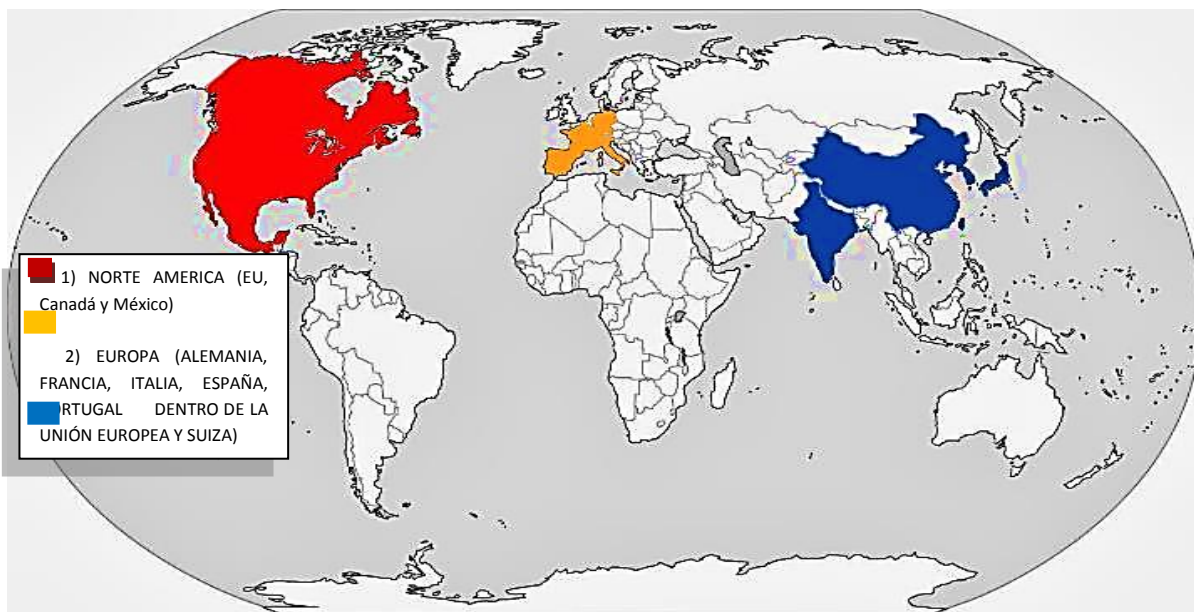


Fig. 90 Regiones productoras y consumidoras de troqueles. Elaboración propia.



Tabla 20 Importación/Exportación Región 1 Fuente Observatory Economic 2012. Elaboración propia.

Región 1

(Billones de dólares)

°	País	Exportación	Importación
1°	Estados Unidos	0.7	1.4
2°	Canadá	0.33	0.18
3°	México	0.27	1.43

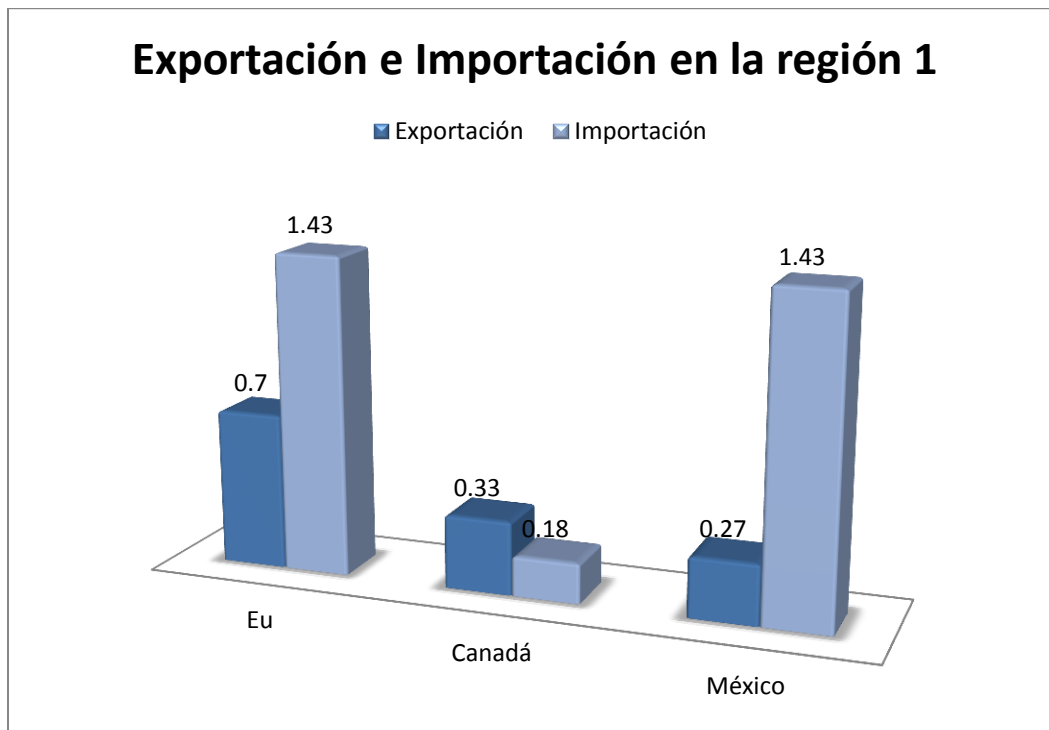


Fig. 91 Billones de dólares de exportación e importación. Observatory Economic 2012. Elaboración propia.



Tabla 21 Importación /Exportación Región 2 Fuente Observatory Economic 2012. Elaboración propia.

Región 2

(Billones de dólares)

°	País	Exportación	Importación
1°	Alemania	1.41	1.22
2°	España	0.23	0.29
3°	Canadá	0.13	0.46

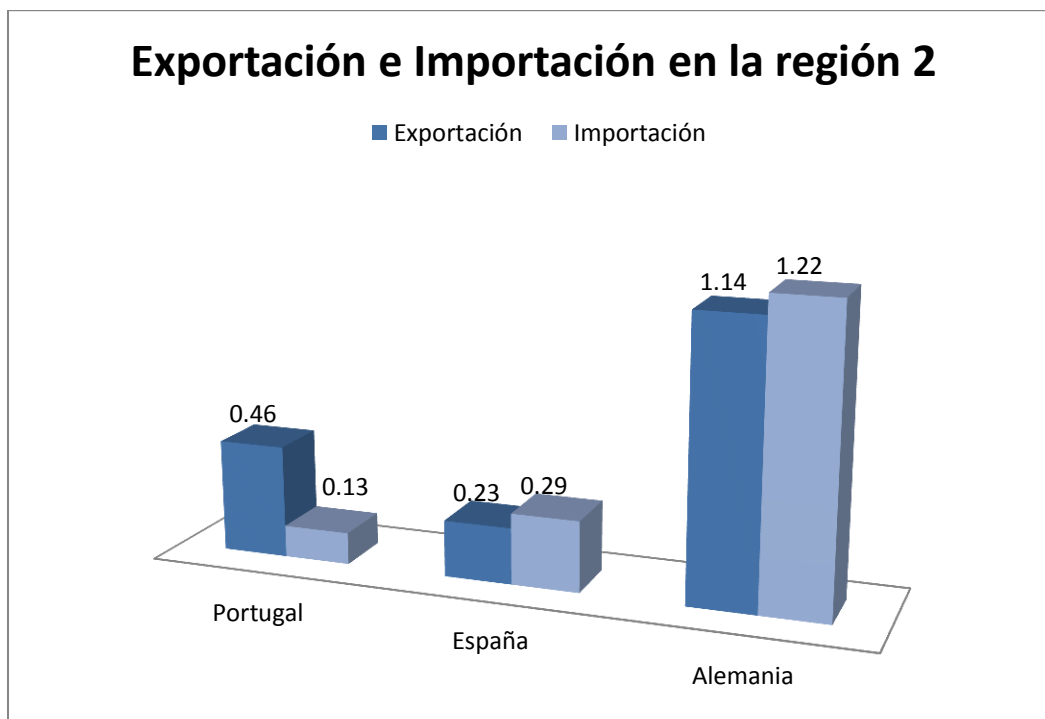


Fig. 92 Billones de dólares. Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.



Tabla 22 Importación /Exportación Región 3 Fuente Observatory Economic 2012. Elaboración propia

Región 3

(Billones de dólares)

°	País	Exportación	Importación
1°	China	3.46	1.28
2°	Japón	1.96	0.81
3°	Corea	1.66	0.09

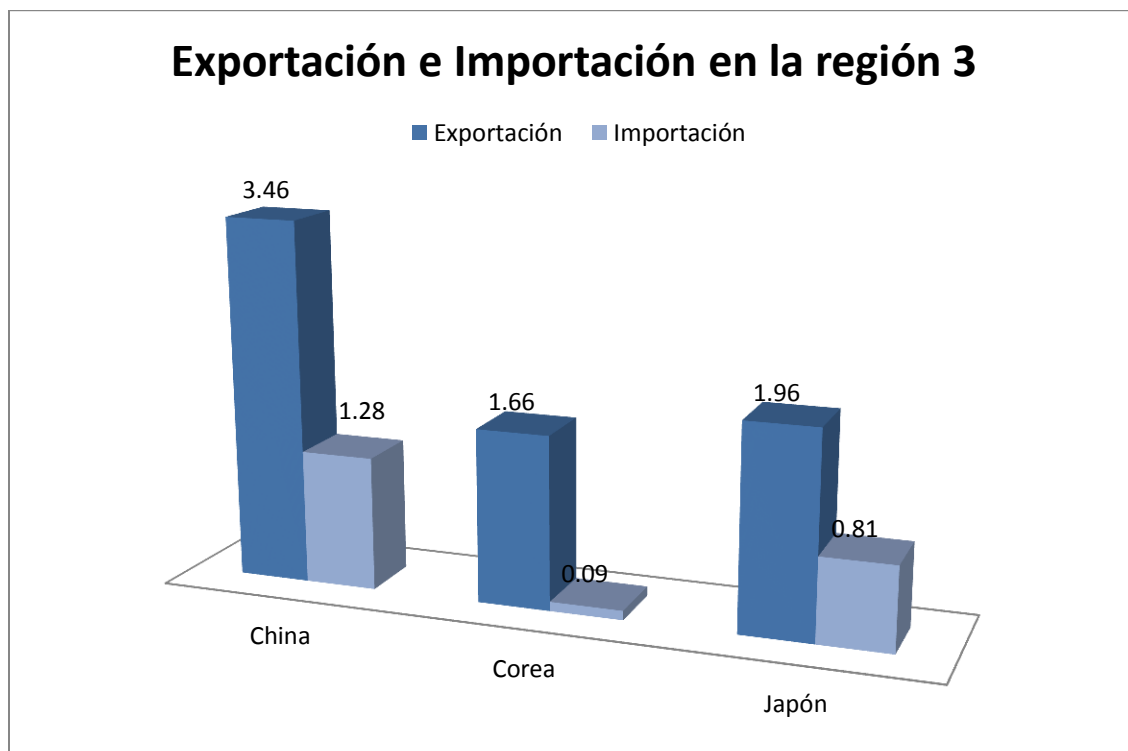


Fig. 93 Billones de dólares. Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

1

CAPÍTULO 1

El tamaño de las empresas de troqueles y moldes se encuentra dividido entre medianas y pequeñas empresas a nivel mundial, ya que en su mayoría poseen entre 50 a 200 empleados, en promedio. Al considerar su infraestructura esta también es de pequeña y mediana dimensión respecto a otras industrias alimentadoras de la automotriz. A pesar de ello se busca el crecimiento y desarrollo de la industria con base en la automatización y manufactura de precisión.

La mayoría de los países analizados en este estudio han enfocado la especialización de sus recursos humanos en la aplicación de equipo y maquinados para la automatización del proceso, mismos que se traducen en una mayor productividad para la industria. El diseño de los troqueles es uno de los puntos fundamentales para la calidad de los mismos, la aplicación de hardware y software especializados garantizan, de cierta manera, la calidad del diseño y el producto final.

Las debilidades que se detectan en los países de dicho estudio y con relación a México están específicamente orientadas hacia la capacitación de los recursos humanos, investigación para el desarrollo de tecnología especializada y la falta de materia prima para su aplicación en relación a la industria nacional.

Un factor determinante para el crecimiento de la industria está relacionado con la vinculación de las empresas para el desarrollo de la industria, a través de la creación de asociaciones, clústers o centros tecnológicos que generen prototipos de innovación que beneficien al sector industrial.

La competitividad de la industria a nivel mundial se determina a través de la calidad de sus productos, precios, tiempos de producción y disponibilidad en el mercado, entre otros factores. Los países con más altos índices de competitividad son Alemania, Estados Unidos, China, Japón y Corea. Alemania ofrece productos de alta calidad y siempre está innovando en el desarrollo de herramientas específicos para cada uno de sus sectores demandantes. Estados Unidos no es tan diferente, ya que busca el mismo objetivo que Alemania. China, a pesar de ser el productor



número uno a nivel internacional, cuenta con estándares de calidad no muy altos, lo que disminuye los valores de la industria a nivel mundial, lo mismo sucede con Corea y Japón.

En cuanto a la innovación, a continuación se representa gráficamente el comportamiento de cada uno de los países en relación a dicha variable.

**DESARROLLO
TECNOLÓGICO**
(Centros de Innovación,
clústeres, asociaciones,
etc.)

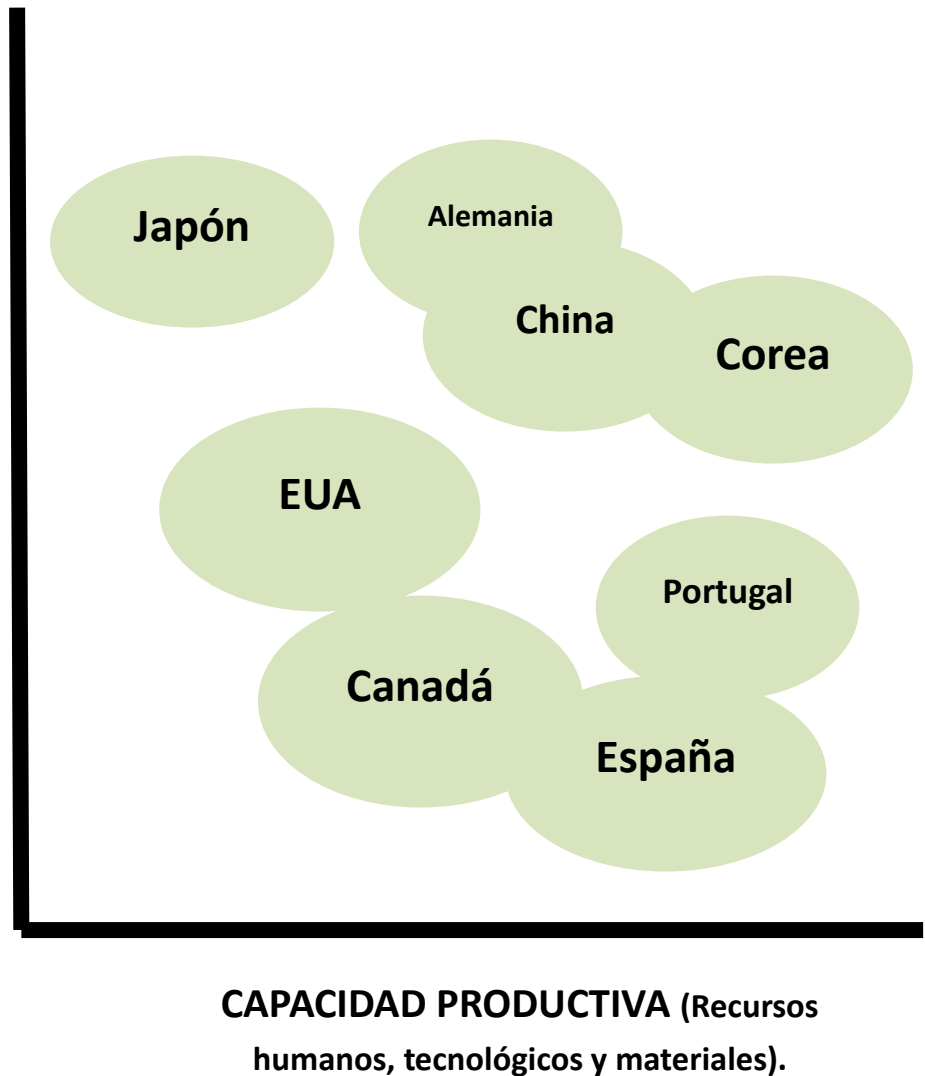


Fig. 94 Relación respecto de capacidad productiva y organizaciones de especialistas en diferentes países



2 ANÁLISIS Y PROSPECTIVA TÉCNOLÓGICA DE LA MANUFACTURA DE TROQUELES EN MÉXICO

2.1 EL ESTADO DE LA INDUSTRIA DE TROQUELES EN MÉXICO

2.1.1 Antecedentes de la industria de troqueles

En México la industria de troquelado tiene un mercado potencial de US \$1.6 billones, pero no es aprovechado por la falta de recursos humanos capacitados en el desarrollo de este tipo de manufactura. En el país existen aproximadamente de 1,000 a 1,500 empresas, número que no está corroborado por la falta de información del sector.

México es uno de los países con una alta demanda de troqueles para distintos tipos de industria como lo es la industria automotriz, de electrodomésticos y la aeronáutica, a pesar de ello no existe la capacidad tecnológica, material y recursos humanos necesarios para el desarrollo de este tipo de tecnología. Los procesos que demandan moldes, troqueles y herramientas son: fundición de metales, inyección, extrusión, termoconformado de polímeros, troquelado de lámina metálica, hidroformado de metal, extrusión de metales y forjado de metales.

En este sentido, de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Denue) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a la fecha existe una aproximación de las siguientes empresas:



Industria de troqueles

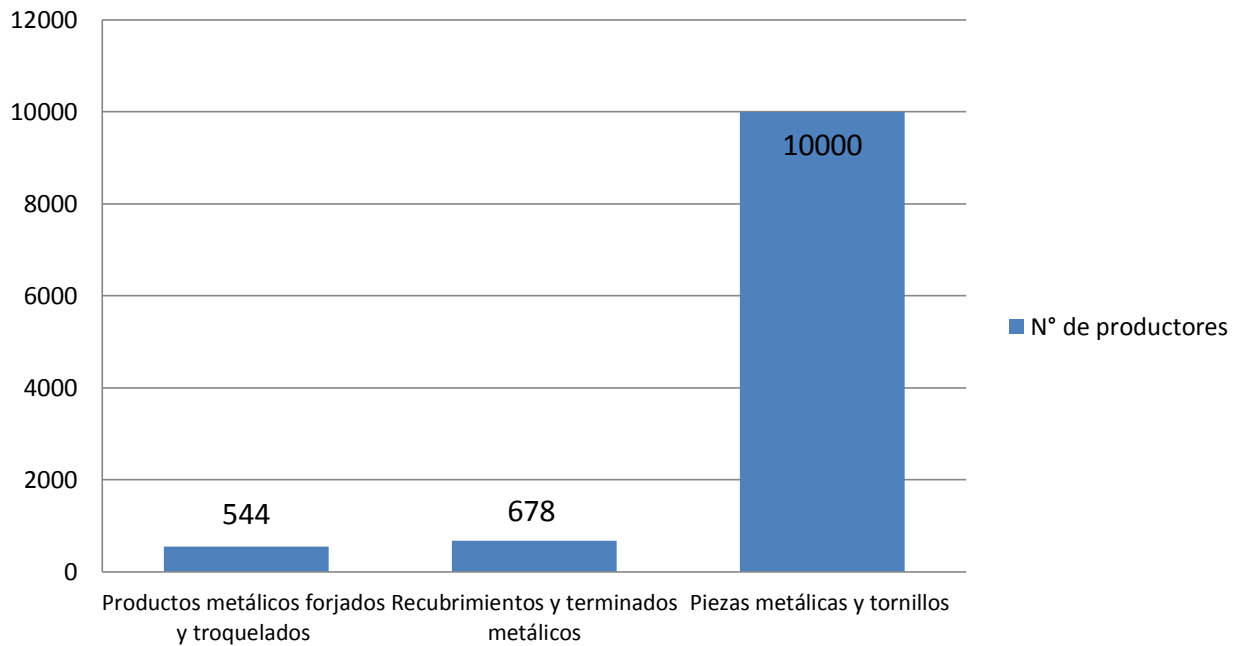


Fig. 95 Industria de Troqueles en México, Número de productores. Elaboración propia.

México se especializa principalmente en la producción de troqueles mediante maquinas manuales, tecnología menos aplicada en otros países ya que los costos de producción y tiempo son muy altos, lo que limita a las empresas a ser competidores activos en el sector.



Fig. 96 Especialización del equipo. Elaboración propia.

Son varios los estados que demandan el desarrollo de troqueles, ya que la manufactura es una de las actividades que generan un gran porcentaje del PIB nacional. Los estados con mayor participación en la industria son:

- Guanajuato
- Jalisco
- Querétaro
- Puebla
- San Luis Potosí
- Edo. de México
- Coahuila



- Nuevo León
- Distrito Federal



Fig. 97 Estados con mayor participación en la industria Manufacturera con aplicación de Troqueles

Respecto a la industria de troqueles en México, el país se ubica como el primer lugar en la importación de troqueles a nivel mundial, la demanda se debe a la necesidad del sector automotriz por este tipo de productos.

La falta de capacidad nacional, técnica y tecnológica en el sector, limita el crecimiento de la industria de troqueles, lo que perjudica a varios sectores industriales del país. Se estima que la industria nacional solo cubre del 5 al 10% de la demanda interna, lo demás es importado de países como Estados Unidos, Canadá, China, Japón, Alemania, España y Portugal.



Demanda Interna

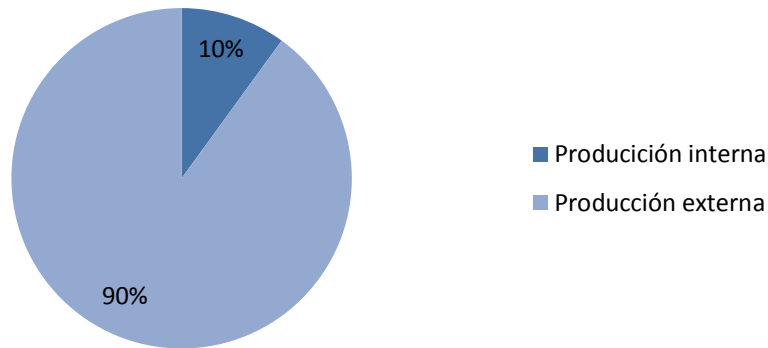


Fig. 98 Demanda interna de troqueles en México, elaboración propia.

Para el desarrollo de un troquel básico se requiere aproximadamente de un capital mínimo de US\$8,600, mientras que para el desarrollo de un troquel especializado la inversión puede rondar entre US\$100,000 aproximadamente. En México se aplican distintos tipos de materiales como el aluminio, hierro, cobre, hierro dúctil, entre otros.

Producción por metal

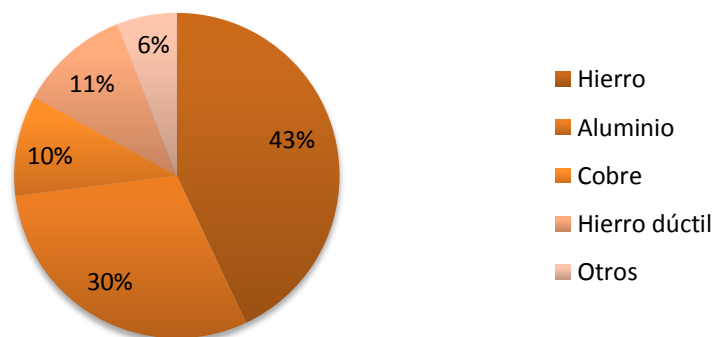


Fig. 99 Tipo de metal utilizado por la industria de troqueles. Elaboración propia.



Datos de la Secretaría de Economía señalan que más del 90% de los herramientas que se utilizan en la industria mexicana son importados de Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, China, Japón y el resto de otros países.

Millones de dólares

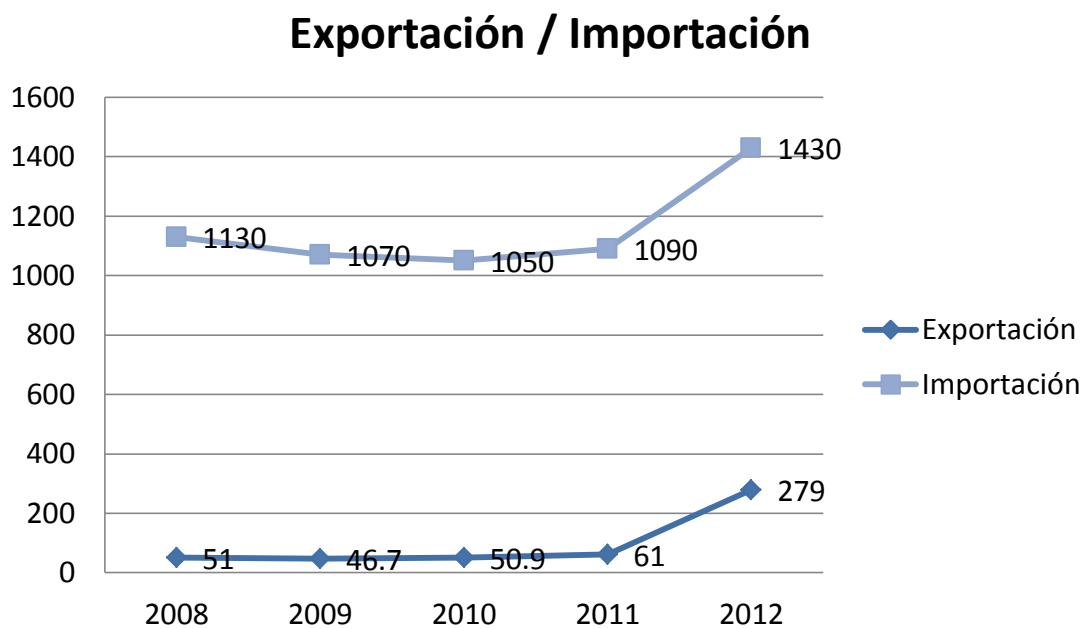


Fig. 100 Exportación / Importación de troqueles en la Industria Mexicana Fuente: Observatory Economic 2012.

Elaboración Propia.

La industria nacional está siendo abastecida por mercados internacionales, ya que el desarrollo de cada uno de los troqueles requiere de gran complejidad en comparación con la capacidad tecnológica que posee la industria en México. La industria de troqueles en México necesita mayor inversión en tecnología nacional.



IMPORTACIÓN

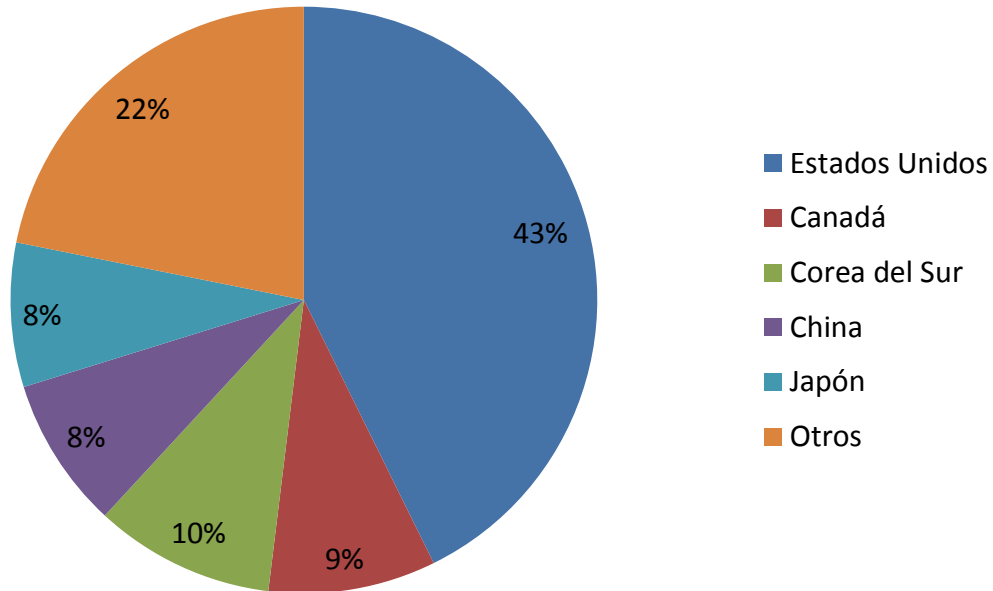


Fig. 101 Importación de troqueles en el país Fuente: Secretaría de Economía. Elaboración Propia.

Cabe resaltar que México se ha distinguido por tener una economía abierta a los intercambios internacionales, lo que claramente ha incrementado el atractivo del país como plataforma de inversiones, mismas que han ido sumando valor agregado. Estas inversiones las han hecho empresas multinacionales que se han instalado estratégicamente dentro del país.



2.1.2 Industria de troqueles en México oportunidad de inversión en la cadena de proveeduría

Del encuentro de Negocios Sector Automotriz- autopartes Querétaro realizado en 2012, se enlistaron los principales requerimientos que la industria tiene. Originando con ello la oportunidad de visualizar los negocios potenciales que muchas otras empresas pueden llegar a obtener.

De las 45 empresas consultadas, 40 tienen algún requerimiento, ya sea de componentes troquelados o maquinados, como lo son: Los dados, moldes y troqueles; los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 23 Empresas con requerimientos para el sector

Querétaro 2012		Requerimientos de la industria		
No	Empresa	Otros	Troquelados	Maquinados
1	OLSA		Troquelados	
2	KSB	Insertos/herramientas de corte		
3	HI-LEX		Troquelados	Maquinados
4	VR	Estampados		Maquinados
		Dados, moldes troqueles		
5	FLEX N GATE	Fundición		
6	HATCH	Dados, Moldes troqueles		Maquinados



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

7	CNH	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
		Insertos/herramientas de corte		
8	AMERICAN AXLE & MANUFACTURING	Servicios de diseño grafico	Troquelados	Maquinados
9	INTEVA PRODUCTS		Troquelados	
10	INSA	Dados, moldes troqueles	Troquelados	
11	TOPRE	Dados, moldes troqueles		
12	BOMBARDIER TRANSPORTATION	Dados, moldes troqueles		Maquinados
		Insertos/herramientas de corte		
13	IRIZAR	Dados, moldes troqueles	Troquelados	
14	SHAPE CORP. MEXICO	Piezas moldeadas de alta precisión		
15	TOYOTA TSUSHO AMERICA, INC.	Piezas moldeadas de alta precisión	Troquelados	Maquinados
16	JETRO/ JICA		Troquelados	Maquinados
17	TQS		Troquelados	Maquinados
18	HARADA	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

		Materias primas metálicas y accesorios		
19	HITACHI CABLE	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
20	BOSCH		Troquelados	Maquinados
21	U-SHIN	Dados, moldes troqueles	Troquelados	
22	N/ M	Materias primas metálicas y accesorios	Troquelados	
23	CIE AUTOMOTIVE		Troquelados	
24	TRW		Troquelados	Maquinados
25	IAC	Dados, moldes troqueles		Maquinados
26	SANMINA SCI			Maquinados
27	DINA	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
28	DIAMLER		Troquelados	
29	METALSA		Troquelados	Maquinados
30	DURA AUTOMOTIVE	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
31	EPTEC			Maquinados
32	BRP		Troquelados	Maquinados
33	REMY	Piezas moldeadas de alta precisión	Troquelados	Maquinados



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

		Dados, moldes troqueles		
34	NORGREN	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
35	TREMEC		Troquelados	Maquinados
36	GKN AUTOMOTIVE		Troquelados	
37	BOSAL	Dados, moldes troqueles	Troquelados	Maquinados
38	SANLUIS RASSINI	Dados, moldes troqueles		
39	BATESVILLE TOOL & DIE LTD		Troquelados	
40	KOSTAL	Dados, moldes troqueles	Troquelados	

Fig. 102 Fuente Revista Clúster Industrial, El nacimiento del clúster automotriz en el Bajío

De esta lista, 30 empresas requieren de componentes troquelados y por lo menos 18 empresas requieren de dados moldes y troqueles, lo que hace entrever que este sector de la industria se encuentra realmente desprotegido, es por ello que surge la necesidad de crear lineamientos para desarrollar e impulsar a este sector de la industria mexicana.



	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	2
	CAPÍTULO 2	

En la gráfica siguiente se muestra un estudio del índice de oportunidad de inversión en la cadena de abastecimiento de troqueles y estampado de la industria automotriz.

Valor total de oportunidad de inversión en la cadena de proveeduría en México de la industria Automotriz. (Miles de millones de dólares)

■ Producción Interna ■ Oportunidad de Mercado

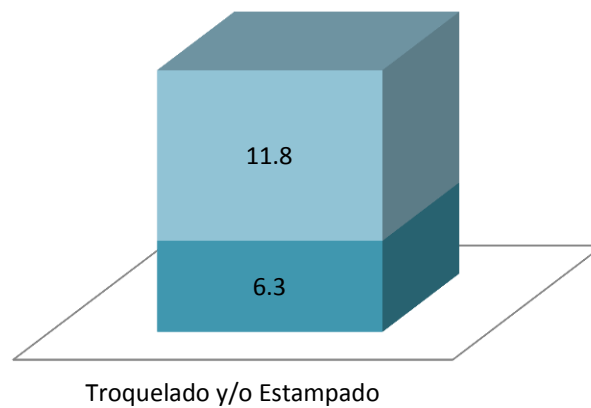


Fig. 103 Fuente: ProMéxico, oportunidad de inversión para la industria de troqueles, Elaboración propia

En la gráfica anterior se puede observar que de acuerdo a cálculos realizados por ProMéxico, el total de la demanda para la industria de troquelado/ estampado es de 18.1 mil millones de dólares, derivada de la suma de la proveeduría nacional, más las importaciones realizadas para este sector de piezas y componentes que utilizan este tipo proceso de manufactura.

Como ya se ha mencionado, México ha recibido un importante número de inversiones de empresas multinacionales; principalmente en los sectores aeroespacial y automotriz, que requieren trabajadores altamente capacitados con conocimientos y habilidades en el manejo de



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

tornos, fresadoras, taladros, acepilladoras, rectificadoras y herramientas de banco, utilizadas para la fabricación y reparación de moldes, troqueles y dados requeridos en la industria metal mecánica dentro de las normas de seguridad.

Sin embargo, estas empresas se encuentran con un elevado nivel de informalidad, bajos niveles de competencias, bajos niveles de productividad y obsolescencia tecnológica. Este bajo nivel de preparación de los trabajadores limita la oportunidad de ocupar puestos importantes en diferentes empresas y talleres, incluso la posibilidad de instalar su propio negocio.

Como consecuencia, la economía mexicana ha sufrido una prolongada desaceleración en su crecimiento durante años en diversos sectores, lo que ha impedido competir con otros países y elevar significativamente los estándares de vida de la población.

Se llegó a la conclusión que México no ha conseguido satisfacer la demanda del sector a causa de la falta de especialización de los recursos humanos en maquinados; además de que no se cuenta con el material necesario para el desarrollo de los mismos. Aunado a esto, la mayoría de los metales que se requieren para este tipo de trabajo, por lo general, se encuentra en países como China, Japón Corea, entre otros.

México requiere avanzar en áreas de oportunidad como el desarrollo de proveedores de fabricación de moldes de inyección y troqueles, para cubrir las necesidades de demanda de la industria automotriz instalada en el país.

La capacidad tecnológica, material y recursos humanos son necesarios para el desarrollo de este tipo de tecnología, para dicho desarrollo se ven involucrados a los tres sectores siguientes:

	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	2
	CAPÍTULO 2	

- ✓ Educativo
- ✓ Gobierno
- ✓ Empresarial

Entre los factores principales que se ven involucrados en el desarrollo de este tipo de tecnología son:

- Desarrollo de software de diseño y materiales, tecnologías utilizadas en la industria entre las que se encuentran: software CAM/CAD de alta velocidad, layout, fresado, entre otras.
- Especializarse en el diseño, moldeo y estampado para una gran diversidad de productos.
- Promover el conocimiento de la industria de troqueles, el crecimiento local en el mercado global y desarrollo de los miembros del consorcio

En una encuesta realizada a varias empresas, se preguntó cuáles son las principales debilidades que se presentan en la industria de troqueles en México, y cómo la clasificaban del 1 al 5; siendo 1 menor importancia y 5 mayor importancia:

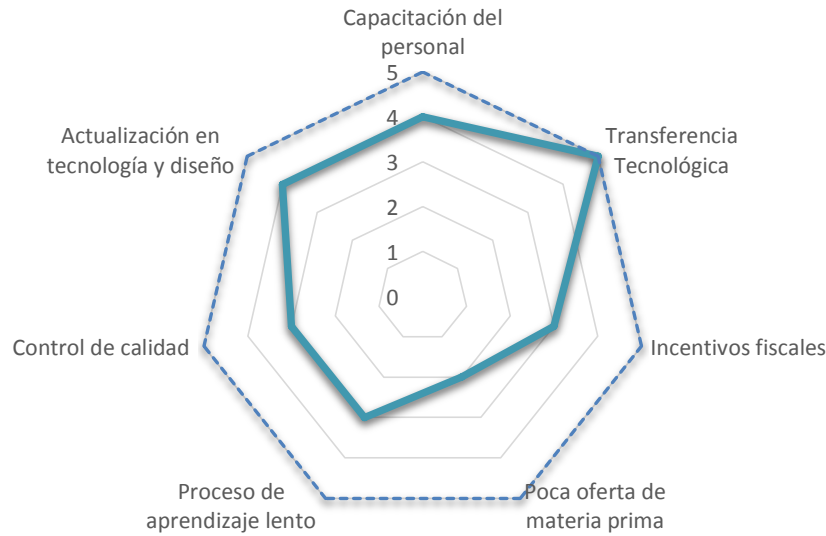


Fig. 104 Debilidades en la industria de troqueles en México. Elaboración Propia.

México cuenta con dos universidades que buscan la especialización del capital humano para el crecimiento de la industria. Una de ellas es la Escuela de Herramientas y troqueles de Saltillo y la universidad de Querétaro

El estado mexicano ha realizado fuertes inversiones para ampliar la cobertura de educación técnica a nivel medio y superior, sobre todo en los últimos años, como respuesta a una recomendación de la firma del Tratado Comercial con América del Norte (TLCAN) que reconocía la falta de profesionistas en áreas técnicas en zonas proletarias o conurbadas a parques industriales.

Uno de los factores más importante para el crecimiento del sector es el aprendizaje en la práctica (*learning by doing*). Este es un proceso permanente que muchas veces comienza a gestarse desde los programas de prácticas profesionales, tanto de escuelas técnicas de formación media como de



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

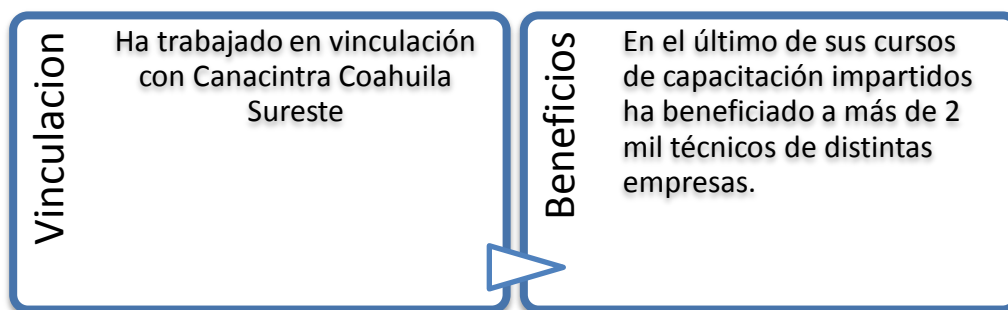
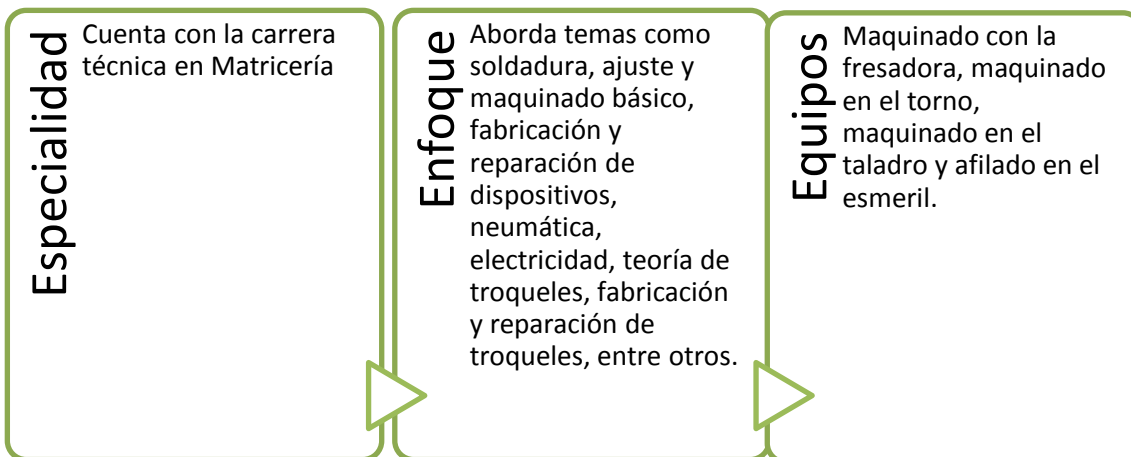
universidades y tecnológicos. Los jefes de taller y el personal más capacitado enseñan a estos nuevos cuadros delegando responsabilidades de limpieza, mantenimiento y acarreo de materiales y paulatinamente permitiendo la operación de maquinaria. Sin embargo, las operaciones estratégicas nunca se delegan a estos practicantes, como es el uso de tecnología de diseño por computadora y la programación de maquinaria de control numérico para la producción. Tampoco se delega el diseño, ajuste y prueba de los herramientas.

En la región centro del país hay en especial un giro productivo que mantiene relaciones de colaboración con las subsidiarias de firmas globales, se trata de la fabricación de moldes y troqueles. Estos herramientas son indispensables en la fabricación de cualquier producto, su producción ha exigido adecuaciones tecnológicas que respalden la reconversión industrial actual, lo que además, requiere de una estrecha comunicación con los clientes, pues los moldes y troqueles son “hechos a la medida”. La relación cliente-proveedor se circunscribe al mantenimiento y compostura de dichos artefactos, pero además da cabida, aunque sea de manera esporádica, de participar en algún tipo de proyecto o de práctica relacionada con procesos de innovación.

Las 14 empresas estudiadas están, según los criterios de la OECD5, en el rango de firmas que incorporan tecnología media/baja. Once de ellas iniciaron actividades después de 1995 cuando se firmó el Tratado de Libre Comercio con América del Norte. Sólo 4 de ellas, cuentan con menos de 15 empleados, todas las demás son empresas reconocidas como pequeñas, con un promedio de 60 trabajadores, de los cuales más del 40% son técnicos especializados. Los dueños de estas empresas han tenido, en casi todos los casos, educación a nivel universitario en las ingenierías e incorporan a su planta productiva trabajadores que al menos tienen una educación técnica. Una de las características que las distinguen de la mayoría de pequeñas empresas es que operan con un fuerte componente tecnológico. Por ello es imprescindible adquirir conocimiento especializado en la concepción misma de la estructura de un molde o troquel, los materiales para su producción, la resistencia y precisión de éstos, etc.



Escuela de herramientas y troqueles de Saltillo



Datos Históricos

	1902	90's	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Económicas													
Exportación				\$46.8 MD	\$65.2 MD	\$53.1 MD	\$51 MD	\$46.7 MD	\$50.9 MD	\$61 MD	\$279 MD		
Importación				\$810 MD	\$1040 MD	\$1200 MD	\$1130 MD	\$1070 MD	\$1050 MD	\$1090 MD	\$1430 MD		
Mercado Automotriz											1°		
Mercado Electrónicos /electrodoméstico											2°		
Aeronáutica											3°		
Consumo de energía eléctrica por país (kWh per cápita)			1735 kWh	1799 kWh	1865 kWh	1899 kWh	1908 kWh	1870 kWh	1916 kWh	2092 kWh			



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

	1902	90's	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gubernamentales													
Pago de impuestos (cantidad total de tipos de impuestos que pagan las empresas una vez al año. El impuesto se cuenta como pagado una vez por año aunque los pagos sean más frecuentes.)				9	27	27	27	6	6	6	6		
Procedimientos iniciales para apertura de negocios (Licencias/Permisos)				9	8	8	9	8	8	8	8		
Índice de facilidad para hacer negocios (1 = reglamentaciones más favorables para los negocios, clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.)												43	39
Infraestructura (calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. 1= baja a 5= alta)						2.68			2.95		3.03		
Inversión en infraestructura y gasto de mantenimiento (Billones de dólares)				\$18.25 BD	\$24.29 BD	\$22.75 BD	\$25.35 BD	\$28.81 BD	\$36.42 BD	\$38.05 BD	\$38.37 BD		
Seguridad (interna como internacional, 10 la calificación más alta)									4.8	6.0	5.0	4.7	
Tratados de libre comercio		Canadá / Estados Unidos	Brasil MERCOSUR (ACE N° 55) - Acuerdo sobre el sector automotor	Japón Panamá						Bolivia Perú Centro América (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua)			

	1902	90's	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Tecnológicas													
Fresado 5 ejes			Baja					Baja					Baja
Fresado alta velocidad			Baja					Baja					Baja
Centro de maquinado			Baja					Baja					Media
CNC			Media					Media					Media
Máquinas manuales			Baja					Media					Alta
Patentes en vigor			38,372	38,372	54,722	66,865		74,550	82,017	89,992	96,962	101,645	
Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)			0.38%	0.39%	0.37%	0.37%	0.40%	0.43%	0.46%	0.43%			
Aval de certificación ISO (% de empresas, # de empresas con certificación de calidad)					20.3%				24%				



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

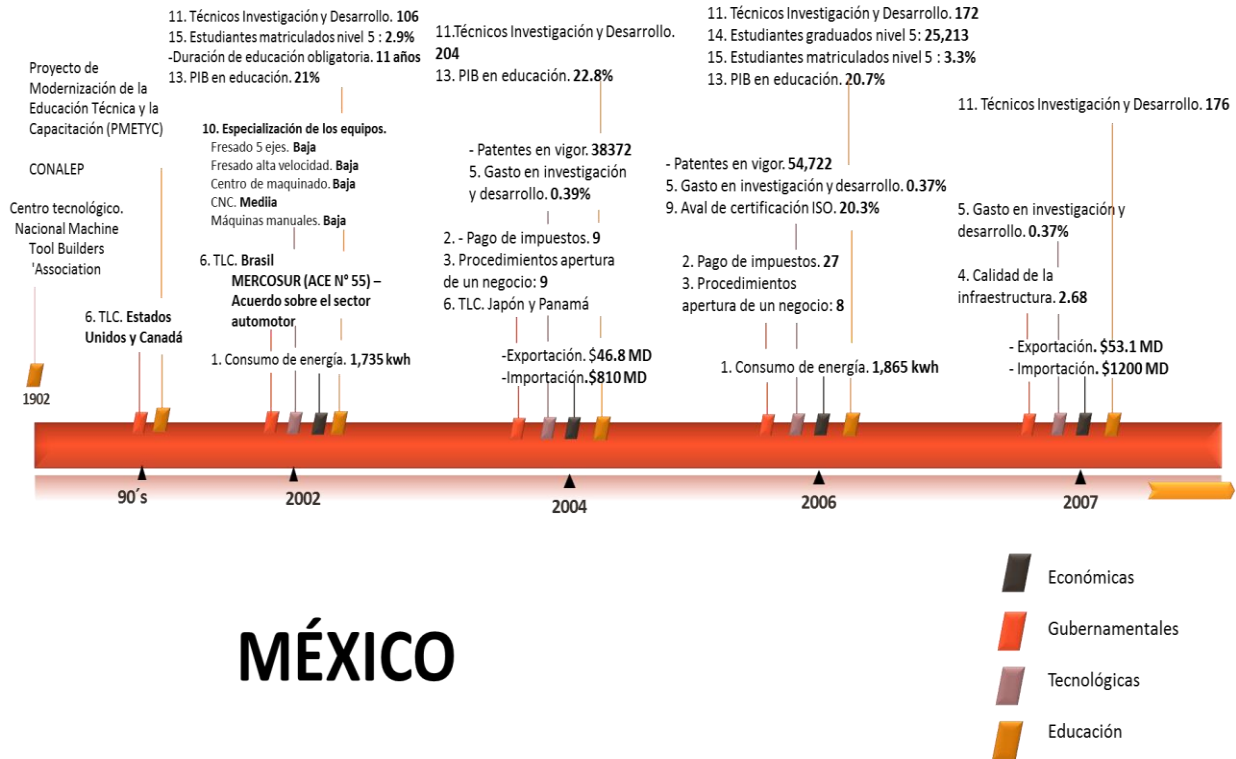
2

CAPÍTULO 2

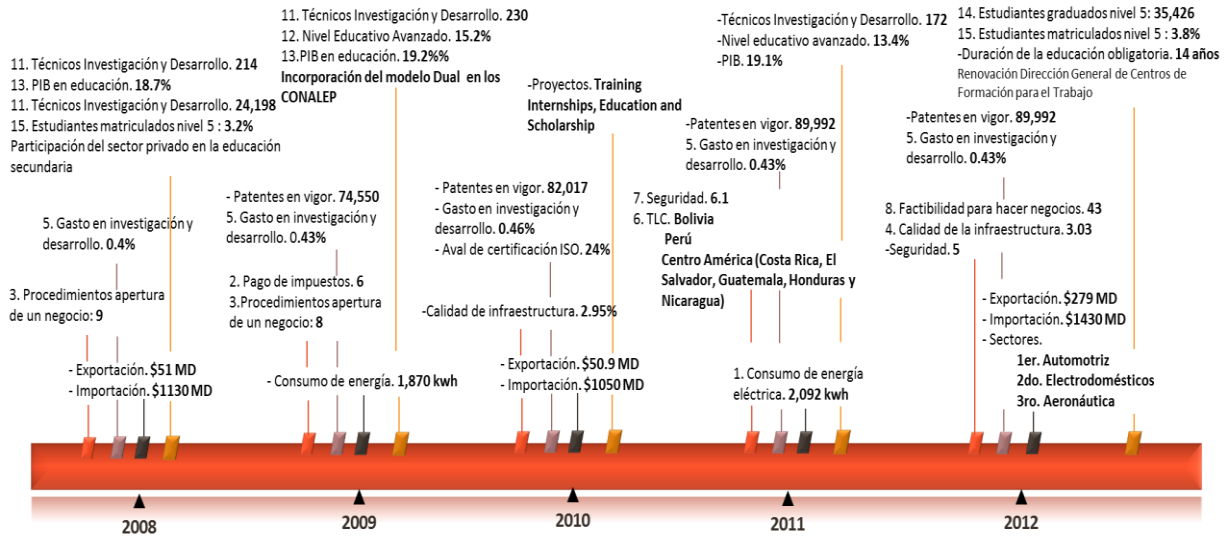
	1902	90's	2002	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Educación													
Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)				21,515	25,263	24,250	24,198	27,759	28,077	34,129	35,426		
% de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)			2.9%	3.1%	3.3%	3.2%	3.2%	3.4%	3.7%	3.8%	3.8%	4.1%	
Número de estudiantes extranjeros / internacionales matriculados en el nivel ISCDE 5. Los estudiantes que no son ciudadanos del país declarante	No hay datos												
Número de técnicos de investigación y desarrollo (por cada millón de personas)			106	204	172	176	214	230	178	172			
Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado %. La población adulta se define como todas las personas de 25 años y más de edad, a menos que se indique lo contrario. Este indicador transmite el número de adultos con un nivel educativo avanzado (enseñanza terciaria) como porcentaje del número total de adultos.								15.2%	15.3%	13.4%	14.1%	14.7%	
Asociaciones, centros tecnológicos, proyectos	Centro Tecnológico Nacional Machine Tool Builders								Proyecto. Training Internships, Education and Scholarship Partnership (TIES)				Asociación Asociación Mexicana de Moldes, Matrices y Troqueles Centro tecnológico. Centro de ingeniería y desarrollo tecnológico para el área de moldes y troqueles. Proyecto. Moldecyt
Sistema dual o similares		CONALEP educación y capacitación basada en competencias Proyecto de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMETYC) y se iniciaron las negociaciones para obtener financiamiento					Participación del sector privado en la educación secundaria	Incorporación del modelo Dual en los CONALEP			Renovación Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo	Profesores trabajan tiempo parcial en la industria	SISTEMA DE ASIGNACIÓN, ACUMULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS
Duración de educación obligatoria		9	11	11	11	11	11	11	11	11	14		
Gasto público en educación, total (% del PIB)			4.6%	4.8%	4.7%	4.7%	4.9%	5.2%	5.2%	5.1%			



TIMELINE



1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)



MÉXICO



- Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
- Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
- Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
- Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
- Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
- TLC. Tratados de libre comercio
- Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
- Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
- Aval de certificación ISO. % de empresas.
- Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
- Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
- Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
- Gasto público en educación, total (% del PIB)
- Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
- % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)



1. Consumo de energía eléctrica. KWh per cápita anual
2. Pago de impuestos. Cantidad total de impuestos que pagan las empresas una vez al año)
3. Procedimientos iniciales para apertura de negocios .Número de Licencias/Permisos.
4. Calidad de la infraestructura relacionada con el comercio y el transporte. Calificación 1= baja a 5= alta
5. Gasto en investigación y desarrollo. % del PIB
6. TLC. Tratados de libre comercio
7. Seguridad. Calificación 1= baja a 10= alta
8. Índice de facilidad para hacer negocios. Clasifica a las economías del 1 al 189; el primer lugar corresponde a la mejor.
9. Aval de certificación ISO. % de empresas.
10. Especialización de los equipos. Calificación: Alta= Empresas que utilizan tecnología en un 76-100% , Media: Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75% y Baja= Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%
11. Técnicos de investigación y desarrollo. Por cada millón de personas
12. Proporción de la población adulta con nivel educativo avanzado. %
13. Gasto público en educación, total (% del PIB)
14. Estudiantes graduados del nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)
15. % del total de estudiantes matriculados en el nivel ISCDE 5 (Ciclo corto educación terciaria- Técnica)

Fig. 105 Timeline México



2.2 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE TROQUELES EN MÉXICO

2.2.1 Competitividad e Innovación

Se han analizado en el capítulo anterior varios países en relación a su competitividad e innovación. Para poder analizar la situación actual de México en lo referente a la competitividad el diamante de Michael Porter es un sistema que se puede tomar como base para el análisis de la competitividad, el cual basa su principio en cuatro atributos:

- Condiciones de los factores
- Condiciones de la demanda
- Empresas relacionadas y de apoyo
- Estrategia, estructura y rivalidad empresarial.

Cada atributo es un determinante y depende del estado de los otros. El diamante es un sistema en el que el papel de sus componentes puede contemplarse por separado, pero se encuentran todos interrelacionados entre sí, y el desarrollo o actuación de uno siempre va a beneficiar o a afectar a los otros. Dos variables auxiliares complementan el marco del análisis que son externos al diamante, pero influyen directamente a cada uno de ellos los cuales son:

- El gobierno
- El azar: hechos fortuitos o causales.



Fig. 106 Diamante de Porter

Las características de los determinantes o componentes del diamante establecen las industrias o los segmentos industriales en los que una nación tiene las mejores oportunidades para alcanzar el éxito internacional. Las ventajas, en todos los determinantes o componentes del diamante, son necesarias para alcanzar y mantener dicho éxito. Sin embargo, gozar de condiciones favorables en cada atributo no es algo indispensable para poder conseguir ventajas competitivas en una industria. Los atributos del Diamante se refuerzan a sí mismos y constituyen un sistema dinámico, el efecto de uno de los atributos a menudo depende de la situación de los demás. El sistema es desplazado principalmente por dos elementos, la competencia interna y la concentración geográfica. La competencia interna promueve la innovación constante en el resto de los atributos; la concentración o proximidad geográfica, magnifica o acelera la interacción de los cuatro



diferentes atributos, mientras más local sea la competencia, más intensa será y entre más intensa, mejor para el conjunto de la economía.

El diamante de Porter genera un entorno fértil para la creación de empresas competitivas y promueve la agrupación en clústers de empresas globales e igualmente competitivas. Adicionalmente, se genera un efecto en cascada hacia industrias relacionadas, ya sea vertical u horizontalmente, con una tendencia a concentrarse geográficamente, esto hace que el nivel de la competencia se incremente, se agilicen los flujos de información y acelere la dinámica del sistema. Otros dos elementos afectan también la configuración del Diamante a Nivel Nacional y el nivel de ventaja competitiva: La intervención del gobierno y los fenómenos fortuitos.

Una nación generalmente alcanza el éxito en un sector en particular gracias a los cuatro componentes que conforman el Diamante de Michael Porter, los cuales determinan el entorno en que han de competir las empresas locales que fomentan o entorpecen la creación de la ventaja competitiva. Los determinantes, individualmente o agrupados en un sistema, crean el contexto en el que nacen y compiten las empresas de una nación: La disponibilidad de recursos y técnicas necesarias para la ventaja competitiva en un sector, la información que determina las oportunidades que se detectan y las orientaciones con que se despliegan los recursos y las técnicas; las metas que persiguen los propietarios, directores y empleados que están interesados en la competencia o que la llevan a cabo y, lo que es todavía más importante, las presiones a que se ven sometidas las empresas para invertir e innovar. Basado en el diamante de Porter, se analizan los siguientes puntos para la competitividad:

- **Condiciones de los factores.** La posición de la nación en lo que concierne a mano de obra especializada o infraestructura necesaria para competir en un sector dado.
- **Condiciones de la demanda.** La naturaleza de la demanda interior de los productos o servicios del sector.



- **Industrias relacionadas y de apoyo.** La presencia o ausencia en la nación de sectores proveedores y sectores afines que sean internacionalmente competitivos.
- **Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa.** Las condiciones vigentes en la nación respecto a cómo se crean, organizan y gestionan las compañías, así como la naturaleza de la rivalidad doméstica.

Condiciones de los factores.

El primer atributo del diamante lo constituye la condición de los factores, en este caso el concepto de la teoría económica clásica ha sido revolucionado completamente por Porter. Primeramente, el concepto neoclásico de la dotación o proporción de factores (mano de obra y capital) se concibe de un modo dinámico y no estático. Segundo, en lugar de la abundancia relativa se considera a la escasez como fuente fundamental generadora de ventajas competitivas. El razonamiento es el siguiente: La abundancia normalmente genera una actitud complaciente, mientras que ciertas desventajas selectivas contribuyen al éxito de una industria por su impacto en la estrategia, dado que propicia la innovación. Las naciones tienen éxito en aquellas industrias que son particularmente creativas e innovadoras. Los factores de producción no son nada más que los insumos necesarios para competir en cualquier sector, tales como mano de obra, materia prima, recursos naturales, capital e infraestructura. La teoría estándar del comercio se basa en factores de producción. De acuerdo a las teorías económicas, las naciones están dotadas con diferentes cantidades de factores, una nación exportará aquellos bienes que hagan uso intensivo de los factores de los que está relativamente bien dotada; es claro que la dotación de factores con que cuenta una nación tiene un papel de desempeñar en la ventaja competitiva de las empresas.

El papel de los factores es diferente y mucho más complejo de lo que frecuentemente se piensa, ya que los factores más importantes para la ventaja competitiva en la mayoría de los sectores, no son cosa que pueda heredarse, según Porter, sino que se crean dentro de una nación, mediante procesos que difieren considerablemente de unas a otras naciones y entre los sectores de estas, por lo menos aquellos que generan ventajas competitivas sostenibles no son factores que se



puedan heredar. Así pues, los gobiernos y las industrias deben fomentar la innovación mediante la creación de factores avanzados y especializados, ya que esto es de particular importancia cuando se pretende superar desventajas competitivas en un contexto de integración con economías más desarrolladas.

En el tema de troqueles, para la industria nacional, las condiciones de los factores se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Recursos humanos.** La industria de troqueles requiere de personal altamente calificado para el diseño, fabricación y funcionamiento. Las instituciones educativas cuentan con planes de estudio que cubren esta necesidad a nivel profesional y técnico, sin embargo, todavía no se llega a niveles de competitividad de los países antes mencionados, ya que las empresas fuertes en esta área son transnacionales y tienen que invertir para que su personal alcance sus estándares.
- **Recursos físicos.** Otro de los temas que las empresas de fabricación de troqueles tienen como desventaja, son las materias primas y las energías. Los aceros de calidad son importados y el costo de energía eléctrica para su fabricación es alto, lo cual implica que no sean competitivos, como por ejemplo en el caso de China, donde uno de los aspectos relacionados con su competitividad radica en los materiales que se tienen destinados para el sector.
- **Conocimiento.** El expertis necesario para la fabricación de troqueles es muy especializado y no se tiene de manera local, por lo cual se tiene que recurrir a personal del exterior y eso muchas veces es una desventaja competitiva, con las demás naciones con las que se pretende competir.
- **Capital.** En esta condición México es muy atractivo, muchas empresas del sector metalmeccánico se están instalando en el país, esto porque México tiene tratados comerciales con muchos países, y facilita la comercialización de sus productos, a través de las empresas fabricantes de automóviles.



- **Infraestructura.** El país tiene una gran infraestructura carretera y aeroportuaria, sin embargo, la mayoría de las carreteras son de cuota, lo que hace que los costos sean elevados. En cuestión de tecnologías, se tiene acceso a las marcas internacionales mejor posicionadas para la fabricación de troqueles, lo que provoca que se tengan condiciones similares con cualquier otro país.

La ventaja competitiva más significativa y sustentable se produce cuando una nación cuenta con los factores necesarios para competir en un sector en particular y dichos factores son, a la vez, avanzados y especializados. La disponibilidad y la calidad de factores avanzados y especializados determinan el refinamiento y la complejidad de la ventaja competitiva que potencialmente puede alcanzarse y su ritmo de perfeccionamiento.

Por el contrario, la ventaja competitiva basada en factores básicos y/o generalizados es rudimentaria y frecuentemente efímera, no dura más allá del momento en que una nación, frecuentemente embarcada en un proceso de desarrollo, es capaz de ponerse a su misma altura. Estas consideraciones ayudan a explicar, que para mantener la ventaja competitiva internacional, las empresas de una nación frecuentemente deben anular o suplantar las actuales ventajas derivadas de los factores básicos, aunque todavía persistan.

Otras partes del “diamante” influyen en el hecho de que las empresas de una nación innoven tomando como base las ventajas presentes en los determinantes o componentes del diamante. Se entiende como innovación el cambiar prácticas por unas nuevas, que quizá ya sean normales en el extranjero, es decir, abastecerse de estos factores en el extranjero, tal es el caso de la mano de obra especializada y las tecnologías de fabricación. Cuando no están presentes estas condiciones más genéricas para la innovación, las desventajas selectivas en los factores no funcionarán.

Ahora analizando la situación actual y el requerimiento futuro de la competitividad en las condiciones de los factores tenemos lo siguiente:



Datos de evaluación.

- **Recursos humanos.**

La evaluación del recurso humano en la industria de troqueles se divide cuatro niveles: Técnico, técnico superior, profesional y posgrado; se da por entendido que para acceder a un segundo nivel se deben de tener los conocimientos de los niveles que lo anteceden.

Recursos Humanos	Requisitos	Calificación en promedio
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento industrial. • Operador de torno, fresadora y prensa. • Interpretación de planos mecánicos. • Mantenimiento correctivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 0-4: Bajo • 5-7: Medio • 8-10: Alto
Técnico superior	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios y/o normas de diseño. • Verificación de tolerancias. • Evaluación dimensional de herramientas. • Mantenimiento preventivo. • Programación CAD/CAM. • SMED • Diseño 2D 	<ul style="list-style-type: none"> • 0-4: Bajo • 5-7: Medio • 8-10: Alto
Profesional	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación de elementos finitos y discretos (Procesos). • Ingeniería inversa. • Software de digitalización. • Sistemas ópticos de medición. • Lean manufacturing –Six Sigma • Análisis de fallas • Sistema de Administración de Calidad • Diseño 3D 	<ul style="list-style-type: none"> • 0-4: Bajo • 5-7: Medio • 8-10: Alto



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

Posgrado

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de investigación y desarrollo, en el ámbito del diseño y manufactura. • Desarrollo tecnológico. | <ul style="list-style-type: none"> • 0-4: Bajo • 5-7: Medio • 8-10: Alto |
|--|---|

• **Recursos Físicos**

- **Materias primas.**

Checklist de materias primas

Materias primas	Descripción	Disponibilidad
Metálicas de elementos puros	<ul style="list-style-type: none"> • Hierro • Aluminio • Cobre • Bronce • Oro • Titanio 	<p>Bajo. 1-50% de los materiales</p> <p>Medio. 51-75% de los materiales</p> <p>Alto. 76-100% de los materiales</p>
Metálicas de combinaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Aceros • Aceros especializados • Aceros de gran dureza • Duraluminio • Aleaciones con Cerámicas. 	<p>Bajo. 1-50% de los materiales</p> <p>Medio. 51-75% de los materiales</p> <p>Alto. 76-100% de los materiales</p>



○ **Energía eléctrica (Datos 2012).**

Accesibilidad en el precio del servicio de energía eléctrica en USD/MWH en la industria en relación con los nueve países analizados en el proyecto.

Lugar	País	USD/MWH	Costo
1°	COREA DEL SUR	\$ 57.79	BAJO
2°	EUA	\$69.56	BAJO
3°	CANADÁ	\$69.88	BAJO
4°	MÉXICO	\$117.06	MEDIO
5°	PORTUGAL	\$139.14	MEDIO
6°	CHINA	\$142.71	MEDIO
7°	ESPAÑA	\$148.76	ALTO
8°	ALEMANIA	\$157.28	ALTO
9°	JAPÓN	\$179.03	ALTO

• **Conocimiento**

Conocimiento	Descripción	% contratación
Know How Interno	Personal de planta	1-50%. Bajo
Know How Externo	Contratación de proveedores externos	51-75%. Medio 76-100%. Alto



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

- **Capital**

Promedio anual de inversión interna y externa en 10 años (2004-2014).

Tipo de inversión	Inversión promedio (Miles de millones de pesos)	Calificación.
Inversión Interna	\$67,535,134	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. Por abajo del promedio de \$0 a \$30 millones• Medio. En promedio en un rango de \$31 a \$70 millones• Alto. Por arriba del promedio \$70 millones.
Inversión externa	\$7,360	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. Por abajo del promedio de \$0 a \$3 millones• Medio. En promedio de \$4 a 7 millones• Alto. Por arriba del promedio de \$8 millones



- **Infraestructura**

Promedio de calidad en infraestructura en 10 años relacionada con el comercio y el transporte.

Infraestructura Física.

Lugar ° **PAÍS** **Calificación promedio en calidad
de la infraestructura física**
0-1=Bajo
2-3=Medio
4-5= Alto.

1°	COREA DEL SUR	5
2°	EUA	4.3
3°	ALEMANIA	4.2
4°	JAPÓN	4.1
5°	CANADÁ	3.9
6°	ESPAÑA	3.5
7°	CHINA	3.5
8°	PORTUGAL	3.2
9°	MÉXICO	2.8



Infraestructura Científica

Lugar °	PAÍS	Número de patentes en vigor.	Calificación 1°-3°= Bajo 4°-6°= Medio 7°-9°= Alto
1°	EUA	2,387,502	ALTO
2°	JAPÓN	1,838,177	ALTO
3°	CHINA	1,033,908	ALTO
4°	COREA DEL SUR	812,595	MEDIO
5°	ALEMANIA	569,340	MEDIO
6°	CANADÁ	153,781	MEDIO
7°	MÉXICO	101,645	BAJO
8°	ESPAÑA	36,893	BAJO
9°	PORTUGAL	36,782	BAJO

Infraestructura Tecnológica.

Aplicación de la tecnología en las empresas en relación con el tipo de equipo.

Equipos

Calificación en relación con la aplicación.

Promedio

<ul style="list-style-type: none"> • Fresado 5 ejes. • Fresado alta velocidad. • Centro de maquinado. • CNC. Media • Máquinas manuales. 	<p>Bajo. Empresas que utilizan la tecnología en un 1-50%</p> <p>Medio. Empresas que utilizan la tecnología en un 51-75%</p> <p>Alto. Empresas que utilizan tecnología en un 76-100%</p>
---	---



Tabla 24 Condiciones de los factores. Industria Troqueles

Condiciones de los Factores Industria de Troqueles			
Condición	Actual	Mediano Plazo (5 -10 años)	Descripción
Recursos Humanos Nivel de desempeño	Técnico: Bajo Técnico Superior: Medio Profesional: Medio Posgrado: Bajo	Técnico: Medio Técnico Superior: Alto Profesional: Alto Posgrado: Medio	Técnico: son los herramentistas, matriceros y montadores que a base de experiencia han desarrollado esta habilidad sin ninguna formación educativa. Técnico Superior: es la nueva generación de profesionales que están en las Universidades tecnológicas, pero todavía no se tiene cobertura de educación dual que es vital para este sector. Profesional y posgrado: falta nuevos planes de estudios para que estén usando los mismos programas que la industria, el periodo de cambio de la tecnología es menor a 5 años que es lo que dura un ciclo escolar.
Recursos físicos	Materias Primas: se importan Energía Eléctrica: Costo Medio	Materias Primas: Producción Local Energía Eléctrica: Costo promedio internacional	Materias primas: los aceros para troqueles son muy especiales y la mayoría se importan. Energía Eléctrica: para las Pymes es un costo elevado y no son competitiva
Conocimiento	Know How Interno: Bajo Know How Externo: Alto	Know How Interno: Medio Know How Externo: Medio	El conocimiento especializado es todavía muy lejano a los países desarrollados, es importante que personal local viaje al extranjero.
Capital	Inversión Interna: Baja Inversión externa: Alta	Inversión Interna: Media Inversión externa: Alta	Este es un punto importante para México, hay mucha inversión extranjera que tiene requerimientos muy altos de troqueles, clientes especializados y exigentes.
Infraestructura	Física: Baja Científica: Baja Tecnológica: Media	Física: Media Científica: Media Tecnológica: Alta	Necesitamos mejorar la infraestructura en general para propiciar más inversión, pero también fomentar la inversión local que muchas veces no se da por el nulo apoyo en desarrollar este sector.

Condiciones de la demanda

El segundo determinante genérico de la ventaja competitiva nacional en un sector que se encuentra dentro del diamante de Michael Porter, son las condiciones de la demanda interior para el producto o el servicio del sector.



Tres atributos genéricos de la demanda interior son especialmente significativos: la composición de la demanda interior, la magnitud y pautas del crecimiento de la demanda interior y los mecanismos mediante los cuales se transmiten a los mercados extranjeros las preferencias domésticas de una nación; el significado de los dos últimos dependen del primero.

La influencia más importante de la demanda interior sobre la ventaja competitiva se produce mediante la combinación y carácter de las necesidades del comprador local. La composición de la demanda interior conforma el mundo en el que las empresas perciben, interpretan y dan respuesta a las necesidades del comprador. Las naciones consiguen ventaja competitiva en los sectores o segmentos sectoriales donde la demanda interior brinda a las empresas locales una imagen de las necesidades del comprador más clara o temprana de la que pueden tener sus rivales extranjeros. Las naciones también consiguen ventaja si los compradores locales presionan a la empresa local para que innoven más de prisa y logren de esta forma alcanzar ventajas competitivas más refinadas en comparación con sus rivales extranjeros.

Hay tres características de la composición de la demanda interior, particularmente significativas, para conseguir la ventaja competitiva nacional:

- **Segmentos especializados de la demanda**, o la distribución de la demanda para unas variedades en particular. Algo importante de este punto es que las naciones pequeñas pueden ser competitivas en segmentos que representen una participación importante de la demanda interior, pero una participación pequeña en la demanda de otros sitios, incluso aunque el tamaño absoluto del segmento sea mayor en otras naciones. En algunos sectores, la gama de segmentos en el mercado interior ejerce una considerable influencia sobre la ventaja competitiva.
- **Clientes locales sofisticados y exigentes**, más importante que la combinación en sí, es la naturaleza de los compradores domésticos. Las empresas de una nación consiguen ventaja competitiva si los compradores domésticos son, o están entre, los compradores más entendidos y exigen para el producto o servicio en cuestión. Tales



compradores son una especie de ventana desde la que pueden contemplarse con toda claridad las necesidades de los clientes más avanzados. La presencia de compradores entendidos y exigentes es tan importante, o más, para mantener la ventaja que pudiera haber sido para crearla. Los compradores son exigentes cuando las necesidades domésticas de un producto son especialmente rigurosas o difíciles debido a circunstancias locales. Los compradores industriales son a veces excepcionalmente exigentes porque se enfrentan a desventajas selectivas en los factores al competir en su propio sector. Los compradores de una nación pueden tener necesidades rigurosas debido a muchas otras razones, entre las que cabe citar la geografía, el clima, la disponibilidad de recursos naturales, la fiscalidad, la estricta normativa reguladora y las normas sociales.

- **Cientes cuyas necesidades se anticipen.** Las empresas de una nación consiguen ventajas si las necesidades de los compradores domésticos son anticipadas a las necesidades de los compradores de otras naciones. Esto significa que la demanda interior ofrece un temprano indicador de las necesidades de los compradores que más van a generalizarse. Este beneficio es importante no sólo para los nuevos productos sino para mantener una visión vigente de la demanda, porque estimula el constante perfeccionamiento de los productos, y potencia la capacidad de competir en segmentos nacientes. Las necesidades apremiantes en el mercado interior benefician a la ventaja competitiva nacional solamente si son anticipadas de las necesidades que surgirán en otros sitios. Si la demanda interior es lenta a la hora de reflejar las nuevas necesidades, sobre todo las necesidades, más refinadas, las empresas de esa nación están en desventaja.

Los compradores tienden también a ser más exigentes cuando se enfrentan a una competencia y menos cuando se encuentran bajo el amparo de una normativa estricta o disfrutan de un monopolio. La presión competitiva centra más la atención en nuevos productos y da lugar a mayores esfuerzos para controlar los costes, lo que se refleja en las exigencias que se plantean a los proveedores.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

Para el contexto nacional de troqueles en México, la demanda es creciente y por ejemplo, muchas empresas del sector automotriz están consolidando proyectos importantes en nuestro país y a su vez están exigiendo que la proveeduría de troqueles se haga de manera local, lo que ha implicado que muchas transnacionales de este tipo de empresas se estén situando de manera local. Esto a su vez incentiva la industria, ya que las empresas locales se ven obligadas a mejorar para poder competir con empresas del extranjero. El gran tamaño del mercado interior puede conducir a ventajas competitivas en aquellos sectores en donde se produzcan economías de escala o de aprendizaje, al animar a las empresas de la nación a invertir agresivamente en instalaciones de gran escala en el desarrollo de tecnología y en mejoras de la productividad. El tamaño de la demanda puede ser significativo en algunos sectores, pero la demanda interior puede considerarse más segura y fácil de pronosticar mientras que la demanda exterior se puede considerar más incierta, aun en el caso de que las empresas piensen que tienen capacidad para satisfacerla. El tamaño del mercado doméstico es de la mayor importancia para la ventaja competitiva nacional en determinados tipos de sectores; sin embargo, una gran demanda interior no es una ventaja a menos que se produzca para segmentos que también gocen de demanda en otras naciones.

El tamaño del mercado interior es una ventaja si fomenta la inversión y la reinversión o el dinamismo. La presencia de un buen número de compradores independientes en una nación crea un mejor entorno para la innovación, que cuando uno o dos clientes dominan el mercado interior para un producto o servicio. La tasa de crecimiento de la demanda interior puede ser tan importante para la ventaja competitiva como su tamaño absoluto. La tasa de inversión en un sector es una función que depende la velocidad con que esté creciendo el mercado. En naciones en donde la tasa de crecimiento es más moderada, cada una de sus empresas tiende a ampliar sus actividades de una forma meramente marginal, y en su conjunto, se muestran más renuentes en relación con adoptar nuevas tecnologías que hagan superfluas a las personas y las instalaciones con que cuentan ahora.

El rápido crecimiento de la demanda interior es especialmente importante durante los periodos de cambio tecnológico, cuando las empresas necesitan un convencimiento pleno para invertir en



nuevos productos o en nuevas instalaciones, la temprana demanda interior de un producto o un servicio en una nación nunca favorece a las empresas locales a emprender, antes que sus rivales extranjeros, las medidas necesarias para asentarse firmemente en el sector. Las estrategias competitivas se establecen con segmentos en mente y las inversiones se orientan hacia ellos con frecuencia. Por otro lado, la temprana o abrupta saturación es tan significativa como la temprana penetración del mercado interior, la temprana saturación las obliga a seguir innovando y perfeccionando. La saturación aumenta la rivalidad local, obliga a recortar los costes y a una reestructuración de las empresas más débiles.

Otra consecuencia bastante frecuente de la saturación del mercado interno son los vigorosos esfuerzos por parte de las empresas de una nación para penetrar los mercados extranjeros con objeto de mantener el crecimiento e incluso hacer una plena utilización de la capacidad. Al igual que la pronta penetración, la pronta saturación es una ventaja solo en el caso de que la composición de la demanda interior induzca, a las empresas de una nación, a la fabricación de productos que se deseen en el extranjero y a dotarlos de características igualmente deseables.

Ahora analizando la situación actual y el requerimiento futuro de la competitividad en las condiciones de la demanda tenemos lo siguiente:

Datos de evaluación

- **Segmentos Especializados.**

Áreas	Evaluación
Diseño	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. No cuenta con un área de diseño ni con el personal.• Medio. No cuenta con un departamento de diseño pero sí con el personal capacitado.• Alto. Cuenta con departamento de diseño de troqueles y centro de diseño.



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

Fabricación	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Solo se enfoca a la fabricación de accesorios. • Medio. Cuenta parcialmente con el equipo • Alto. Cuenta con el equipo completo para la fabricación.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Subcontratación de personal para el mantenimiento. • Medio. Cuenta con un departamento de mantenimiento general. • Alto. La empresa cuenta con el departamento de mantenimiento de troqueles.
Materias primas	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. No cuenta con acceso a materiales básicos. • Medio. Acceso a materiales básicos. • Alto. Acceso inmediato a toda la materia prima.

• **Cientes locales sofisticados y exigentes.**

En esta variable se analizaron requerimiento de sofisticación y exigencia de los tres principales sectores con demanda de troqueles.

- Automotriz
- Aeronáutica
- Electrodomésticos

Parámetros	Descripción	% de evaluación
Sofisticado	<p>Estándares técnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Procedimientos y cotizaciones del cliente. • Medio. Basado en normas internas. • Alto. Basados en normas internacionales. 	<p>1-50%. Bajo</p> <p>51-75%.Medio</p> <p>76-100%. Alto</p>



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

Exigente	Tiempos y plazos de entrega
	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Más de una semana de respuesta. 1-50%. Bajo • Medio. Menos de una semana de respuesta 51-75%. Medio • Alto. Justo a tiempo 76-100%. Alto

- **Clientes cuyas necesidades se anticipen.**

Del mismo modo que el anterior en análisis para la evaluación de esta condición se enfocó a los sectores con mayor demanda de troqueles.

- Automotriz
- Aeronáutica
- Electrodomésticos

Parámetros	Descripción	% de evaluación
Crecimiento	Crecimiento en aspectos relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> • Diseño • Fabricación • Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Diseño • Medio. Diseño y Fabricación. • Alto. Diseño, Fabricación y Mantenimiento.
Necesidades	Cubrir necesidades cómo: <ul style="list-style-type: none"> • Tecnológico • Infraestructura • Especialización del RRHH • Materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Tecnológicas • Medio. Tecnológicas, especialización del recurso humano y materia prima • Alto. Tecnológicas, especialización del recurso humano, materia prima e infraestructura.



Tabla 25 Condiciones de la demanda. Industria de Troqueles

Condiciones de la Demanda Industria de Troqueles			
Condición	Actual	Mediano plazo (5-10 años)	Descripción
Segmentos Especializados	Diseño: Bajo Fabricación: Bajo Mantenimiento: Medio Materias Primas: Bajo	Diseño: Medio Fabricación: Medio Mantenimiento: Alto Materias Primas: Medio	Fomentar la creación de empresas especializadas locales que manejen los procesos de diseño, fabricación y funcionamiento y a su vez optimice los productos para cumplir los estándares de calidad y plazos de entrega.
Clientes locales sofisticados y exigentes,	Sector Automotriz: *Sofisticado: Alto *Exigente: Alto Sector Aeronáutico: *Sofisticado: Medio *Exigente: Alto Sector Electrodomésticos: *Sofisticado: Bajo *Exigente: Medio	Sector Automotriz: *Sofisticado: Alto+ *Exigente: Alto+ Sector Aeronáutico: *Sofisticado: Medio *Exigente: Alto Sector Electrodomésticos: *Sofisticado: Medio *Exigente: Medio	Clientes sofisticados: significa que la industria de troqueles tiene altos estándares de requerimientos técnicos Y para ello solicita de proveedores que puedan competir y cumplir las normas internacionales para la fabricación de troqueles, todavía hay muchas empresas locales que no tienen esas características y es una gran oportunidad de crecimiento. Clientes Exigentes: uno de los principales problemas que tiene las empresas locales es la falta de calidad y plazos de entrega.
Clientes cuyas necesidades se anticipen	Sector Automotriz: *Crecimiento: Alto *Necesidades: Alto Sector Aeronáutico: *Crecimiento: Bajo *Necesidades: Bajo Sector Electrodomésticos: *Crecimiento: Medio *Necesidades: Medio	Sector Automotriz: *Crecimiento: Medio *Necesidades: Alto Sector Aeronáutico: *Crecimiento: Medio *Necesidades: Medio Sector Electrodomésticos: *Crecimiento: Medio *Necesidades: Medio	Crecimiento: muchos clientes se están adelantando y se están instalando con anticipación para atender las necesidades de troqueles, sin embargo, las empresas locales deben también anticiparse para poder seguir compitiendo. Necesidades: Las empresas deben ser capaces de reconocer las necesidades futuras y estar preparados para cualquier requerimiento

Industrias relacionadas y de apoyo

El tercer determinante genérico de la ventaja nacional en un sector, es la presencia en la nación de sectores proveedores o sectores relacionados que sean internacionalmente competitivos, este tercer atributo genera lo que Porter denomina clústers de empresas competitivas internacionalmente, que surgen por la relación entre diferentes industrias. Las empresas nacionales se benefician cuando sus proveedores son competidores globales. La presencia de empresas horizontalmente relacionadas e internacionalmente competitivas representa una fuente importante de ventajas competitivas; la relevancia de lo anterior es tanto mayor cuanto más



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

interdependencia técnica exista entre las empresas integrantes de un clúster. Por ejemplo, el éxito internacional de una industria puede ejercer efectos multiplicadores sobre la demanda de un producto complementario, ya que a menudo las industrias relacionadas comparten actividades dentro de la cadena de valor, o fabrican productos complementarios.

Hay tres características de la composición de las industrias relacionadas y de Apoyo, particularmente significativas, para conseguir la ventaja competitiva nacional:

- **Presencia de proveedores locales y compañías relacionadas.** La presencia en una nación de sectores proveedores internacionalmente competitivos crea ventaja, de diferente forma en los sectores que van tras los proveedores en la cadena producción-consumo. Las empresas de una nación obtienen el máximo beneficio cuando sus proveedores son, a su vez, competidores a escala mundial; solamente entonces procederán los medios para perfeccionar de la mejor manera las ventajas y facilitar posteriormente el necesario flujo de tecnología a sus clientes afianzados en el mercado interior. Los proveedores locales que cuentan con posiciones internacionales también son fuentes más valiosas de información y revelaciones. Una nación no necesita contar con una ventaja nacional en todos los sectores proveedores a fin de conseguir ventaja competitiva en un sector. Los insumos que no tengan un efecto significativo en la innovación o en el rendimiento de los productos y procesos de un sector pueden adquirirse fácilmente en el extranjero; es el caso para los troqueles donde los aceros, es más fácil adquirirlos en los países productores que desarrollar esa infraestructura.
- **Intercambio de Información, ideas e innovación.** La presencia en una nación de sectores competitivos que guardan conexión unos con otros lleva frecuentemente al nacimiento de nuevos sectores competitivos. Sectores de apoyo son aquellos en los que las empresas pueden coordinar o compartir actividades de la cadena de valor cuando compiten, o aquellos que comprenden productos que son complementarios.



Las compañías domésticas de sectores de apoyo comparten frecuentemente actividades y a veces forjan alianzas formales. El éxito internacional en un sector puede generar demanda para productos o servicios complementarios. El éxito nacional en un sector es particularmente probable si la nación tiene ventaja competitiva en un buen número de sectores de apoyo. Los más importantes son aquellos auténticamente significativos para la innovación en el sector o aquellos que brindan la oportunidad de compartir actividades críticas. Los beneficios de contar simultáneamente con proveedores y sectores de apoyos afianzados en el propio país dependen del resto del diamante.

- **Clúster en lugar de industrias aisladas.** Los *clusters* afectan la competencia en tres sentidos básicos:
 - Aumentan la productividad de las empresas y de las industrias a las cuales pertenecen;
 - Mejoran la capacidad de innovación de empresas e industrias, y en ese sentido, aumentan su productividad;
 - Estimulan la formación de nuevas empresas que amplíen y profundicen las ventajas aportadas por el *clúster*.

Ahora analizando la situación actual y el requerimiento futuro de la competitividad en las industrias relacionadas y de Apoyo tenemos lo siguiente:



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

Datos de evaluación

- **Presencia de proveedores locales y compañías relacionadas**

Áreas	Evaluación
Diseño	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. No cuenta con un área de diseño ni con el personal.• Medio. No cuenta con un departamento de diseño pero sí con el personal capacitado.• Alto. Cuenta con departamento de diseño de troqueles y centro de diseño.
Fabricación	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. Solo se enfoca a la fabricación de accesorios.• Medio. Cuenta parcialmente con el equipo• Alto. Cuenta con el equipo completo para la fabricación
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. Subcontratación de personal para el mantenimiento.• Medio. Cuenta con un departamento de mantenimiento general.• Alto. La empresa cuenta con el departamento de mantenimiento de troqueles.
Materias primas	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. No cuenta con acceso a materiales básicos.• Medio. Acceso a materiales básicos.• Alto. Acceso inmediato a toda la materia prima.



- **Intercambio de Información, ideas e innovación.**

Sectores	Descripción
Automotriz Aeronáutica Electrodomésticos	Estándares técnicos <ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Protocolos del cliente. • Medio. Basado en protocolos internas • Alto. Basados en protocolos internacionales

Intercambio de Información, ideas e innovación.

Mercados	Clúster	Competencia
Automotriz Aeronáutica Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Empresas aisladas con relación comercial sin ubicación estratégica. • Medio. Conglomerado de empresas de productos similares, ubicación similar. • Alto. Grupos constituidos y representación en cámaras 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo. Diseño • Medio. Diseño y Fabricación. • Alto. Diseño, Fabricación y Mantenimiento.



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

Tabla 26 Industria relacionadas y de Apoyo

Industrias Relacionadas y de Apoyo Industria de Troqueles			
Condición	Actual	Mediano plazo (5-10 años)	Descripción
Presencia de proveedores locales y compañías relacionadas	Diseño: Bajo Fabricación: Medio Mantenimiento: Bajo Materias Primas: Bajo	Diseño: Medio Fabricación: Medio Mantenimiento: Alto Materias Primas: Medio	Fomentar la creación de empresas especializadas en servicios de diseño para troqueles, que ofrezcan diseño y simulación para la optimización de procesos de fabricación y funcionamiento. También otro tipo de empresas del sector metalmeccánico que contribuyan al desarrollo de la cadena de valor de troqueles.
Intercambio de Información, ideas e innovación.	Sector Automotriz: *Información: Medio *Innovación: Bajo Sector Aeronáutico: *Información: Bajo *Innovación: Bajo Sector Electrodomésticos: *Información: Bajo *Innovación: Bajo	Sector Automotriz: *Información: Alto *Innovación: Medio Sector Aeronáutico: *Información: Medio *Innovación: Medio Sector Electrodomésticos: *Información: Medio *Innovación: Medio	Información: El tema de tecnologías de información es otra vertiente importante, ya que muchas empresas transnacionales tienen protocolos de manejo de información muy estrictos y confidenciales. Innovación: para la optimización de sus procesos las empresa cuentan con áreas de desarrollo donde realizan sus innovaciones, las empresa locales carecen muchas veces de al menos un área de ingeniería, esto se debe fortalecer con la participación de la triple Hélice.
Clúster en lugar de industrias aisladas	Sector Automotriz: *Clúster: Medio *Competencia: Bajo Sector Aeronáutico: *Clúster: Bajo *Competencia: Bajo Sector Electrodomésticos: *Clúster: Medio *Competencia: Medio	Sector Automotriz: *Clúster: Alto *Competencia: Medio Sector Aeronáutico: *Clúster: Medio *Competencia: Medio Sector Electrodomésticos: *Clúster: Medio *Competencia: Medio	Clúster: es importante para manejar economías de escala e impulsar la competitividad en la industria de troqueles. Competencia: para poder competir con el mercado externo es indispensable tener la infraestructura adecuada para poder hacer frente a esos retos. La combinación de la triple hélice podrá ser una opción para incrementar esa infraestructura.

Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas

El cuarto determinante genérico de la ventaja competitiva nacional en un sector es el contexto en que se crean, organizan y gestionan las empresas, así como la naturaleza de la rivalidad interior. Las metas, estrategias y formas de organizar las empresas de cada uno de los sectores varían mucho de unas a otras naciones. La ventaja nacional se deriva de un buen acoplamiento de estas



opciones y de las fuentes de ventaja competitiva en un determinado sector. El último, y probablemente más importante de los cuatro atributos, se relaciona con la intensidad de la rivalidad interna, la cual obliga a las industrias a competir en forma más agresiva, innovadora y el adoptar una actitud "global". La mayor rivalidad, determina que las empresas tiendan a expandirse a otros mercados con mayor prontitud que en aquellos países donde estos patrones no existen.

Hay tres características de la composición de la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, particularmente significativas, para conseguir la ventaja competitiva nacional:

- **Estrategia.** Las circunstancias nacionales afectan mucho a la forma en que las empresas van a gestionarse y a competir; aunque no hay nación donde exista uniformidad entre todas sus empresas, el contacto nacional crea unas tendencias suficientemente fuertes para ser inmediatamente apreciables a los ojos de cualquier observador. No hay un sistema de dirección que sea universalmente apropiado. Las naciones tenderán a alcanzar el éxito en sectores en que las prácticas directivas y las formas de organización propiciadas por el entorno nacional sean adecuadas para las fuentes de ventaja competitiva de los sectores. Muchos aspectos de una nación, influyen en las formas de organizar y gestionar las empresas, algunos de los aspectos más importantes son las actitudes de los trabajadores hacia la dirección y viceversa, las normas sociales de conducta individualista o de grupo y las normas profesionales. Existen diferentes metas dentro de las naciones y entre ellas las que tratan de alcanzar específicamente las empresas. Las naciones alcanzarán el éxito en sectores donde estas metas y motivaciones estén en línea con las fuentes de ventaja competitiva. En muchos sectores, uno de los componentes que permiten conseguir y mantener la ventaja, es una inversión sostenida. Las naciones tienen éxito en sectores en donde hay un extraordinario compromiso y esfuerzo. Las metas de la compañía se determinan por la estructura de la propiedad, la motivación de los propietarios de los recursos propios y de los recursos ajenos, la naturaleza de la gestión empresarial y los procesos de incentivación que conforman la motivación de la alta dirección.



- **Estructura.** Las estructuras de propiedad, las condiciones de los mercados de capital y la naturaleza de la gestión empresarial en una nación, tienen dos influencias generales sobre la ventaja nacional; la primera se deriva del hecho de que los sectores tienen diferentes necesidades de fondos, diferentes perfiles de riesgo, diferentes horizontes temporales para las inversiones y diferentes tasas medias de rendimiento sostenido. Las naciones alcanzarán el éxito en sectores en que las metas de los propietarios y los directores encajen con las necesidades del sector. Una estructura institucional dada, puede beneficiar a la ventaja competitiva en algunos sectores y perjudicarla o entorpecerla en otros.
- **Rivalidad de las empresas.** Se argumenta frecuentemente que la competencia local, cuando no se tiene una competencia externa, es antieconómica, porque lleva a la duplicidad del esfuerzo e impide que las empresas alcancen economías de escala. Por ejemplo en el caso de troqueles, existen 2 tipos de empresas, las que vienen del extranjero y se instalan junto a una armadora y que traen la mejor tecnología y el personal adecuado y las que son de capital local, pero no tienen el conocimiento y el personal adecuado. Se considera que la solución ideal es fortalecer una o dos empresas de capital local que pasen a ser los campeones nacionales con escala y fortaleza suficientes para competir contra rivales extranjeros o, de otra forma, fomentar la cooperación inter empresas de las locales y extranjeras que compitan, pero al mismo tiempo colaboren, esto da principio a la formación de un clúster natural. En contraste con lo anterior, si se encuentran pocos campeones nacionales, o empresas que ocuparan posiciones locales virtualmente carentes de rivales, que fueran internacionalmente competitivas. La rivalidad local pasa a ser superior a la rivalidad con competidores extranjeros cuando la mejora y la innovación, más que la eficacia estática, se reconocen como ingredientes esenciales de la ventaja competitiva en un sector. La rivalidad entre un grupo de competidores nacionales es diferente de la rivalidad con empresas extranjeras y frecuentemente adopta formas mucho más beneficiosas para la nación. La rivalidad local, como cualquier rivalidad, crea presiones sobre las empresas para que mejoren e innoven. La vigorosa competencia local no sólo



aumenta las ventajas en el propio país, sino que presiona a las empresas locales para que vendan en el extranjero con objeto de crecer. Particularmente cuando hay economías de escala, los competidores locales se fuerzan entre sí a mirar al exterior en busca de mayor eficacia y superior rentabilidad.

Ahora analizando la situación actual y el requerimiento futuro de la competitividad en la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas tenemos lo siguiente:

Datos de evaluación

- **Estrategia**

Sector	Descripción	Competencia
Automotriz Aeronáutica Electrodomésticos	Inversión en el sector	<ul style="list-style-type: none"> •Baja. Sólo en Fabricación, en instalación de planta productiva. •Media. En Fabricación y mantenimiento áreas de reparación y maquinados. •Alta. En Diseño, Fabricación y Mantenimiento, Departamentos de diseño
	Innovación en el sector	<ul style="list-style-type: none"> •Baja. Sólo en Fabricación, procesos productivos •Media. En Fabricación y mantenimiento, procesos de mejora. •Alta. En Diseño, Fabricación y Mantenimiento. Incluye desarrollo de nuevos productos.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

- **Estructura**

Áreas	Evaluación
Diseño	<ul style="list-style-type: none">• Baja: No cuenta con un área de diseño y equipos necesarios para el diseño de sus herramientas• Media. No cuenta con un departamento de diseño pero sí con equipos asignados a diseño (HW /SW).• Alta. Cuenta con departamento de diseño de troqueles y centro de diseño y simulación (HW /SW).
Fabricación	<ul style="list-style-type: none">• Baja. Solo se enfoca a la fabricación de accesorios y caso todo se subcontrata.• Media. Cuenta parcialmente con el equipo para fabricación de algunas piezas de liberación• Alta. Cuenta con el equipo completo para la fabricación.
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Baja. Subcontratación de empresas para el mantenimiento.• Media. Cuenta con un departamento de mantenimiento general.• Alta. La empresa cuenta con el departamento de mantenimiento de troqueles.
Materias primas	<ul style="list-style-type: none">• Bajo. No cuenta con infraestructura de almacén para materiales básicos.• Media. Almacén limitado para materiales básicos.• Alta. Almacén con acceso inmediato a toda la materia prima.



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

• **Rivalidad de las empresas**

Mercados	Clúster	Competencia
Automotriz Aeronáutica Electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> • Baja. Empresas aisladas con relación comercial sin ubicación estratégica. • Media. Conglomerado de empresas de productos similares, ubicación similar. • Alta. Grupos constituidos y representación en cámaras 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja. Fabricación • Media. Fabricación y mantenimiento. • Alta. Diseño, Fabricación y Mantenimiento.

Tabla 27 Estrategia, Estructura y Rivalidad de las empresas. Industria de troqueles

Estrategia, Estructura y Rivalidad de las empresas Industria de Troqueles			
Condición	Actual	Mediano plazo (5-10 años)	Descripción
Estrategia	Sector Automotriz: *Inversión: Alta *Innovación: Baja Sector Aeronáutico: *Inversión: Media *Innovación: Baja Sector Electrodomésticos: *Inversión: Baja *Innovación: Baja	Sector Automotriz: *Inversión: Media *Innovación: Media Sector Aeronáutico: *Inversión: Media *Innovación: Media Sector Electrodomésticos: *Inversión: Media *Innovación: Media	Inversión: La estrategia es mantener los niveles de inversión, pero al mismo tiempo consolidar proyectos que garanticen a las empresa certidumbre en educación, seguridad y sobre todo servicios competitivos Innovación: en el país mediante los programa de SE y Conacyt se han hecho innovaciones en los temas de troqueles, pero todavía hay mucho camino por recorrer y la creciente demanda exige de más y mejores servicios y procesos.
Estructura	Diseño: Baja Fabricación: Media Mantenimiento: Media Materias Primas: Baja	Diseño: Media Fabricación: Alta Mantenimiento: Alta Materias Primas: Baja	Las empresas deben consolidar sus estructuras para poder competir con las empresas trasnacionales, el enfoque debe ser en el área de diseño y simulación de procesos y de tener recurso humanos especializados que cuenten con instalaciones y laboratorios adecuados.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

Rivalidad de las empresas	Sector Automotriz: *Clúster: Media *Competencia: Baja Sector Aeronáutico: *Clúster: Baja *Competencia: Baja Sector Electrodomésticos: *Clúster: Baja *Competencia: Baja	Sector Automotriz: *Clúster: Alta *Competencia: Media Sector Aeronáutico: *Clúster: Media *Competencia: Media Sector Electrodomésticos: *Clúster: Media *Competencia: Media	La rivalidad de la empresas se debe fomentar mediante la creación de cluster’s especializados que faciliten la competencia sana entre las empresas y también manejen una colaboración adecuada, para acceder a economías de escala y a servicios especializados como laboratorios, centros de diseño, certificaciones y centros de investigación.
---------------------------	---	---	---

El gobierno

Se habla mucho de los Gobiernos en los tratamientos de la competitividad internacional, muchos lo ven como una vital influencia en la moderna competencia internacional, cuando no la más importantes de ellas. Es tentador hacer del Gobierno el quinto determinante del diamante y sin embargo, tal cosa no sería ni correcta, ni la forma más útil de comprender el papel del Gobierno en la competencia internacional. El auténtico papel del Gobierno en la ventaja competitiva nacional es el de influir en los cuatro determinantes.

El gobierno puede influir positiva o negativamente en cada uno de los cuatro determinantes (y verse influidos por ellos). Las condiciones de los factores se ven afectadas por las subvenciones, la política respecto a los mercados de capital, la política educativa y otras intervenciones por el estilo. Los entes gubernamentales establecen normas o reglamentos locales concernientes al producto que delimitan las necesidades de los compradores o influyen sobre ellas. El Gobierno también suele ser un comprador importante de muchos productos de una nación, entre los que cabe destacar productos para la defensa, equipo de telecomunicaciones, aviones para las líneas aéreas nacionales y mucho más. La forma en que se desempeñe este papel de comprador puede ayudar o perjudicar a la industria de la nación. El Gobierno puede moldear las circunstancias de los sectores conexos y de apoyo de otra e incontables maneras. La política gubernamental influye también en la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa, por medio de mecanismos tales como la regulación de los mercados de capitales, política fiscal y la legislación. En la gráfica siguiente se puede ver como el factor influye de forma directa en todos los componentes o determinantes de diamante.

Diamante de Porter

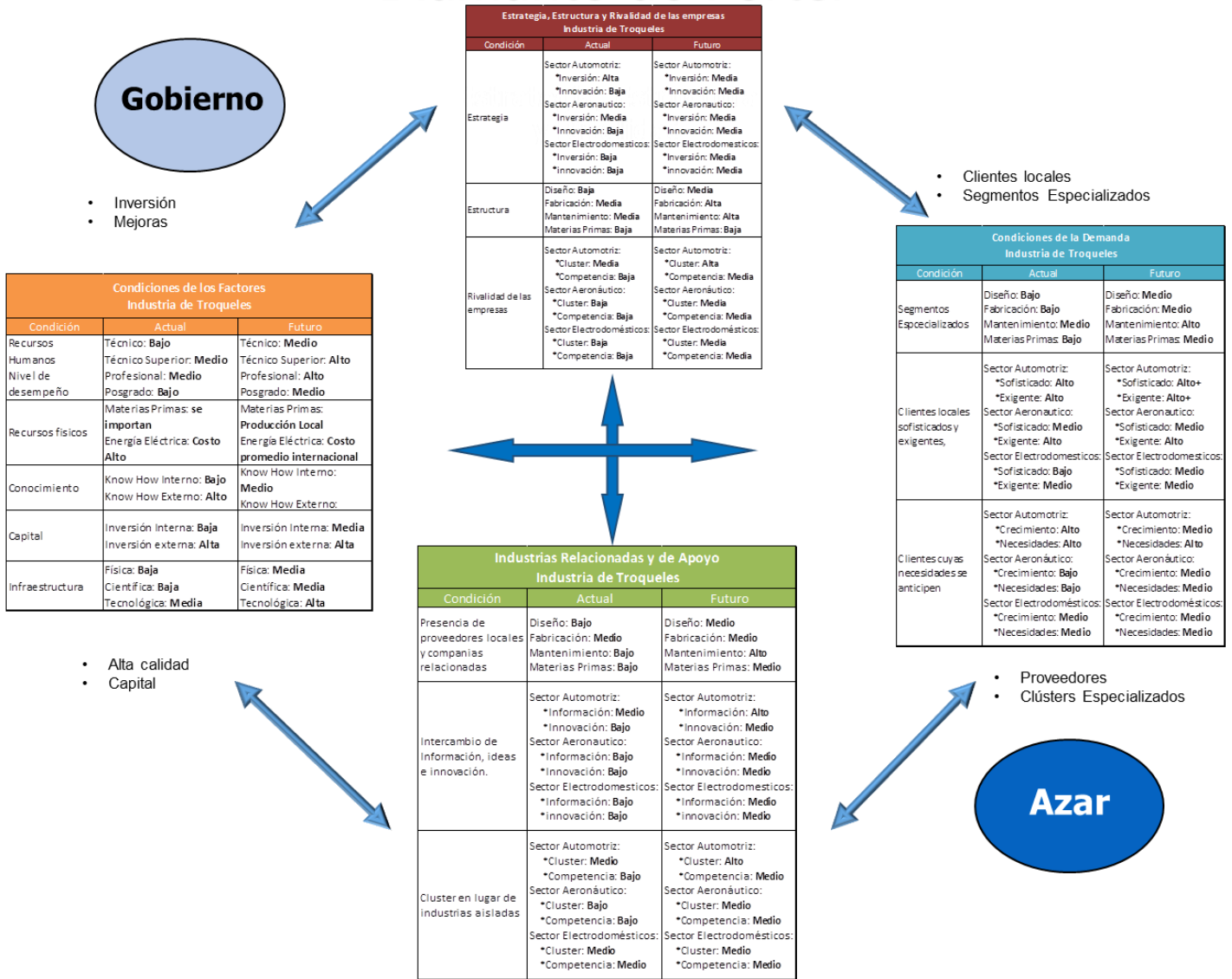


Fig. 107 Componentes determinantes del diamante. Elaboración Propia.

Es evidente que la influencia del gobierno en los determinantes fundamentales de la ventaja competitiva nacional puede ser positiva o negativa. Los papeles positivo y negativo del Gobierno en el proceso de creación de la ventaja competitiva se resaltan y aclaran al contemplar al Gobierno



como elemento que influye en el diamante nacional. El Gobierno ejerce una importante influencia sobre la ventaja competitiva nacional, aunque su papel es inevitablemente parcial. La política gubernamental fracasará si sigue siendo la única fuente de ventaja competitiva nacional. Las políticas que llegan a tener éxito lo consiguen en aquellos sectores donde están presentes los determinantes fundamentales de la ventaja nacional.

El azar, hechos fortuitos o causales.

Los acontecimientos casuales desempeñan, un papel más o menos estelar. Son incidentes que tienen poco que ver con las circunstancias de una nación que frecuentemente están, en gran parte, fuera del control y de la capacidad de influir tanto de las empresas como frecuentemente el gobierno nacional. Algunos ejemplos que son de particular importancia por su influencia en la ventaja competitiva son las siguientes:

- Acto de pura invención.
- Importantes discontinuidades de tecnológicas.
- Discontinuidades en los costos de los insumos, como las producidas por las crisis del petróleo.
- Cambios significativos en los mercados financieros mundiales o en los tipos de cambio.
- Alzas insospechadas de la demanda mundial o regional.
- Decisiones políticas de gobiernos extranjeros.
- Guerras.

Los acontecimientos casuales son importantes porque crean discontinuidades que propician algunos cambios en la posición competitiva; pueden anular las ventajas de los competidores previamente consolidados y crear el potencial para que las empresas de una nueva nación puedan ocupar sus puestos para conseguir una ventaja competitiva en respuesta a nuevas y diferentes condiciones. Los acontecimientos casuales desempeñan parcialmente su papel al alterar las condiciones en el diamante; producen impactos asimétricos en diferentes naciones. Las naciones



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

que experimentan acontecimiento causales pueden tomar prontas medidas inmediatas para solucionar los problemas, por ejemplo en la fabricación de troqueles si las empresas tiene créditos, el gobierno puede apoyar mediante algún tipo de seguro para no detener el proceso productivo, y hacer un plan de reestructura para que la empresa pueda sanar y evitar salir del mercado. Por otro lado mientras que los acontecimientos causales pueden proporcionar cambios en la ventaja competitiva en un sector, pueden beneficiar a otros, un ejemplo es que empresas extranjeras ya no sea rentable su operación local y se muevan a otras localidades, esto motiva a que los pequeños participantes, puedan sustituir a los grandes y puedan crecer. La nación con el diamante más favorable será la que más probabilidades tendrá de convertir los acontecimientos casuales en ventaja competitiva. Esto será reflejo de un entorno en línea con las nuevas fuentes de ventaja y de unas empresas que se sienten presionadas para actuar con la mayor agresividad para aprovecharlas.

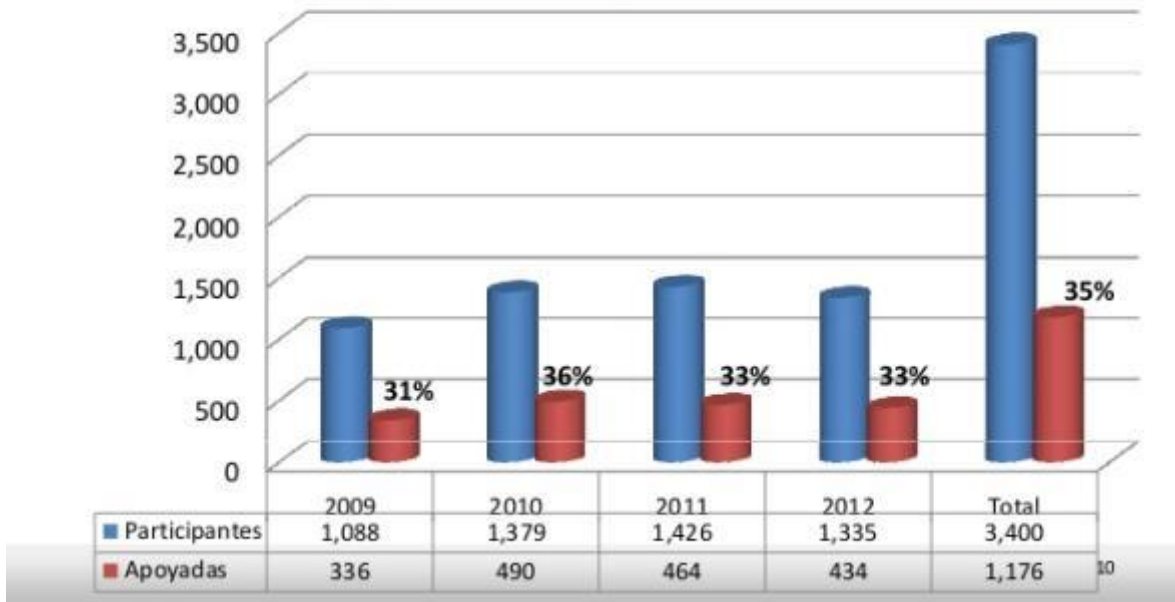
La invención y el talento emprendedor son el núcleo de la ventaja nacional, algunos piensan que ambas cosas son producto de la causalidad en su mayor parte; a pesar de que se acepta este punto de vista, los determinantes cobran importancia en el desarrollo de un sector, pero su formación inicial es un acontecimiento casual. Asignar un papel a la causalidad no significa que el éxito del sector sea totalmente imprevisible. Los determinantes desempeñan un papel estelar en la delimitación de dónde es más probable que se dan la invención y el talento emprendedor en un sector en particular.

El diamante tiene una influencia considerable en lo que concierne a la capacidad de convertir un invento o una idea brillante en un sector internacionalmente competitivo. Si una nación solamente tiene el invento, las empresas de otras naciones pueden apropiarse de él.



**Empresas participantes y empresas beneficiadas por
convocatoria, 2009-2012**

(% respecto al total indicado sobre las barras)



En México se impulsa el talento a través de programas de estímulos a la innovación, sin embargo los recursos todavía no son suficientes para el desarrollo de este campo, todavía se tiene un rezago en esta materia.

La sobrevivencia del mercado mexicano de troqueles se determina por la adaptación y la rapidez con la que se dirigen estas organizaciones en relación a las demandas de los clientes. La competitividad de la industria de troqueles en México se determina; como ya se había mencionado en el capítulo anterior, por aspectos: tecnológicos, optimización de los tiempos y sobre todo, en la calidad de los productos; además de la flexibilidad, reducción de costos, plazos de entrega, diseño y segmentación de mercado.

	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	2
	CAPÍTULO 2	

Todo lo anterior muestra la competitividad como un fenómeno complejo que preocupa a la industria en México. Sin embargo, se pueden englobar en dos niveles:

- Competitividad estratégica: Innovación, anticipación y la velocidad.
- Competitividad operativa: Costos, calidad, flexibilidad, tiempos y plazos de entrega.

Actualmente la reducción de costos no mantiene competitiva a la industria a largo plazo, por ello la supervivencia de una empresa está plenamente ligada con el valor creado para el cliente y la disminución de los costos; es decir, se necesita un enfoque más industrial que financiero.

Competitividad estratégica de la industria de troqueles en México

Siguiendo la estrategia competitiva de Porter, México debe seguir los lineamientos de los factores que gobiernan la competitividad a nivel mundial y establecer una estrategia clara para alcanzar en un mediano plazo los índices necesarios de competitividad analizados en otros países:

- Amenaza de entrada al mercado:
 - Cantidad de capital requerida. Debido a la creciente demanda de fabricación de automóviles, y de los otros sectores como el aeronáutico y electrodomésticos, muchas empresas extranjeras se están instalando en el país para la fabricación de troqueles, la amenaza es que las empresas locales que quieran entrar a este mercado de la industria metalmecánica se enfrenten a una barrera al no contar con el capital suficiente para la infraestructura adecuada de acuerdo a los requerimientos de estos nuevos clientes. En el caso de la industria automotriz la proveeduría especializada es traída del extranjero, es decir, no se desarrolla a la proveeduría local, esto no motiva la innovación solo beneficia a las empresas extranjeras que a su vez no se ven comprometidas con la región, ya que todo lo importan y no se benefician a los productores locales. Esto genera otra barrera que las empresas locales deben enfrentar, es ahí donde requieren de soporte del



gobierno para la conformación de centros de investigación y/o competitividad especializados para que las inversiones en infraestructura y capacitación especializadas no sean solo por parte de las empresas sino que el gobierno participe, dotando de estos recursos a estos centros que a su vez sirvan de apoyo para la instalación, tanto de empresas locales como de las extranjeras.

- Como responden las compañías existentes, las empresas locales tanto de capital local como extranjero están participando en los nuevos proyectos, por ejemplo en el sector automotriz, en la región de Puebla Tlaxcala, con las inversiones de Audi y VW. En el Bajío, con las inversiones de GM, Honda y Mazda. En el norte del país con Kia, GM y Nissan, por mencionar algunas. Tanto el gobierno como las empresas tractoras están abriendo oportunidades para que productores locales coticen y entren en la cadena de valor de suministros.
- Barreras legales. Los gobiernos estatales y federales están otorgando estímulos a toda aquella empresa del área de fabricación de troqueles, para facilitar su instalación, mediante las dependencias adecuadas, las empresas logran beneficios que les permite orientar sus esfuerzos en la parte técnica y no en temas legales. Sin embargo, las empresas que llegan a realizar su inversión ven barreras en algunos casos por la falta de planeación de las ciudades industriales, muchas de ellas no están consolidadas como tales y existen muchas deficiencias en los servicios, aunque al inicio se les plantea todas las opciones, el gobierno ya sea por las cuestiones políticas, no se cumple en tiempo y forma. Esto desmotiva en algunas regiones la instalación de esas empresas, sin considerar el factor de seguridad que es otra barrera, en donde las empresas toman mucha atención.
- Reputación de la marca. Las empresas fabricantes de automóviles, por ejemplo, tiene ya una red de proveeduría especializada y muchas ya son reconocidas, la amenaza muchas veces es que las empresas locales no tiene la información y



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

pueden competir con sus similares extranjeras. Para evitar esto el plan es que estas nuevas empresas se certifiquen para que sean reconocidas por las empresas fabricantes de autos y puedan competir en condiciones similares.

- Diferenciación del producto. En este tema de troqueles lo que importa es la calidad y funcionalidad de los productos, como amenaza de las empresas locales es que no cuentan con la infraestructura y personal adecuado para competir en condiciones similares. Por lo tanto las empresas locales deben enfocarse al servicio al cliente, ya que es más fácil que fabricantes locales puedan responder y reducir costo y tiempo si están localizados cerca de su cliente final, aunque muchas veces esto no es determinante. Sin embargo, un buen servicio siempre está ligado a cumplimiento de plazos, esto conlleva a la satisfacción del cliente. Y que estos los desarrollen en conjunto con sus proveedores extranjeros.

- Acceso a proveedores y distribuidores. Para el tema de fabricación de troqueles los clientes tienen requerimientos muy especializados, tanto en servicios como productos, la amenaza es que los proveedores y distribuidores no sean suficientes o que no cuenten con la capacidad para cubrir los requerimientos. Muchas empresas ya están trabajando en conjunto con los gobiernos en el desarrollo de la proveeduría especializada, pero el riesgo es que los tiempos de los gobiernos no es el mismo al de las empresas y los retrasos, desmotiven a los inversionista a seguir o cambiar sus planes de instalación. Por lo tanto un plan claro se debe tener para evitar esta amenaza es el desarrollo de proveedores en los temas de reconversión tecnológica, capacitación en diseño, automatización, certificación, cadena logística, insumos especiales y eliminación de barreras arancelarias.

- Economía de escala. Si no se tiene un plan de desarrollo de proveedores y la conformación de clúster especializados en temas metalmecánicos, la amenaza es



que no se podrán conjuntar economías de escala, ya que para llegar a eso, se deben organizar los pequeños fabricantes para conseguir beneficios en costos de materia prima, servicios de laboratorio, capacitación especializada, ya que no es lo mismo que cada empresa obtenga por su cuenta estos servicios que de manera conjunta.

- Costos hundidos. Esta es una amenaza principal para muchas empresas extranjeras y locales ya que hacen grandes inversiones en infraestructura y en capacitación especializada. Por ejemplo en laboratorios especializados, deben hacer fuertes gastos, pero que no son justificados rentables, sin embargo si necesarios al carecer de manera local de esos servicios, eso hace menos competitivo a las empresas. Esto se evitaría si se conforma un clúster en donde esa infraestructura se comparte y se es más competitivo, esto también sucede mucho con el personal especializado, que las mismas empresas se piratean al no haber la suficiente oferta local.
- Legislación. Una amenaza es que no se concrete la legislación de las reformas estructurales y sigan las manifestaciones y los temas de inseguridad, que no propician el ambiente adecuado para la inversión extranjera y local, de hecho ya hay locaciones que los empresarios evitan por estas cuestiones. Es un avance que se tengan reformas estructurales que motiven la inversión extranjera, sin embargo, se tiene que elaborar un plan de cómo ir adecuando esos cambios al ámbito de troqueles, para ello se debe fomentar foros que involucre temas nuevos de legislación en la fabricación de troqueles.
- Rivalidad industrial
 - Número de competidores. Para las empresas locales si es una rivalidad muy fuerte el que muchas empresas extranjeras estén llegando, ya que no se compite con las mismas condiciones, aunque el mercado es muy amplio y de momento no se



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

debe preocupar, va a llegar el momento en que el mercado se sature. Por lo que se debe planear el crecimiento de la industria local mediante la conformación de clúster y programas de estímulos para que las empresas se certifiquen en diseño, fabricación y mantenimiento de troqueles.

- Costo de dejar una industria. En el caso de la industria automotriz sino se atiende todos los involucrados en la cadena de valor de la industria se puede correr el riesgo de que en el país los inversores extranjeros se vayan a otras latitudes al no existir las condiciones idóneas para el crecimiento. Lo mismo podría pasar con los fabricantes de troqueles locales si es que hubiera innovación disruptiva y tuvieran que migrar de tecnología.
- Crecimiento de industria y tamaño. La rivalidad de las industrias puede ser una amenaza si las empresas locales no entiende las necesidades del cliente y no se preparan para competir, como se analizó, un mercado creciente puede ser una ventaja competitiva, pera también puede ser una amenaza para aquéllas empresas que nos e preparen.
- Diferenciación del producto. Actualmente los troqueles son en su mayoría importados, por cuestiones de calidad y funcionalidad. Pero para lograr una buena diferenciación del producto las empresas extranjeras y locales deben dar prioridad al servicio y plazo de entrega, ya que los tiempos actuales de entrega de los troqueles son muy largos, por cuestiones logísticas, esto es una ventaja competitiva para las empresas locales que si entienden los requerimientos del cliente pueden mejorar el servicio y plazos de entrega y con ello competir con las grandes empresas, para ello deben invertir en su infraestructura y en la capacitación especializada.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

- Tamaño de competidor. Actualmente las empresas extranjeras que están de manera local marcan la pauta del mercado. Normalmente son empresa medianas que tiene una gran inversión y personal altamente calificado para el diseño, fabricación y mantenimiento de los troqueles. Sin embargo muchas empresas que fabrican troqueles su core es la fabricación de autopartes, esto les da mayor experiencia y conocimiento del mercado. Sin embargo requieren de proveeduría especializada, y como primera fase, muchas empresas pequeñas locales pueden empezar a surtir de componentes a estas grandes y gradualmente hacer inversiones en infraestructura y capacitación para entrar al mercado de diseño, fabricación y mantenimiento de troqueles.
- Lealtad del cliente. Actualmente los clientes que en su mayoría son empresas trasnacionales, mantiene lealtad con sus proveeduría especializada ya desarrollada, por esa razón al llegar al país, vienen con otras empresas que se instalan a su alrededor. Sin embargo, las empresas locales pueden tener una servir a la sustitución de importaciones y ser tomadas en cuenta por las empresas extranjeras que buscan, mejores precios y mejor servicio, sobre todo plazos de entrega.
- Amenaza de integración horizontal. Es uno de los principales problemas que se enfrentan las empresas extranjeras, al no tener toda la proveeduría especializada, tiene que hacer mayores inversiones en infraestructura y capacitación especializada, esto es una barrera para las empresas locales que no cuentan con ese tipo de inversiones.
- Nivel de gasto de mercadeo. Existe una desventaja con las empresa locales en contra de las extranjeras, ya que la infraestructura de mercadeo es más robusta para la extranjeras y además existen acuerdo entre ellas para colaborar. Con ayuda del gobierno las empresas locales podrán hacer frente a esta amenaza, y así equilibrar este rubro en un corto y mediano plazo.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

- Poder de negociación de los proveedores
 - Número de proveedores. El plan es incrementar el número de proveedores especializados de fabricación de troqueles, para ello se debe tener en cuenta el importar tecnología y traer especialistas para que los proveedores cumplan los estándares que los cliente requieren.
 - Tamaño de proveedores. Lo mejor son empresas medianas para que logren su permanencia, sin embargo, en el tema de PYMES se debe seguir trabajando, pero con el apoyo de las instituciones públicas y privadas, ya que el accesos a tecnologías de punta será más difícil si el tamaño de la empresa es pequeño, otra manera será atreves de los clústers, en donde se compite pero también se comparten los riesgos.
 - Habilidad para encontrar materiales sustitutos. Este es un tema muy interesante, ya que el país carece de materia prima de calidad, la mayoría se importa, entonces se abre un abanico muy grande de posibilidades de experimentar con nuevos materiales, incluso que en los países más desarrollados no han utilizado, esto motivará la innovación y fomentará la competitividad.
 - Escases de materiales. Relacionado con la sustitución de materiales, a pesar de ello, se tiene una ventaja competitiva al estar cerca del mercado más importante de troqueles, Estados Unidos y la cadena de suministro de materiales competitivos es muy amplia, ya que las grandes automotrices planean este tipo de insumos con gran antelación.



- Poder de negociación de los compradores
 - Número de compradores. Todavía se tiene un número limitado de compradores, pero de gran volumen, ya que los dueños de los troqueles, al menos en el área automotriz, son las grandes fabricantes y ellos son los que negocian condiciones, sin embargo, esto se rige de manera internacional y se hace con consorcios que tiene experiencia en el ámbito comercial, lo cual es una gran ventaja para los productores locales, ya que las reglas están hechas para los grandes y solo se tienen que cumplir.
 - Tamaño de compradores. Como se mencionó son muy grandes, pero los proveedores T1 y T2 (nivel 1 y 2) que son los que venden el producto final, recurren a múltiples proveedores especializados que son muy variados, ya que se clasifican por especialidad, complejidad y tamaño de los troqueles.
 - Amenaza de integración. Como tal no existe, ya que es lo que se fomenta con la consolidación de los clústers que sirven para mejorar las cualidades de cada pequeña o mediana empresa y puedan competir en igualdad de condiciones. Por lo tanto hace falta mayor integración donde participen las instituciones públicas, privadas, gobiernos y empresas tractoras. En algunas zonas del país ya se están consolidando algunos de estos clústers, pero todavía se espera más en otras áreas de la industria que ayuden a detonar tan importante mercado.

México destaca como el país con menores costos de manufactura de componentes metálicos y plásticos de América, de acuerdo con un estudio de KPMG (2011).



Fig. 108 Maquinado CNC. Fuente: ProMéxico

Actualmente México muestra niveles de importación de troqueles mucho más altos que otros países con igual o menores niveles de industrialización. México importa troqueles tanto de los Estados Unidos y Canadá, países europeos, así como de países asiáticos, destacadamente China, Corea del Sur, Japón y otros. El origen de la importación de troqueles nos indica que el mercado mexicano está siendo abastecido desde el exterior, tanto en segmentos de alta complejidad, como de baja complejidad; estos últimos ofrecidos a bajos costos; como se puede observar en el siguiente gráfico:

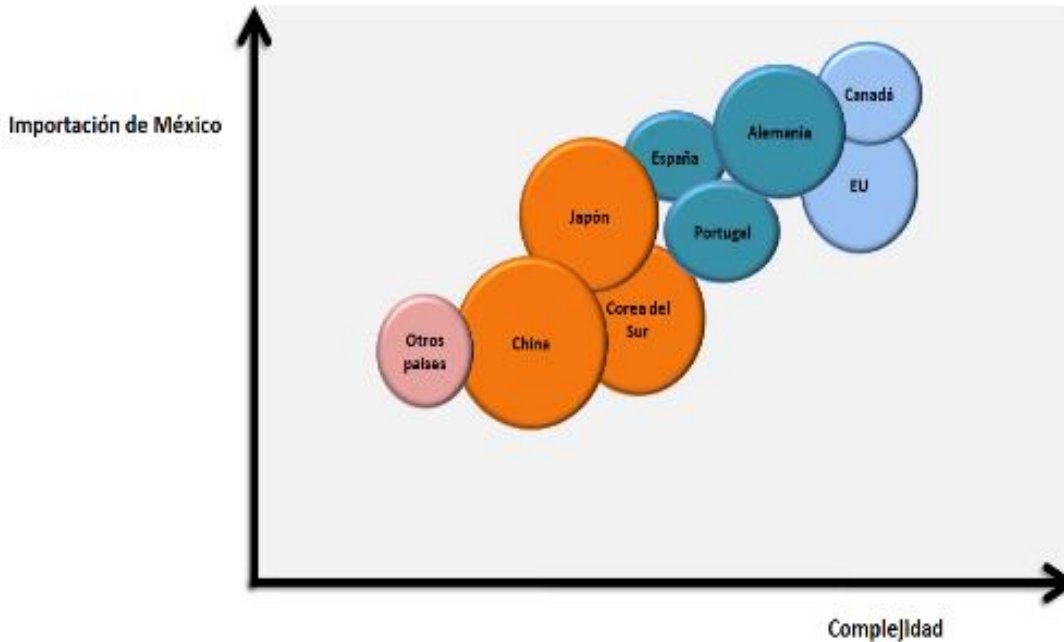


Fig. 109 Importación de troqueles en relación a su complejidad. Elaboración propia.

En este gráfico se puede observar que entre mayor complejidad se demande para la fabricación de troqueles, estos se estarán importando principalmente de EU, Canadá y países europeos; pero al mismo tiempo se observa que en el mercado mexicano de troqueles ya están siendo incluidas empresas asiáticas, como es el caso de Japón, China y Corea del Sur, que han logrado incorporarse en el mercado ofreciendo baja complejidad en los troqueles a un bajo costo, lo que impacta y hace más llamativo a este tipo de tecnologías cuando no se requiere de una gran complejidad en la fabricación y diseño de los mismos.

En México se encuentran productores de troqueles principalmente en las regiones donde hay industria automotriz, aeronáutica y de electrodomésticos. En estas regiones se encuentran empresas transnacionales, así como empresas mexicanas de gran importancia y líderes en sus mercados nacionales.



Competitividad de la industria Automotriz en México

México está ubicado en el octavo lugar como productor de camiones, partes y componentes a nivel mundial. Siendo el destino principal de exportación de Estados Unidos, además de que las exportaciones mexicanas automotrices han aumentado para América latina. Se tiene como dato que en el 2011, México exportó a países latinoamericanos quince de cada cien vehículos ligeros. Teniendo como los principales destinos de exportación a Brasil, Argentina, Colombia y Chile. A Europa se exportaron diez de cada cien vehículos ligeros en 2010.



Fig. 110 Fuente: Automotive Meetings, Industria Automotriz en México

Con lo que respecta a vehículos pesados, México fue el principal proveedor comercial para Estados Unidos en 2010. En el segmento de vehículos comerciales, en ese año México tuvo un 85% de participación en las importaciones de Estados Unidos, y con esto superó a Canadá en ese año.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

En el año de 2011, la inversión extranjera en el sector automotriz representó el 6% del total de inversiones en el país, significando para los inversionistas un país atractivo para la inversión en este sector. Las principales inversiones fueron hechas entre 2007 y 2012 por compañías automotrices en México, mismas que sumaron un total de 18,800 MDD, siendo las principales compañías Chrysler, Daimler, Ford, Volkswagen, General Motors, Nissan y Mazda.

México cuenta con la presencia de diez de las más importantes ensambladoras de vehículos (pesados y ligeros) del mundo, como General Motors, Ford, Chrysler, Volkswagen, Nissan, Honda, BMW, Toyota, Volvo y Mercedes-Benz.

Con esto podemos deducir que México debe estar preparado para proveer troqueles y dar servicio a todas las compañías automotrices instaladas en el país, pues se va a requerir de mano de obra calificada y de capital humano capacitado y desarrollado en este giro, que hasta el día de hoy, es un área de oportunidad para México, tomando en cuenta que se proyecta como una potencia mundial del sector automotriz.

Competitividad de la industria Aeronáutica en México

En México hay 272 empresas del sector aeronáutico que generan 43 mil empleos en 18 entidades federativas, su distribución la podemos observar en el siguiente gráfico.



Industria Aeronáutica

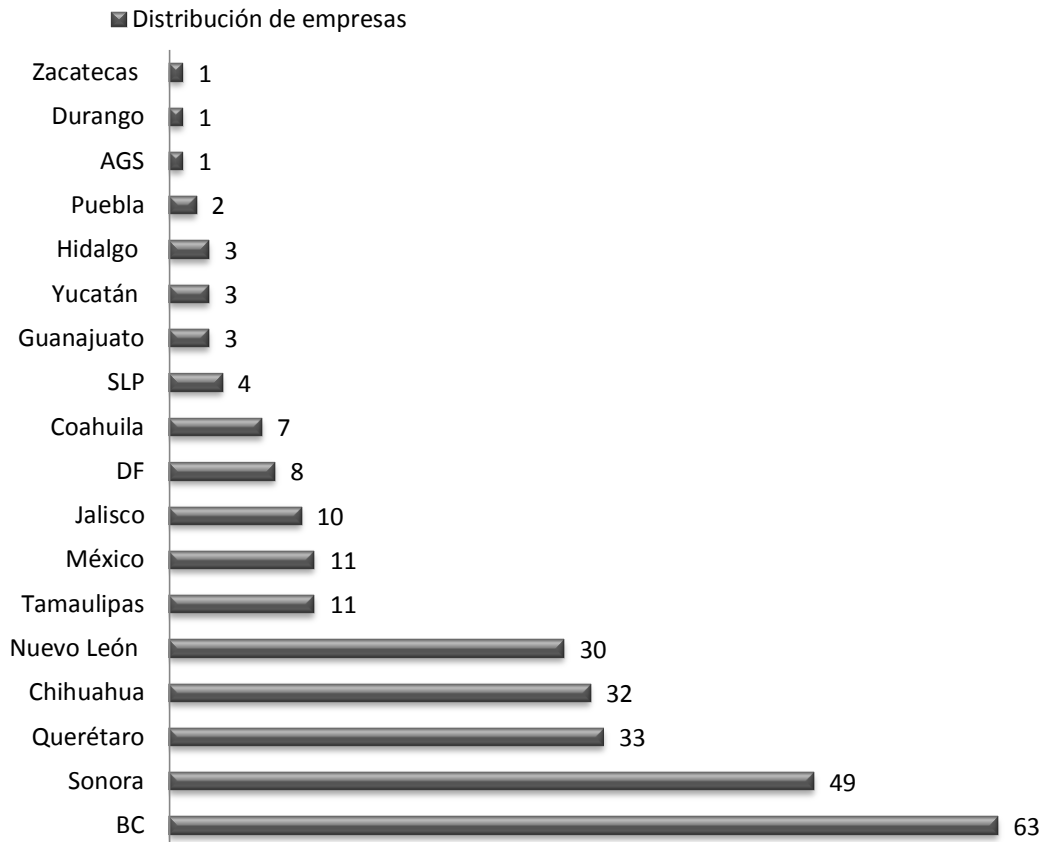


Fig. 111 Fuente el Financiero. Elaboración propia.

Los principales productos que demanda la industria aeronáutica en México son:

- Fibra de carbono y resina toxica para producir materiales compuestos.
- Titanio y aluminio.
- Laminados y estampados de acero de alta precisión.
- Cables para fabricar arneses eléctricos.



Los principales productos aeronáuticos que se fabrican son:

Productos	
Fuselaje trasero del avión de la familia Global para el modelo 5000 y 6000 de Bombardier	
Fuselaje trasero e intermedio del avión de la familia Learjet modelo 85 de Bombardier	
Fuselaje trasero del avión de la familia Global para el modelo 7000 y 8000 de Bombardier	
Estabilizadores para avión y helicóptero	
Controladores de Vuelo- timón, elevador y estabilizador horizontal para avión de la familia Q400 de Bombardier	
Trenes de aterrizaje (fabricación y reparación)	
Arneses eléctricos	

	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	2
	CAPÍTULO 2	


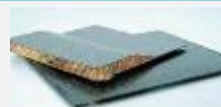
Maquinados de alta precisión	
Materiales compuestos	

Fig. 112 Fuente el Financiero, Principales Productos aeronáuticos

Pronósticos indican que en los próximos 20 años el tráfico aéreo crecerá 4.7% anual y se demandarán 29,000 nuevos aviones, México quiere posicionarse hacia 2020, entre los diez mayores proveedores de la industria y duplicar las exportaciones con 50% de contenido nacional. Gracias a este auge, México está clasificado como el noveno proveedor para el mercado aeroespacial de Estados Unidos y el sexto para la Unión Europea (UE). (Forbes México, 2014)

Competitividad de la industria de electrodomésticos y electrónicos en México

México cuenta con una importante industria de electrodomésticos, siendo el principal exportador de América Latina y el sexto a nivel mundial. El país cuenta con importantes empresas nacionales (Mabe, Koblenz, entre otras) y extranjeras (Whirlpool, LG, Samsung, entre otras). Estas no solamente han invertido en nuevas plantas, sino también en centros de investigación y desarrollo.

Se estima que para el 2012, el valor de la producción del sector de electrodomésticos en México fue de 6,690 mdd y se considera que la producción nacional crecerá a una TMCA de 8.7% para el periodo de 2012-2020.



Prospectiva de la Producción Nacional de Electrodomésticos 2011-2020(MDD)

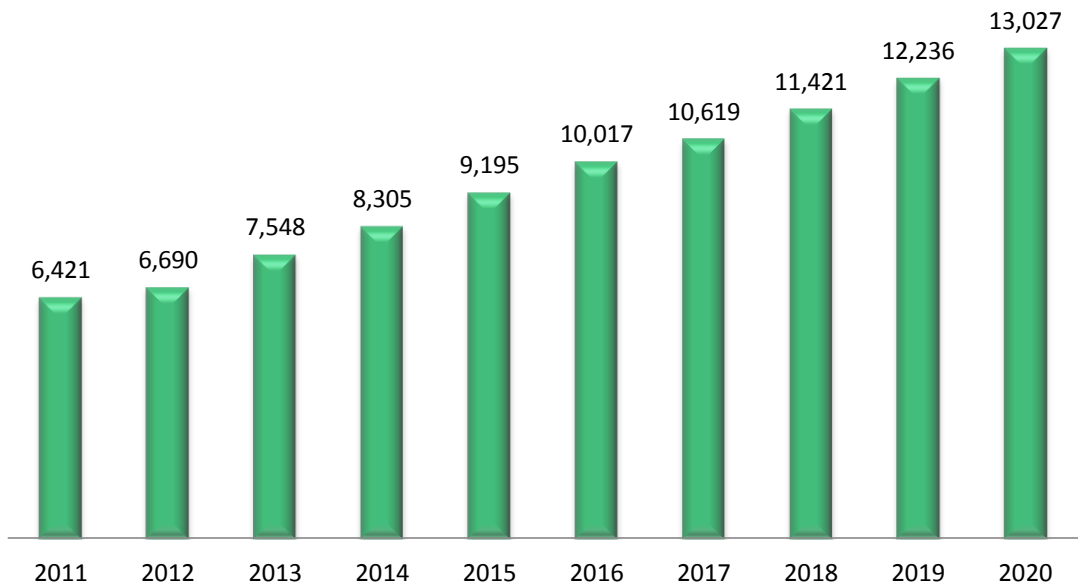


Fig. 113 Fuente Cálculos ProMéxico con información de INEGI y Global. Elaboración propia

En 2012, México es el principal exportador de América Latina y el sexto a nivel mundial, con un monto de 6,543 mdd y una balanza comercial superavitaria.

En el país existen 269 empresas relacionadas con la industria de electrodomésticos, las cuales emplean alrededor de 53,951 personas. Los estados con mayor manufactura son: Nuevo León, Guanajuato, Coahuila, Querétaro, Chihuahua, San Luis Potosí, Estado de México y Tamaulipas.



Estados con mayor producción:



Fig. 114 Fuente: ProMéxico Estados con mayor producción de electrodomésticos



2.2.2 Problemas y oportunidades del entorno

Como ya se había visto, la competitividad de la industria a nivel mundial se determina a través de la calidad de sus productos, precios, tiempos de producción y disponibilidad en el mercado, entre otros. Por ello es importante analizar los elementos básicos de la competitividad en las diferentes industrias fabricantes de troqueles en México, este es un análisis realizado a corto plazo; lo que involucra actividades que se están desarrollando y que concluyen en un periodo de uno a tres años, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 28 Problemas y oportunidades del entorno, Fuente. Elaboración propia.

Análisis de competitividad la industria de troqueles en México		
	Corto plazo	
	Fortaleza	Debilidad
Tecnología	Tecnología extranjera	Capacidad tecnológica local
		Desarrollo tecnológico de troqueles
Economía	Reforma energética	El sistema institucional del sector financiero a nivel federal
	Existen esfuerzos por reactivar la industria aeronáutica	Capacidad nacional, no se tienen el número de empresas suficientes para atender el mercado de troqueles
		Incentivos fiscales
		El papel del sector público, todavía es deficiente, los incentivos para activar este son estímulos a la innovación, inversión en



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

		laboratorios especializados, conformación de clúster especializados para la metalmecánica. Además el gobierno todavía tiene que concretar las reformas estructurales para garantizar este crecimiento
		Falta de información y documentación sobre el sector
Mercado	Inversiones del gobierno federal en el sector automotriz	Poca innovación tecnológica de troqueles
	Mercado potencial en la demanda de troqueles para distintos tipos de industria como lo es la industria automotriz, de electrodomésticos y la aeronáutica	Existe una necesidad inmediata del sector automotriz por este tipo de productos.
		Capacidad técnica
		Mayor importación que exportación
		La industria nacional solo cubre el 5 al 10% de la demanda interna
		La industria nacional está siendo abastecida por mercados internacionales
		Poca oferta de materia prima



“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”

2

CAPÍTULO 2

Industria	Certificaciones ISO	Transferencia Tecnológica y relaciones entre empresas del mismo giro (metalmecánica)
	Creación de clústers o centros tecnológicos que generan prototipos de innovación que benefician al sector industrial	La organización interna de las empresas productoras de troqueles
	Incorporación <i>Lean Management</i> o gestión empresarial en las empresas fabricantes de troqueles	Control de la calidad de los troqueles
		Costos de fabricación
		Flexibilidad de la industria
		Poca vinculación de las empresas para el desarrollo de la industria
Otras	Inicio de capacitación al personal	Aprendizaje lento
		Limitada capacitación de recursos humanos

En México hay muchas debilidades en diversos sectores económicos, que sin duda alguna, hacen entrever que se tiene un largo camino por recorrer; pero al mismo tiempo se tiene una ventaja tecnológica y de investigación que se está impulsando por parte del gobierno, muy de la mano con las empresas extranjeras del sector privado. Con la generación de nuevas fuentes de conocimiento, México tendrá ventajas competitivas respecto al sector de la fabricación de

	“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”	2
	CAPÍTULO 2	

troqueles, en donde, en la fase de cadena de valor, se incluirán paulatinamente los demás elementos fundamentales para la integración de la competencia mundial.

2.2.3 Análisis de los factores que influyen en el estado actual de la competitividad en México para la manufactura de troqueles

Los siguientes indicadores o factores que se presentan actualmente en la Industria de México deberán ser analizados para poder anticiparnos al futuro.

Ciclos económicos y ciclos políticos en México

En México existe una gran interrelación entre ambos. Los primeros son generalmente inducidos por la inversión, el gasto público y el comercio internacional. Los segundos se desarrollan de manera paralela a los primeros.

Los ciclos políticos en México han desarrollado diversos cambios súbitos en la economía, ejemplos de ello son:

- Elecciones presidenciales cada 6 años
- Huelga de sindicatos mayoritarios
- Crimen organizado

Sus efectos son inmediatos en la economía de México:

- Salida de divisas
- Devaluación
- Caída de la bolsa de valores
- Crisis económica



Para contrarrestar esta situación, la Subsecretaría de Comercio Exterior realiza acciones para el fortalecimiento de la integración y la competitividad del país en las cadenas globales de valor; mediante la negociación, formalización y administración de los tratados y acuerdos internacionales de comercio e inversiones, que se han generado a través del gobierno federal en el sector automotriz, como impulso a la inversión de más empresas de este giro al desarrollo de México.

Aplicación de la competitividad en las diferentes empresas

La fortaleza de las empresas multinacionales consiste en:

- La cotización de la bolsa de valores
- Presencia en el mercado
- Investigación
- Tecnología
- Balance de los resultados (Rendimiento)

Muchas de estas empresas multinacionales presentes en México, brindan empleo a una gran cantidad de personas, lo cual provoca el fortalecimiento de su poder y éxito económico.

Las 20 empresas multinacionales más importantes del mundo son:

Tabla 29 Empresas multinacionales más importantes. Fuente: Revista FORBES 2014.

Lugar	Nombre de La empresa	Nacionalidad	Giro
1	Industrial & Commercial Bank of China (ICBC)	País: China	Industria: Banca
2	China Construction Bank	País: China	Industria: Banca



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

3	Agricultural Bank of China	País: China	Industria: Banca
4	JPMorgan Chase	País: EU	Industria: Banca
5	Berkshire Hathaway	País: Estados Unidos	Industria: Financiera diversificada
6	Exxon Mobil	País: EU	Industria: Petróleo y Gas
7	General Electric	País: EU	Industria: Conglomerado
8	Wells Fargo	País: Estados Unidos	Industria: Banca
9	Bank of China	País: China	Industria: Banca
10	PetroChina	País: China	Industria: Petróleo y Gas
11	Royal Dutch Shell	País: Holanda	Industria: Petróleo y Gas
12	Toyota Motor	País: Japón	Industria: Automotriz
13	Bank of América	País: Estados Unidos	Industria: Banca
14	HSBC Holdings	País: Reino Unido	Industria: Banca
15	Apple	País: Estados Unidos	Industria: Cómputo
16	Citigroup	País: Estados Unidos	Industria: Banca
17	BP	País: Reino Unido	Industria: Petróleo y Gas
18	Chevron	País: Estados Unidos	Industria: Petróleo y Gas
19	Volkswagen Group	País: Alemania	Industria: Automotriz
20	Wal-Mart Stores	País: Estados Unidos	Industria: Retailing



En esta tabla se puede observar que las multinacionales más importantes del mundo están ligadas a estos principales sectores: La banca, petróleo/gas y Automotriz. También se puede observar que Toyota se encuentra en la posición número 12, misma que ya ha anunciado una inversión de mil millones de dólares en la construcción de su nueva planta ensambladora de automóviles en el estado de Guanajuato. México y Volkswagen Group se ubica en la posición 19, ya instalada en México, generarán gran impulso al desarrollo de troqueles. Cabe mencionar que otras empresas del giro automotriz ubicadas dentro de las 100 empresas multinacionales más importantes del mundo, también están presentes en México, representando aproximadamente el 4% del PIB nacional y el 20% del PIB manufacturero. Por consiguiente México debe estar preparado para cubrir la demanda del sector automotriz en relación con el desarrollo de troqueles.

Las recientes inversiones que el gobierno federal ha impulsado en México con respecto al sector automotriz, detonarán el crecimiento y desarrollo de troqueles. Entre estas inversiones podemos mencionar la de los Proyectos de Motores y Transmisiones de Ford Motor Company, por 2.5 mil millones de dólares.

Las empresas multinacionales se presentan en el sector con la implementación del *Lean Management* o gestión empresarial, tendencia que busca eliminar las actividades que no generen valor añadido, lo que se denomina despilfarro. Ante esta situación, el gobierno mexicano implementa la privatización e impulsan el surgimiento de empresas de servicio.

Cabe mencionar, que la globalización económica impulsó el crecimiento y la expansión mundial de normas de producción con carácter internacional, como la familia de Normas ISO, las cuales van dirigidas a la unificación de criterios de producción, diseño, medio ambiente y seguridad de los trabajadores. En México la tendencia de certificación ISO irá creciendo de manera paulatina, hasta extenderse a empresas de múltiples dimensiones; fabricantes de bienes y servicio, incluyendo los educativos.



Vinculación industria de troqueles

La vinculación con la industria de troqueles con diferentes instancias (Gobierno, Asociaciones, Institutos Académicos y Centros de Investigación) presentes en México se especifica en los siguientes ejemplos:

CONACYT

Hay muchos recursos disponibles a través de varios fondos de parte de CONACYT, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría de Economía etc.; sin embargo, la mayoría de las empresas mexicanas no tienen conocimiento de la disponibilidad de estos recursos y no se aprovechan los fondos que van encaminados al desarrollo e innovación tecnológica en México. Estos fondos fomentan la vinculación con Instituciones de Educación Superior y/o Centro de Investigación para moldes y troqueles como los que están por crearse en San Luis Potosí.

En la actualidad, las instituciones académicas tienen muy poca vinculación con la industria. Los centros de investigación tienen una vinculación limitada.

CIATEQ

En los últimos años ha trabajado bajo un plan estratégico de vinculación donde se vincula al Gobierno, Industria y Academia, dicha vinculación tiene la capacidad tecnológica para desarrollar herramientas y moldes de precisión. En el laboratorio de prototipos, CIATEQ ofrece la validación de diseño de productos para optimizar tiempo y costos, además que los prototipos generados pueden ser empleados para pruebas funcionales.



**“ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA
LA MANUFACTURA DE TROQUELES Y SU
APLICACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL”**

2

CAPÍTULO 2

MOLDECYT

Plataforma Tecnológica Nacional para impulsar el sector de manufactura avanzada de moldes, troqueles y herramientas, constituida por diversos centros tecnológicos y científicos del CONACYT.

CANACINTRA

Propone la creación en Hidalgo de un clúster de moldes y troqueles; el valor de este sector es aproximadamente de US\$1,200 millones al año, mismo que se está desaprovechado, pues el país tiene un alto potencial en este sector. La propuesta es el resultado de un análisis de oportunidades de negocio que realiza CANACINTRA para detectar huecos dentro de las cadenas productivas que se han roto a lo largo de años; justamente uno de los eslabones más deteriorado es el de moldes y troqueles.

VOLKSWAGEN

Fortalecimiento del Centro de Investigación, Desarrollo y construcción de Troqueles para la conformación de piezas automotrices de lámina en Volkswagen de México. El fortalecimiento de este centro de investigación por VW de México, con el apoyo del CONACYT, permite contar con especialistas en la ejecución de planes, métodos, diseños y fabricación de herramientas. El desarrollo de este tipo de tecnología es prácticamente inexistente en el país, pero a través de la especialización en un futuro podrá satisfacer la demanda interna, así como ser exportada a distintos países.



Las nuevas profesiones y los sistemas educativos han creado diferenciaciones en el mercado de trabajo nacional e internacional. Cada vez que surge una nueva profesión, la tecnología ya avanzó, lo que origina una demanda de la especialización en varios temas como el diseño.

Aplicación de la competitividad en las diferentes entidades de gobierno

- ✓ Para aumentar la competitividad del país, el gobierno federal de México, dentro del Plan estratégico de inversión, contempla las millonarias inversiones de empresas multinacionales del giro automotriz, siendo la última publicada en el diario oficial de la federación, la inversión de Proyectos de Motores y Transmisiones de Ford Motor Company por 2.5 mil millones de dólares.
- ✓ Además, se han firmado convenios pro autos eléctricos e híbridos: La Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) firmaron un convenio de colaboración, con el fin de promover el uso de vehículos eléctricos, híbridos y los lugares que proveen de electricidad para la recarga rápida de las baterías de los vehículos eléctricos, esto apenas se está iniciando y se prevé que para el 2018 sean más entidades las que cuenten con la infraestructura, actualmente solo las grandes metrópolis son las que acceden a este tipo de recursos.
- ✓ México ha dado un gran impulso al intercambio de bienes del sector automotriz con países de Latinoamérica, como es el caso de la reciente firma de un acuerdo con Brasil donde se busca permitir y mantener la posición privilegiada de México para exportar vehículos ligeros y autopartes libres de arancel a Brasil, en una industria que genera más de 700 mil empleos directos en México.
- ✓ También se ha logrado un acuerdo comercial con Argentina en el comercio automotor para mantener libre de aranceles los flujos bilaterales de comercio en el sector automotriz.



2.2.4 Mapa de valor de los troqueles en México

A continuación se muestra, a manera esquemática, las interacciones de los procesos involucrados en la producción de troqueles:



Fig. 115 Interacción en la producción de Troqueles. Elaboración propia.

Es necesario identificar el mapa de valor de los troqueles en México para conocer cómo se encuentra el proceso, a través de dicho mapa se van mostrando cada una de las etapas, esta es información necesaria para entregar el producto final. Con esto, será fácil identificar sobre el mapa los desperdicios que se encuentran (aquello que no aporta valor para el cliente) y dibujar el mapa de estado futuro, es decir, el mapa final una vez eliminados los desperdicios identificados.



Posteriormente se podrá implementar un plan de acciones de mejora, para llegar al mapa de estado futuro.

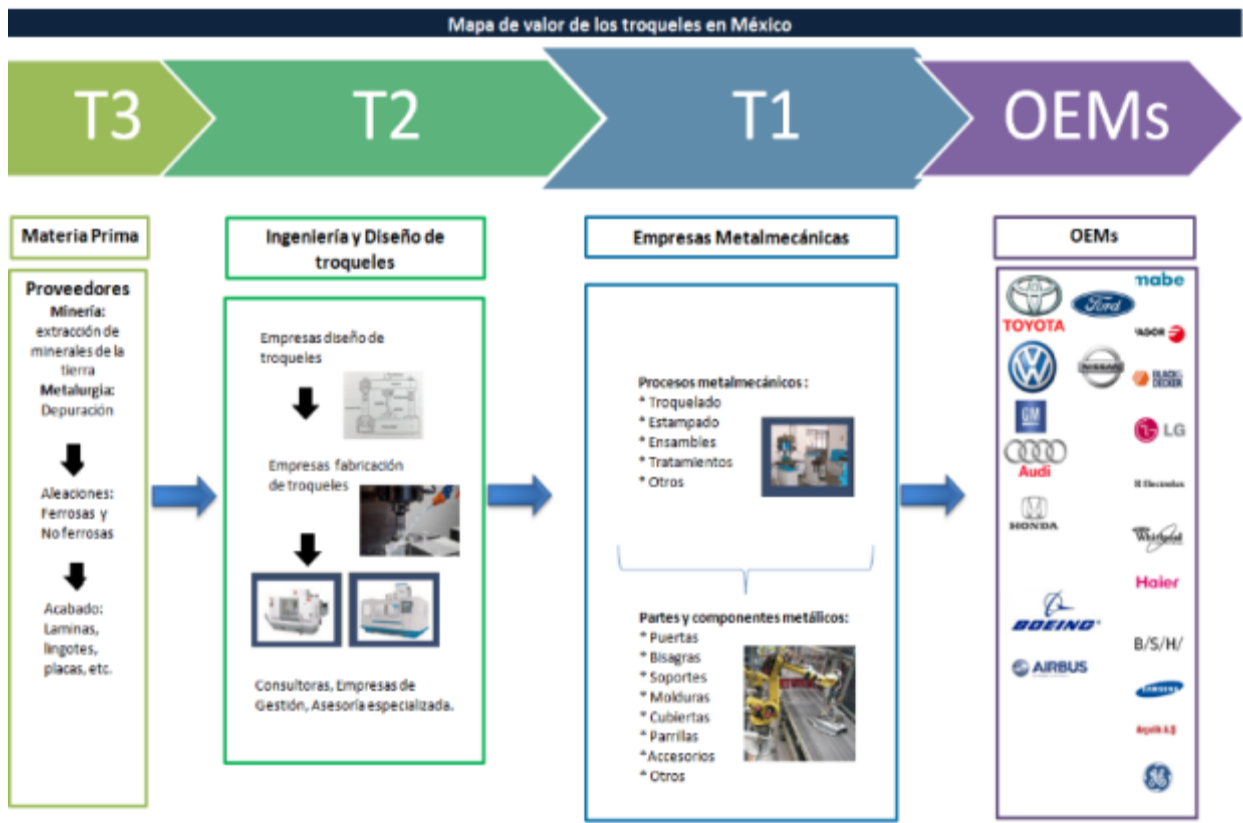


Fig. 116 Mapa de estado futuro. Elaboración propia

En esta gráfica se ilustra el panorama del consumo de troqueles para la industria automotriz en México que se encuentra con altos volúmenes de ventas y se requiere altos niveles de especialización para su diseño, fabricación y funcionalidad. Por otra parte el volumen de ventas de troqueles para la industria de la Aeronáutica aun no representa a las industrias fabricantes una prioridad, por su baja demanda en el mercado, la complejidad requerida se asemeja e incluso excede a la de la industria automotriz. Por otra parte la industria de electrodomésticos muestra un considerable volumen de ventas sin requerir un alto grado de complejidad para su diseño, fabricación y/ funcionalidad; por esta razón México puede encontrar en la industria de



electrodomésticos una brecha de oportunidad muy amplia para el desarrollo e innovación dentro de este sector.

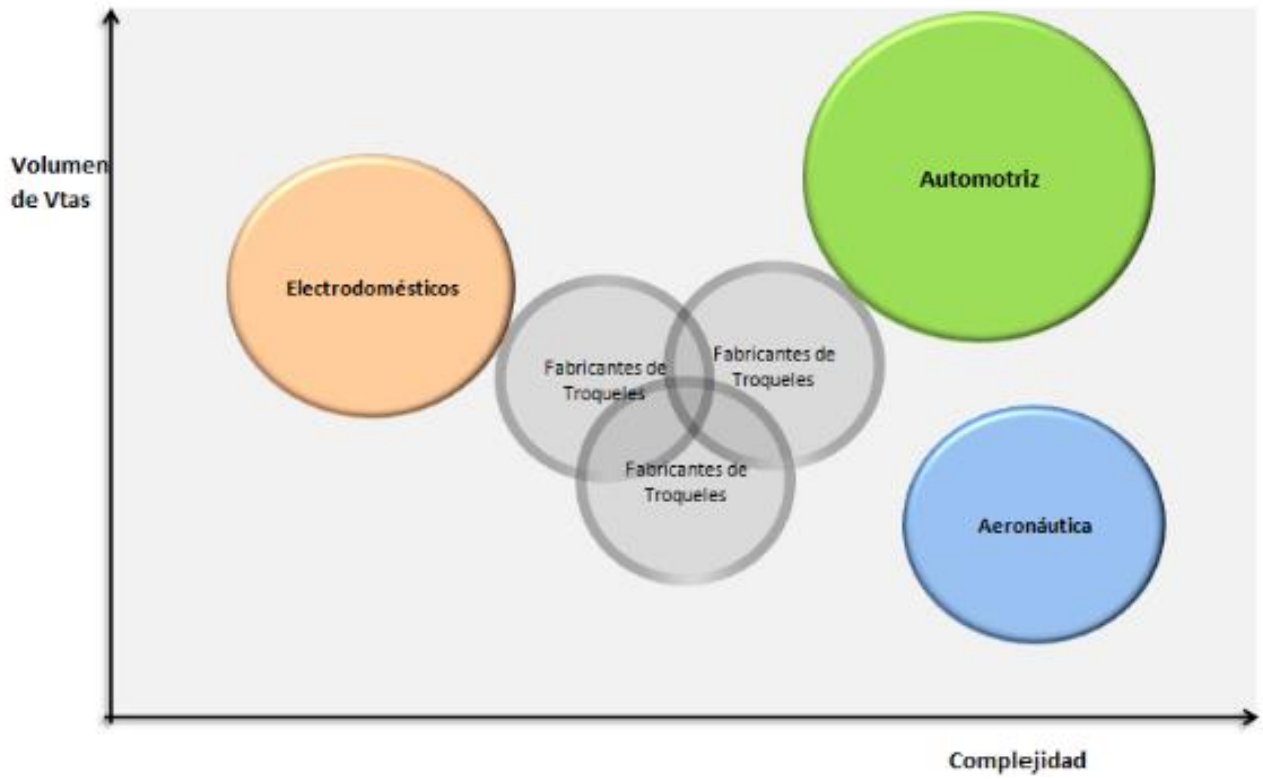


Fig. 117 Relación Complejidad en los troqueles y volumen de ventas de los diferentes sectores. Fuente. Elaboración propia.



2.3 LECCIONES DE ESTOS PAÍSES APLICABLES AL ESTADO DEL ARTE EN MÉXICO

2.3.1 Comparativa de competitividad e Innovación México contra otros países

Para realizar un análisis más completo de la situación actual de México, se realizará una comparación contra otros países en los temas de mercado, importación y exportación.

Los países directamente competidores de México que se comparan son:

1. China vs México
2. Portugal vs México
3. Estados Unidos vs México
4. España vs México
5. Alemania vs México
6. Canadá vs México
7. Corea del Sur vs México
8. Japón vs México

Con la finalidad de analizar en qué situación se encuentra México.

Los puntos a comparar son los siguientes.

- ✓ Mercado
- ✓ Producción
- ✓ Exportación /Importación



Con respecto a la producción que se tiene en México, en comparación con los países antes mencionados, podemos observar que existe una gran diferencia, tanto en Exportación, Importación y Demanda, estos indicadores deben de servir para realizar un plan de desarrollo para México, y proyectarlo a futuro con respecto a las nuevas inversiones en el sector automotriz, así como los sectores de electrodomésticos y aeronáutica.

En México la industria de troqueles está enfocada principalmente al sector automotriz, y como ya se mencionó anteriormente, el giro de electrodomésticos también representa parte importante del desarrollo de troqueles; por su parte la industria aeronáutica al igual que la industria automotriz, tiende a ser un giro importante en México.

Como ya se había mencionado los principales mercados de México son:

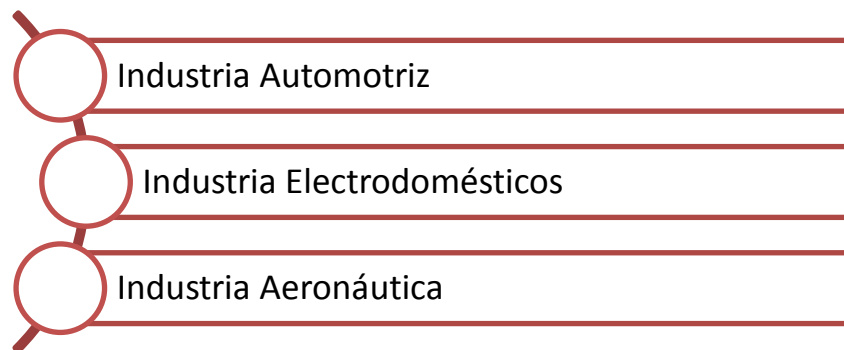


Fig. 118 Fuente: Industria de Troqueles en México. Elaboración propia.

El mercado mexicano de troqueles se caracteriza por la adaptación de las empresas productoras en relación a las demandas de los clientes. La competitividad de la industria de troqueles en México se determina por: aspectos tecnológicos, optimización de los tiempos y sobre todo en la calidad de los productos, además de la flexibilidad, reducción de costos, plazos de entrega, diseño y segmentación de mercado. Puntos mencionados en el anterior capítulo.



1. China vs México.

China, a pesar de que su tecnología no es alta y de depender de materiales extranjeros, tiene alta competitividad mundial en maquinaria para producción, diseño y software de fabricación, al igual que Estados Unidos, Canadá, Japón y las industrias europeas.

A continuación se comparan las industrias con más participación dentro de la producción por troqueles y moldes en China y México, lo que permite observar las diferencias entre ambos países en la industria de troqueles.

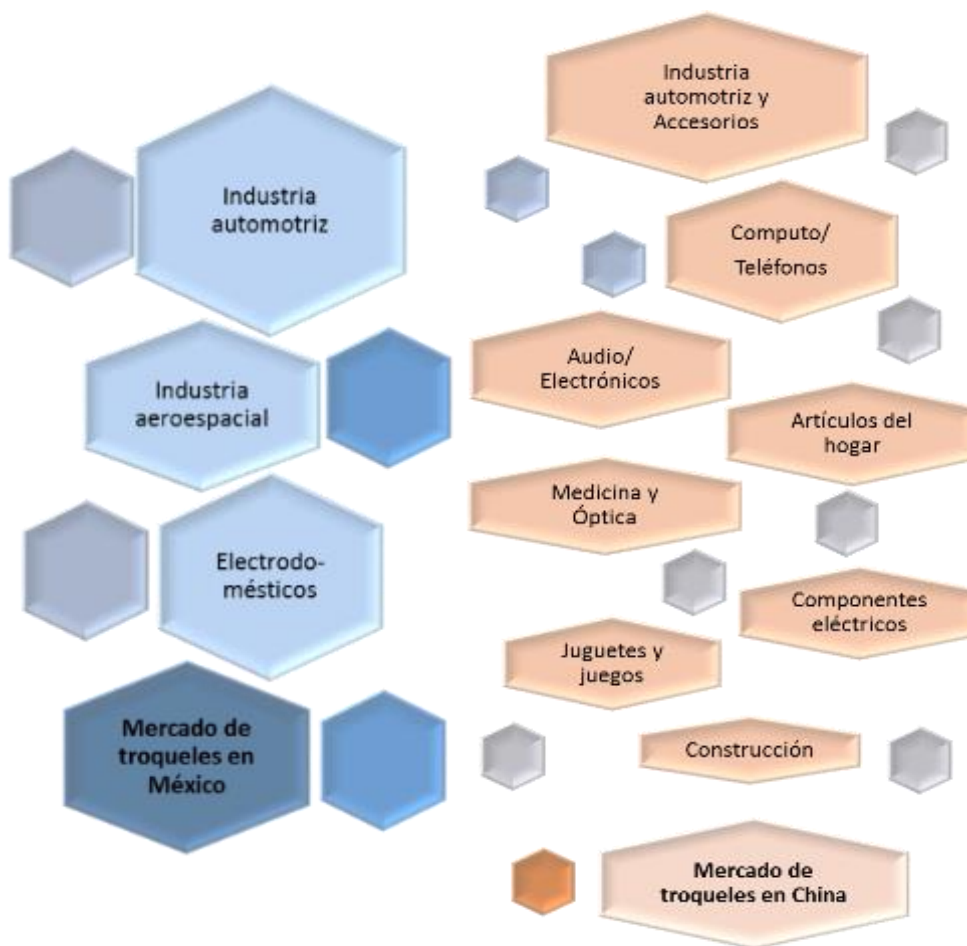


Fig. 119 Mercado de troqueles China vs México. Elaboración propia.



Es notoria la diversificación de las industrias relacionadas con la industria de troqueles en china comparada con México; la razón es que la industria de troqueles, herramientas y moldes en China está considerada como la tercera más importante de los países especializados en el sector. Datos del año 2000 registran 18,000 productores en la industria. Otro motivo importante es que las empresas chinas se caracterizan por un crecimiento constante en la producción de este tipo.

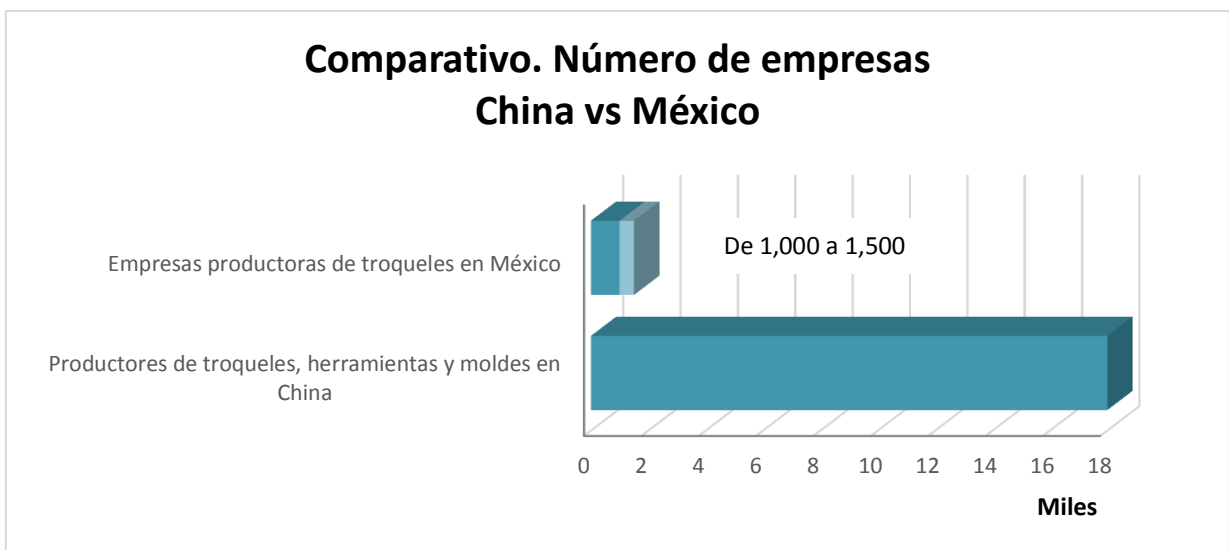


Fig. 120 Comparación: Número de empresa fabricantes de troqueles en cada país, China vs México 2012. Elaboración propia

Comparativo de indicadores Importación/ Exportación:

Ahora en relación a los factores antes vistos de mercado y número de productores de troqueles se hace un comparativo entre China y México con respecto a los índices de exportación e importación de ambos países.

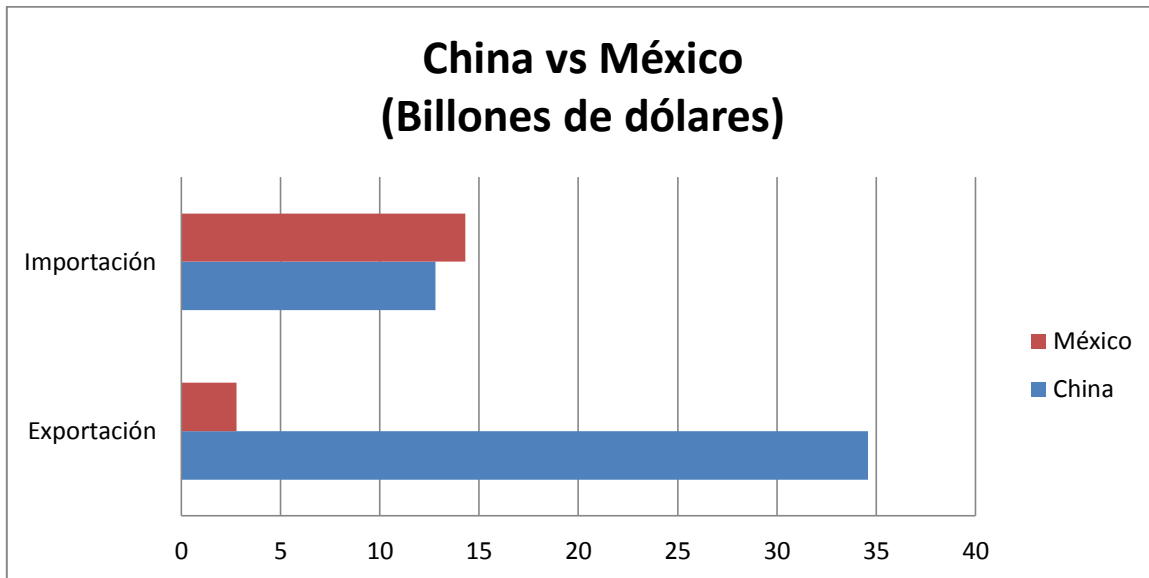


Fig. 121 Importación/ Exportación (Billones de dólares) Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.

Se observa una clara diferencia entre estos dos países, posteriormente se especificaran las claves de éxito de china aplicables a México para tener índices de exportación mayores a los de importación.

Ahora se presenta otro punto de comparación con respecto a estos dos países (China y México) en relación al nivel de especialización del equipo de Fresado 5 ejes (alta velocidad), Fresado alta velocidad, Centro de Maquinado, CNC y Maquinas manuales en ese mismo orden. Donde se puede ver que solamente en el uso de CNC y de máquinas manuales, la especialización de la industria China supera al país, a pesar de esto, se logra abarcar el mercado como se mencionó anteriormente, por lo que se puede concluir que los costos de mano de obra, así como prestaciones gubernamentales, además de un crecimiento en el mercado asiático automotriz, influyen de manera extraordinaria en la captación del mercado de este país en particular.

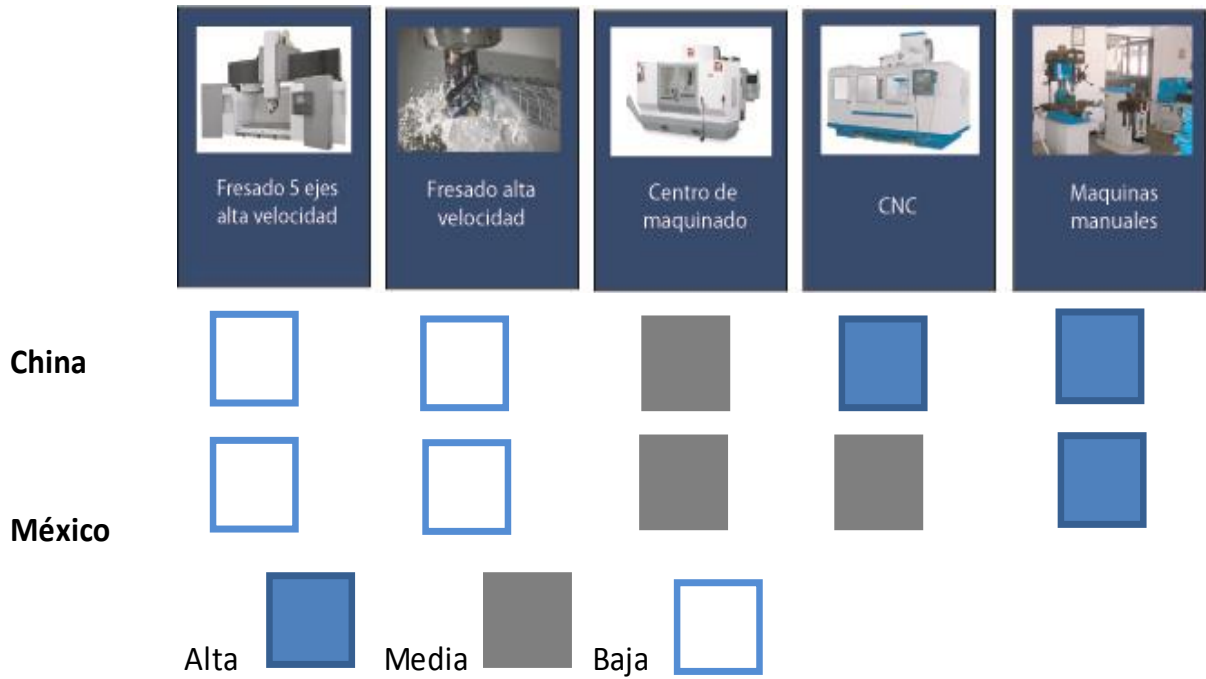


Fig. 122 Especialización del equipo en China vs México. Elaboración propia.

2. Portugal vs México.

Portugal ocupa el octavo lugar como productor internacional que exporta a más de 70 países y uno de los principales productores de moldes de presión para la industria del plástico.

Las industrias en las que tiene más participación se muestran en la siguiente figura comparada con México:

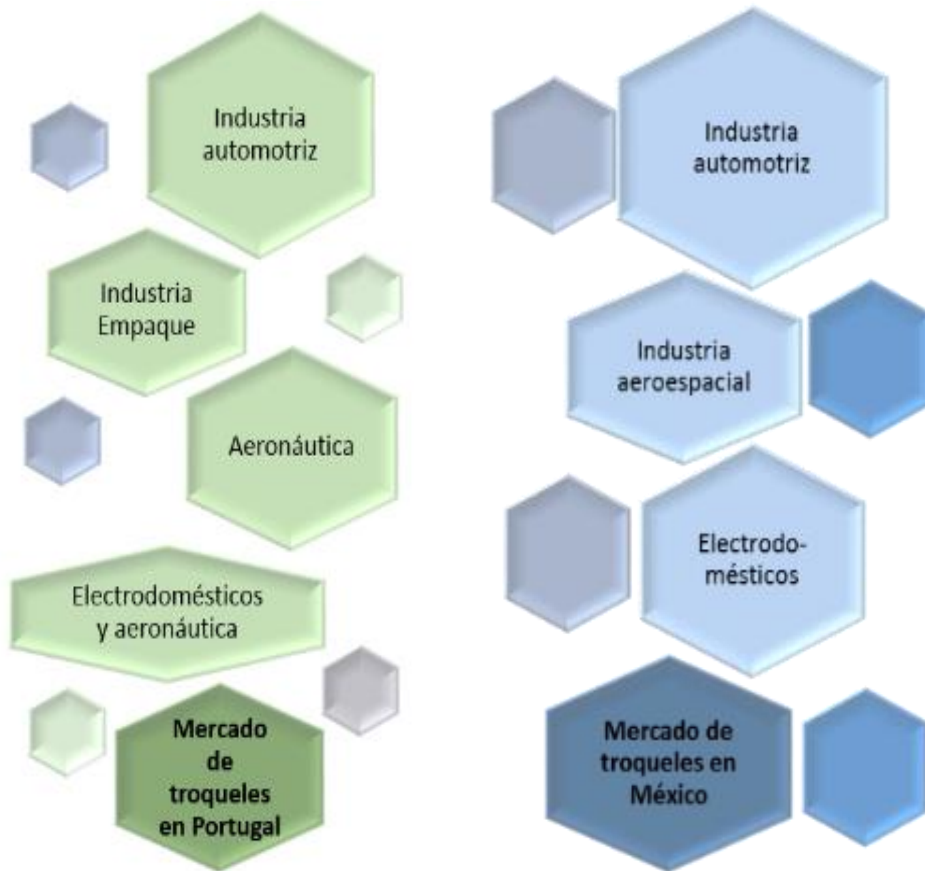


Fig. 123 Mercado de troqueles Portugal vs México. Elaboración propia.

Este país cuenta con aproximadamente 250 empresas productoras de troqueles, la comparativa de este país contra la cantidad de empresas en México se observa a continuación:

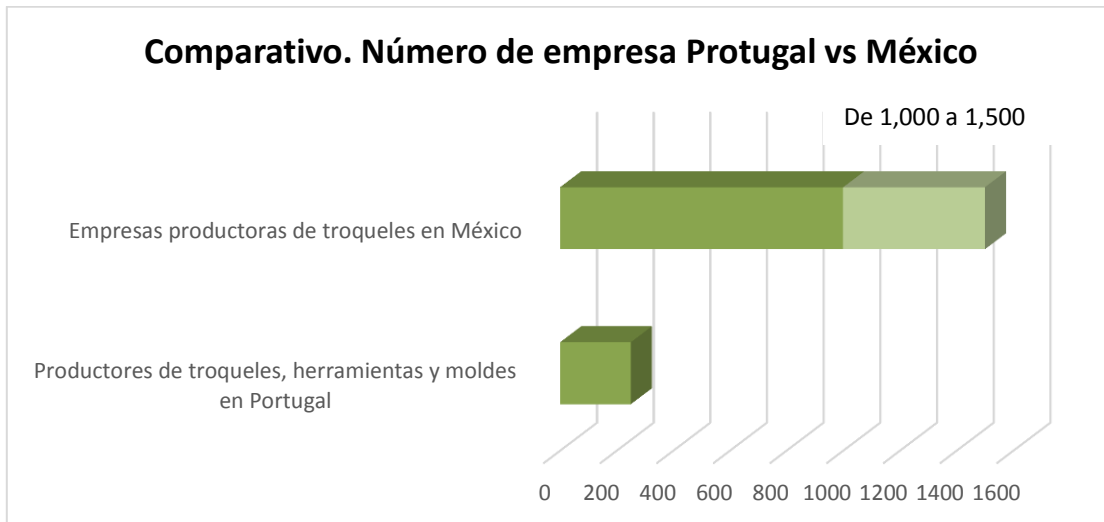


Fig. 124 Comparación: Número de empresa fabricantes de troqueles en cada país, Portugal vs México, 2012.

Elaboración propia.

Comparativo de indicadores Importación/ Exportación:

La industria automotriz es la que mayor demanda tiene en la fabricación de troqueles. La industria del empaque se ubica en segundo lugar con una diferencia de 70% y la de menor demanda es la industria aeronáutica con solo el 1% de la demanda.

Portugal también representa una potencia mundial en la exportación de troqueles, ya que ha invertido en el desarrollo de esta industria.

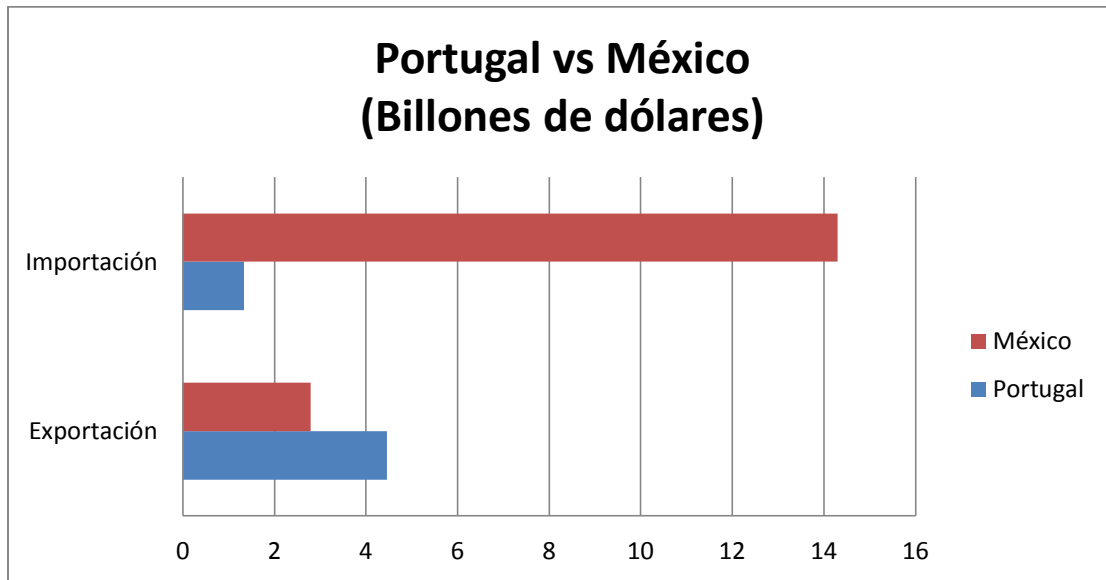


Fig. 125 Importación/ Exportación (Billones de dólares) Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.

La producción de la industria de troqueles y moldes en Portugal está enfocada a la exportación, son pocos los productos que se fabrican para el consumo interno del país. Más de la mitad de la producción de Portugal es consignada para su uso fuera del país, lo que se traduce en un amplio beneficio económico para el sector en general.

Portugal fue el primer fabricante de Europa en producir moldes a través de sistemas CAD/CAM. La industria está especializada en la fabricación de moldes de distintas capacidades, bases para moldes, pulido, moldes de gran tamaño y con alta precisión. Otra de las innovaciones del país fue la de adaptar el análisis de elementos finitos para piezas de plástico.

En relación al nivel de especialización del equipo de Fresado 5 ejes (alta velocidad), Fresado alta velocidad, Centro de Maquinado, CNC y Maquinas manuales a continuación se presenta otro punto de comparación con respecto a estos dos países. Como puede observarse, la especialización de Portugal supera a México en todos los ámbitos, salvo las maquinas manuales, de vital importancia es el Fresado de 5 ejes, donde su conocimiento supera a México sobremanera.

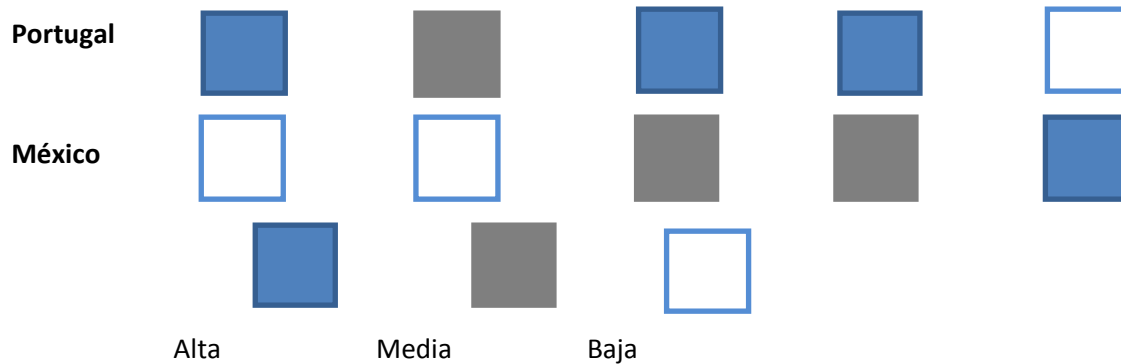


Fig. 126 Especialización del equipo en Portugal vs México. Elaboración propia.

3. Estados Unidos vs México.

Los mercados de la industria de troqueles en Estados Unidos en las que tiene más participación se muestran en la siguiente figura comparados con México:

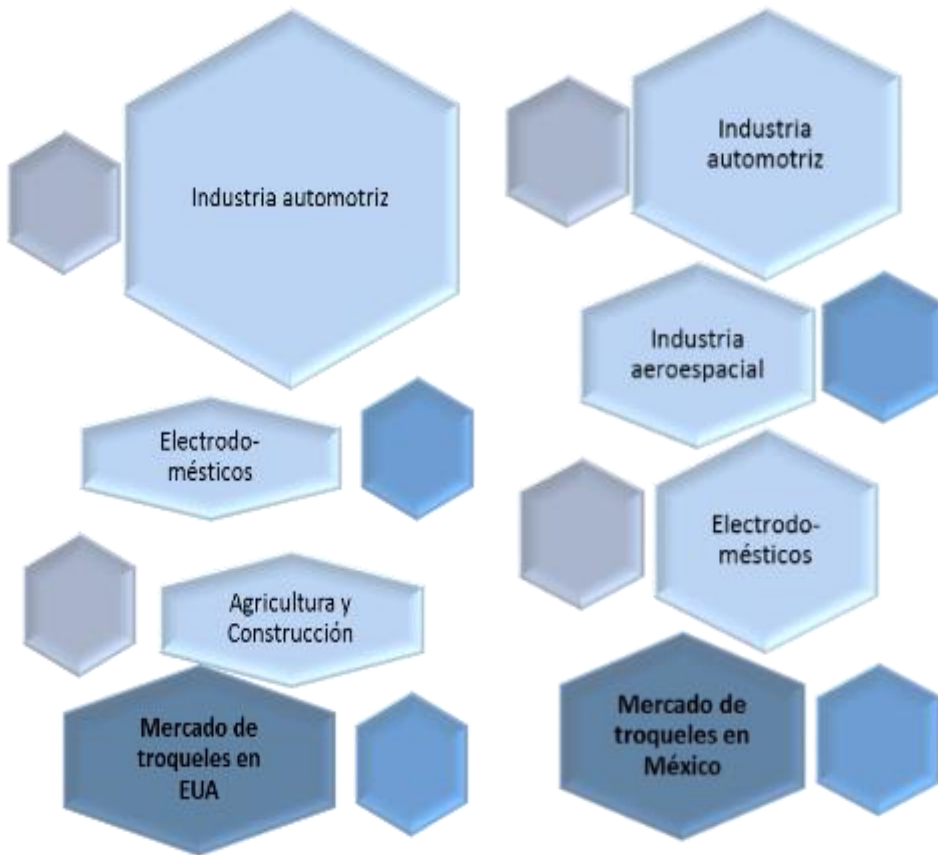


Fig. 127 Mercado de troqueles EUA vs México. Elaboración propia.

La industria en Estados Unidos está constituida por pequeñas y medianas empresas que se encargan de manufactura de herramientas, troqueles y moldes, máquinas de precisión y maquinas especiales para otros tipos de manufactura. EUA cuenta con 7,000 empresas productoras repartidas entre la fabricación de troqueles, herramientas y moldes, cantidad que supera considerablemente a México.

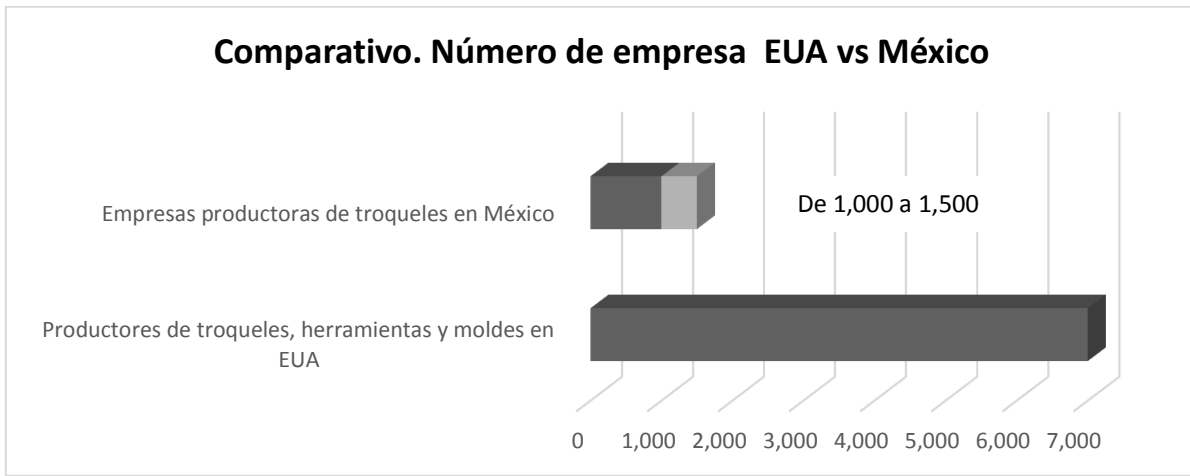


Fig. 128 Comparación: Número de empresa fabricantes de troqueles en cada país, EUA vs México, 2012. Elaboración propia.

Comparativo de indicadores Importación/ Exportación:

En el año 2006 las exportaciones se mantuvieron estables con 13.35 billones de dólares. En el 2008 ascendieron a 41.31 billones.

A continuación se muestra una gráfica para dar a conocer la exportación e importación de Estados Unidos en relación con los moldes, herramientas, troqueles y plantillas en el año 2009.



Fig. 129 Situación 2009. Fuente: Datos USITC. Elaboración propia.



A pesar de los índices de innovación y desarrollo de nuevos métodos en la producción por troqueles y moldes en Estados Unidos, las importaciones siguen siendo mayores que las exportaciones. Índices muy parecidos a los encontrados en México, como se observa a continuación:

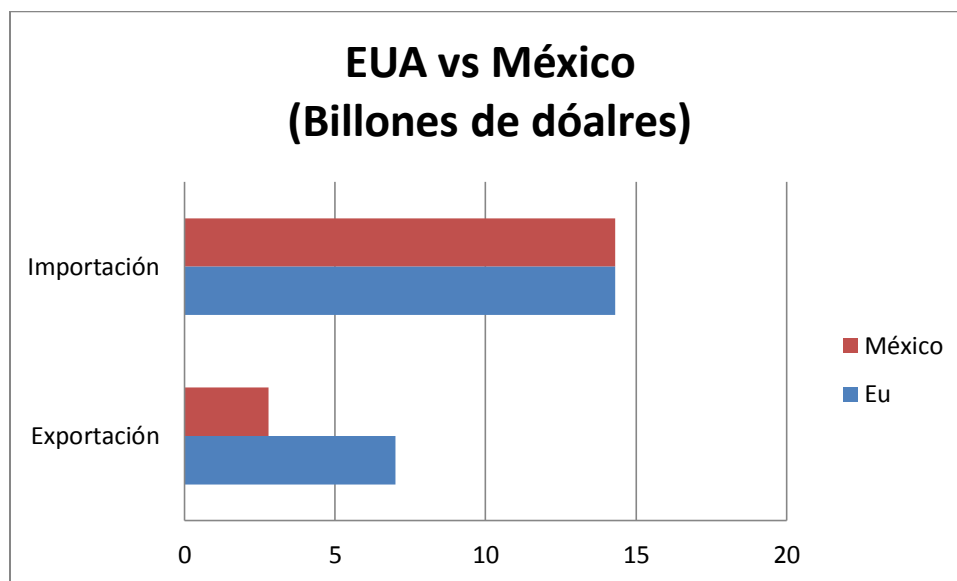


Fig. 130 Comparativo de Importación/ Exportación (Billones de dólares) Observatory Economic 2012. Elaboración Propia.

En relación al nivel de especialización del equipo de Fresado 5 ejes (alta velocidad), Fresado alta velocidad, Centro de Maquinado, CNC y Maquinas manuales a continuación se presenta otro punto de comparación de Estados Unidos Vs México. Se puede observar que el CNC y el centro de maquinado son áreas específicas de especialización.

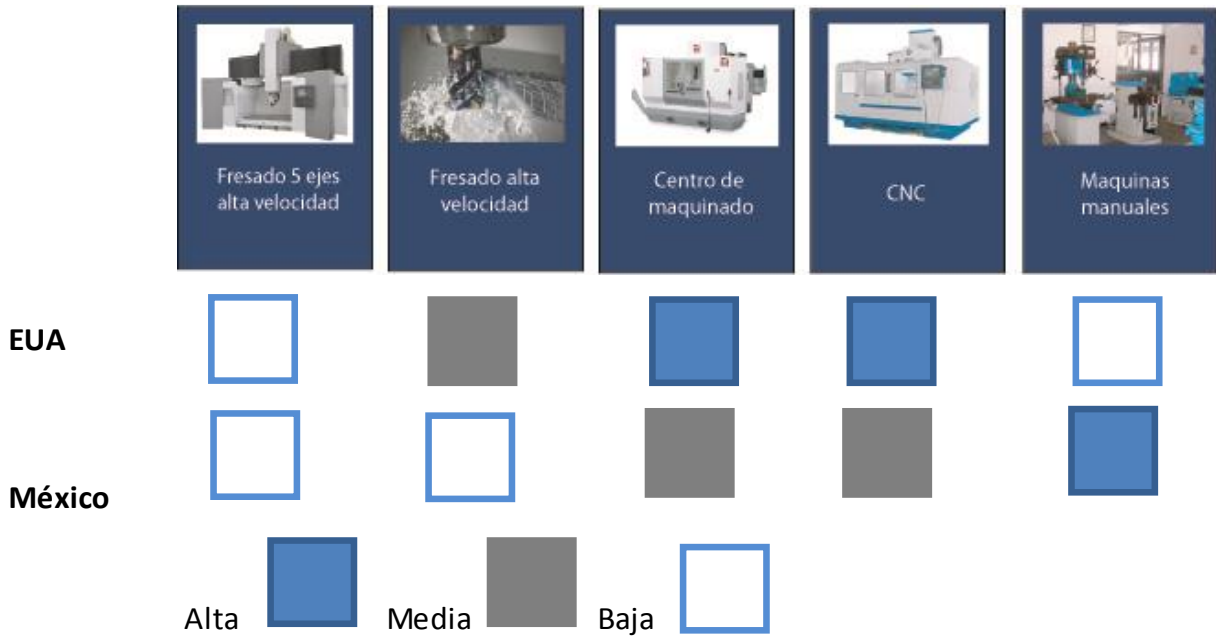


Fig. 131 Especialización del equipo en EUA vs México. Elaboración propia.

4. España vs México.

España se ubica en el segundo lugar de producción de matrices y troqueles de la Unión Europea, en primer lugar se ubica Alemania y en tercer lugar Francia. Los moldes y matrices son herramientas mediante las que se fabrican la mayoría de productos plásticos y metálicos. Los principales mercados a los que se enfoca la industria en España se muestran a continuación.