

Información sectorial técnico-comercial

# Electrónica

En esta sección de la Guía de la Industria® Química encontrarás información específica del sector de los electrónicos y su relación con la industria química. Descubre la estructura del sector en México, datos nacionales e internacionales y productos químicos relacionados con esta cadena productiva.

La industria electrónica agrupa a todas aquellas empresas involucradas en la manufactura y ensamblaje de componentes o equipos electrónicos capaces de procesar cualquier tipo de información, digital o análoga.

Los equipos electrónicos contienen ensambles de circuitos impresos, también llamados PCA

Los componentes activos (diodos, pantallas, transistores, microprocesadores y circuitos integrados) se fabrican a partir de obleas de silicio y procesos micromecánicos; mientras que los componentes pasivos (conectores, capacitores e inductores) se fabrican a través de sustratos químicos y procesos micromecánicos.

telecomunicaciones, aeroespacial, equipo médico, entre otros. Todos ellos requieren de un gran número de productos químicos en las diversas fases de su proceso de manufactura o ensamblaje.

## Panorama general de la industria electrónica en el mundo

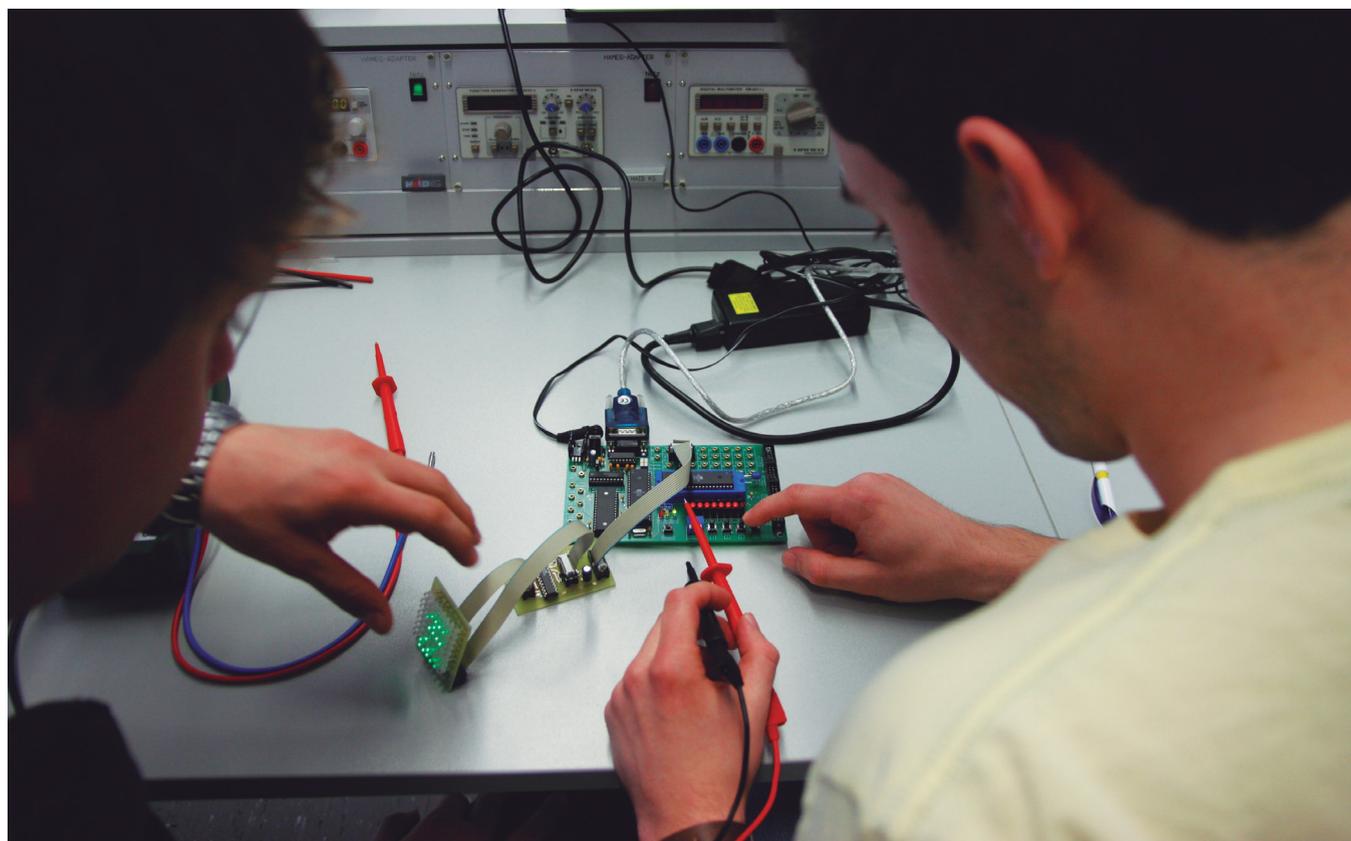
Según la Asociación Japonesa de las Industrias de las Tecnologías de Información (JEITA, por sus siglas en inglés), en 2016, la producción mundial de electrónicos alcanzó un valor de 2.6 billones de dólares. Por su parte, Statista reporta una tasa de crecimiento anual de entre 2 y 3% de 2015 a 2017 para la industria global de los electrónicos.

Asia es la región con las tasas de crecimiento más altas (entre 4 y 5% anual), mientras que América ha tenido un crecimiento de 1 a 3%. Los valores más altos de producción corresponden al área de telecomunicaciones, computadoras

**Aunque en México la mayor parte de componentes electrónicos son de importación, hay en el país poco más de una docena de empresas que fabrican los componentes dentro del territorio**

(por las siglas en inglés de Printed Circuit Assemblies). Estos últimos, están constituidos por componentes electrónicos (activos o pasivos) y eléctricos que están fijados en un circuito impreso (tablillas fenólicas con caminos grabados en cobre).

Los productos de la industria electrónica son diversos, pero pueden clasificarse de acuerdo con su tipo en semiconductores, placas de circuitos impresos y pantallas, o, de acuerdo con el tipo de mercado, en electrónicos de consumo,



y semiconductores pero el mayor crecimiento en la última década (2006-2016) fue en telecomunicaciones debido al incremento en la producción de equipos relacionados con el concepto de “hogar conectado” (JEITA, 2016), entre ellos, sistemas de seguridad, entretenimiento y automatización de carácter residencial. Por otra parte, las ventas de computadoras personales declinaron (Statista, 2017).

## Industria electrónica en México

Se estima que en 2014 el valor de la producción del sector electrónico en México fue de 61,905 millones de dólares (mdd) y se pronostica una tasa media de crecimiento anual (TMCA) real de 3.2% para el periodo 2014-2020 (ProMéxico, 2014). El mayor valor de la producción se centró en el sector de componentes electrónicos, seguido de los sectores de audio y video, equipo de cómputo y equipo de comunicación (Figura 1).

En cuanto al mercado interno, el consumo de electrónicos en México, en 2014, fue 66,997 mdd, y se



**El consumo de electrónicos en México, en 2014, fue 66,997 mdd, y se pronostica un TMCA del 4.5% en el periodo 2014-2020.**

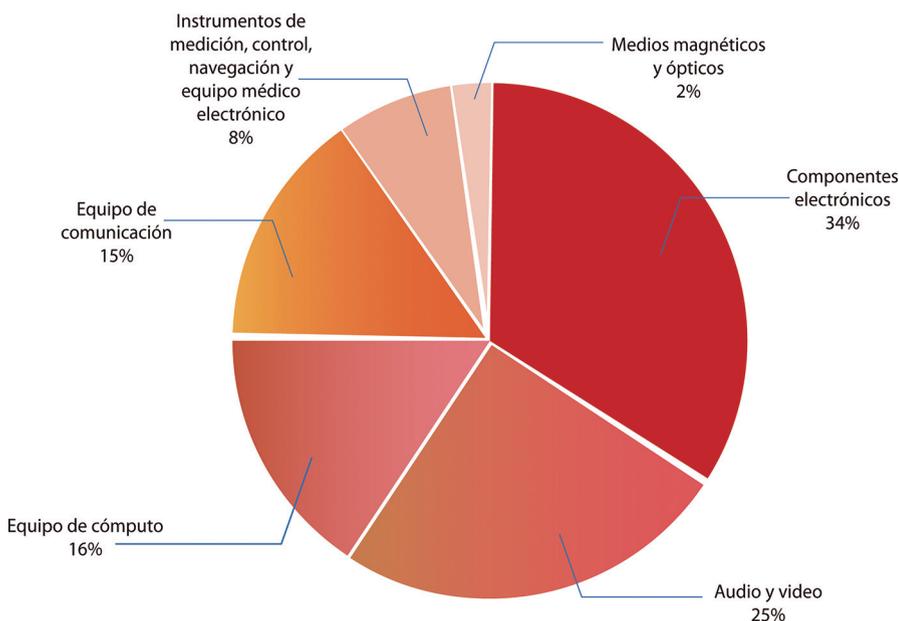
pronostica un TMCA del 4.5% en el periodo 2014-2020. En ese mismo año, las exportaciones del sector electrónico alcanzaron un valor de 80,125 mdd. Los principales destinos de exportación fueron Estados Unidos (85%) y el conjunto de Canadá, Colombia, Francia y los Paí-

ses Bajos (que suman entre ellos el 5%), el 10% restante se reparte entre otros países.

La demanda de componentes electrónicos para la producción de estos equipos es alta en el país debido a que México es el principal exportador de pantallas planas; el cuarto de computadoras, microcomponentes, bocinas y audífonos; y el octavo de telefonía móvil (ProMéxico 2014). Sin embargo, la mayoría de estos componentes electrónicos son de importación ya que existe una escasa producción nacional.

Actualmente, hay algunas empresas con planta en México especializadas en la producción de componentes electrónicos y semiconductores (Figura 2), por lo que existe un margen de sustitución de importaciones.

Con respecto a la Inversión Extranjera Directa (IED), el acumulado entre 2010-2014 fue de 5,114 mdd. Las mayores inversiones estuvieron dirigidas hacia el sector de audio y video (1,512 mdd), seguido por los componentes electrónicos (1,297 mdd) y equipos de comu-



**Figura 1.** Producción electrónica en México por principales productos.

**Fuente:** ProMéxico 2014 con información de Inegi.



**Figura 2.** Principales empresas que manufacturan componentes electrónicos y semiconductores en México.

Fuente: Promexico, 2014..

nicación (1,065 mdd). Los países que más invirtieron en México fueron Estados Unidos, Corea, Taiwán y Japón. El 70% de las inversiones en ese periodo se concentraron en cuatro estados de la República: Tamaulipas (1,301 mdd), Baja California (1,053 mdd), Chihuahua (896 mdd) y Nuevo León (298 mdd)

(Promexico, 2014) (Figura 3).

### Productos químicos utilizados por la industria electrónica

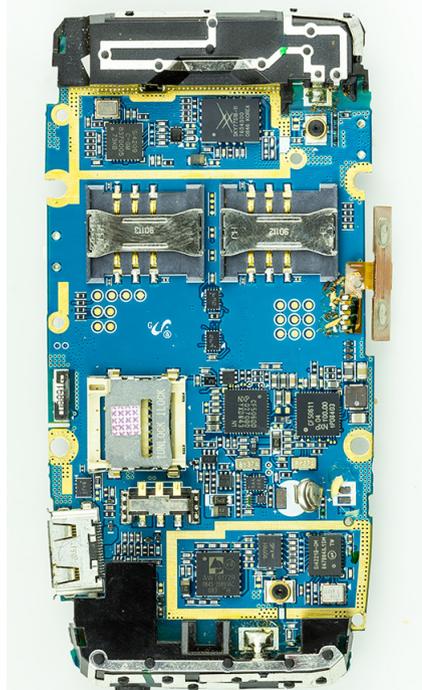
Sabemos que los precios de importación y las diversas ventajas que tienen las empresas maquiladoras

dentro del país hacen difícil la entrada de pequeñas y medianas empresas al sector.

Muchas de las pymes en México que ya brindan sus productos a la industria electrónica lo hacen mediante productos auxiliares de alta especialidad como limpiadores de componentes electrónicos o resinas y pegamentos especializados, también mediante productos de alta pureza. Otras más, ofrecen una pequeña gama de óxidos minerales o metales preciosos que se usan en diversas partes del proceso.

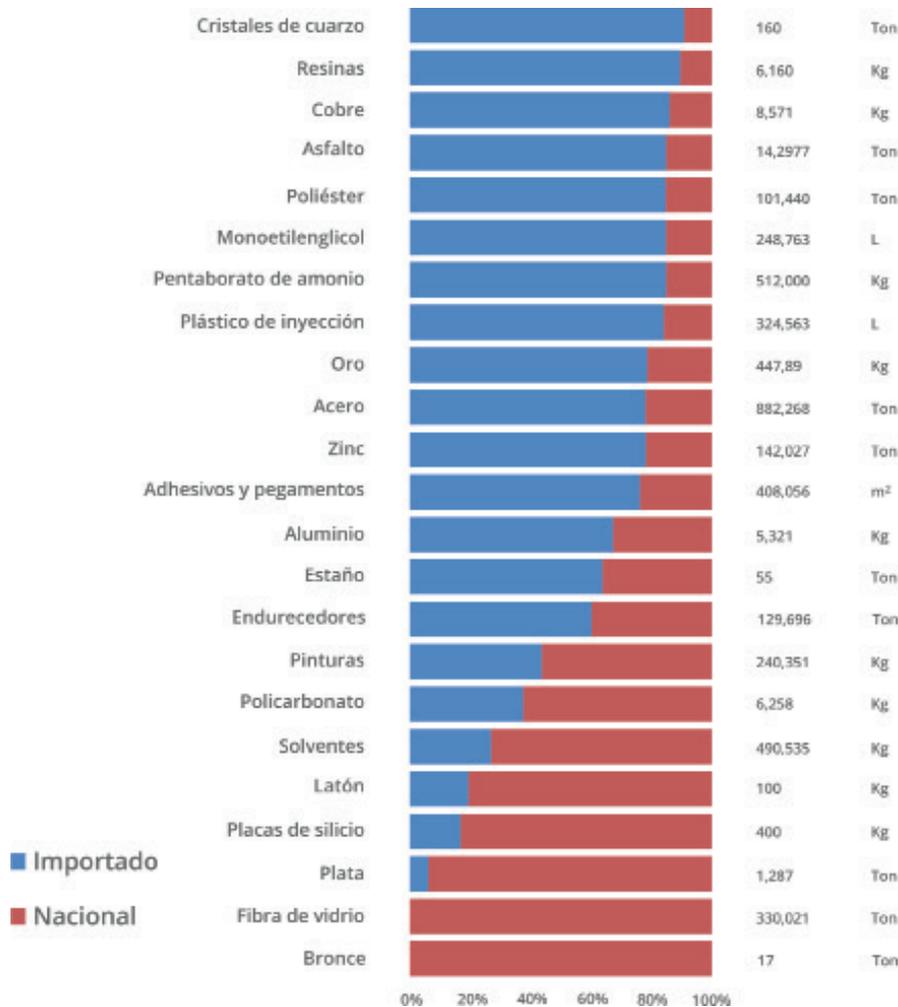
Sin embargo, la variedad de productos químicos que son empleados en la manufactura de electrónicos abre algunas posibilidades nuevas de proveeduría nacional.

Cerca de 500 sustancias químicas diferentes son utilizadas en la manufactura de los componentes electrónicos (OCDE, 2010). Estos compuestos se agrupan en las siguientes categorías: silicio, gases atmosféricos, materiales auxiliares, cerámicos, limpiadores, dopantes, decapantes, películas, fundentes, sales inorgánicas metálicas, cristales líquidos, compuestos fotosensibles, recubridores, polímeros, soldadura, solventes y gases espe-



**Figura 3.** Principales claves de la Inversión Extranjera Directa en productos electrónicos en México.

Fuente: Elaboración propia con datos de Promexico, 2014.



**Figura 4.** Consumo de materias primas para la elaboración de componentes electrónicos en 2014 y porcentaje de origen (importado o nacional)

**Fuente:** Elaboración propia con datos del censo 2014, INEGI.

ciales (OCDE, 2010).

De acuerdo con el último censo económico (Inegi, 2014), en México la producción de componentes electrónicos fue superior a las 2,000 millones de unidades. Los componentes que más se produjeron fueron circuitos integrados, capacitores, interruptores, circuitos impresos, resistores y diodos.

Para la elaboración de dichos componentes se requieren metales (como cobre, oro, plata y zinc), cristales de cuarzo, placas silicio, adhesivos, endurecedores, electrolitos, resinas, solventes, entre otros. El consumo de productos químicos necesarios para la elaboración de componentes electrónicos se resu-

me en la Figura 4, y está basado en el muestreo de INEGI con más de 50 personas o ingresos mayores a 50 millones de pesos.

La mayor parte de estas materias primas son de importación, sin embargo destacan el bronce, la fibra de vidrio y la plata por su porcentaje de participación nacional en la proveeduría.

Existen también algunos insumos que podrían ser más competitivos, como los adhesivos, endurecedores, resinas, pentaborato de amonio y monoetilenglicol, ya que estos son productos que se producen en México y podrían competir contra los productos de importación.

## Retos en la industria electrónica en México

La industria electrónica en México ocupa el sexto lugar a nivel mundial. Actualmente, la mayoría de sus empresas se dedica al ensamblaje de equipos electrónicos; sin embargo, hay una marcada tendencia hacia incrementar la producción local de componentes y la generación de empresas dedicadas al diseño e ingeniería (Promexico, 2014).

Por ello, la formación y consolidación de clústeres industriales es prioritaria, con la intención de mejorar y completar la cadena de suministro. Por ejemplo, cerca de un 94% de los componentes para la fabricación de televisores de pantalla plana son importados (los tres principales son pantallas, semiconductores y componentes pasivos -Promexico 2014-). Por lo tanto, existe una enorme oportunidad de inversión en diversas partes de la cadena productiva con potencial de producción nacional.

México sigue siendo un lugar atractivo para las empresas productoras de electrónicos ya que ofrece un 14.8 % de ahorro en el costo de ensamblaje de electrónicos en comparación con Estados Unidos, por ejemplo (Competitive alternatives, 2016).

La industria de los semiconductores requiere de sustancias químicas específicas, muchas de ellas tóxicas o de alta pureza. Por ejemplo, las obleas de silicio deben tener impurezas por debajo de 500 partes por billón. El amoniaco grado semiconductor debe tener concentraciones de entre 99.999 a 99.9995% de pureza, en comparación con otros gases industriales que se usan con pureza del 90 al 99%.

Estos compuestos generalmente se purifican por destilación al vacío, pero se requiere de nuevos métodos para obtener la pureza con un costo menor, mínimo gasto energético o partiendo de materias primas con menor calidad. ■



## Proveedores destacados de productos químicos



**Abaquim**  
<http://www.abaquim.com.mx>



**Cryoinfra**  
<http://www.cryoinfra.com>



Manuchar Internacional, S.A. de C.V.

**Manuchar Internacional**  
<https://manuchar.com.mx>



**Aditivos Plásticos**  
<http://www.adiplast.com>



**Eraquímicos**  
<http://www.eraquimicos.com.mx>



**Metalúrgica Lazcano**  
<http://www.metal.mx>



**Ameripol Chemical**  
<http://www.ameripolchemical.com>



**Feno Resinas**  
<http://www.fenoresinas.com.mx>



**Productos Químicos Monterrey**  
<http://www.pqm.com.mx>



**Astroquim**  
<http://www.astroquim.com.mx>



**Galvanoquímica Mexicana**  
<http://www.galvanoquimica.com.mx>



**R&F Co.**  
<http://ryfcompany.mx>



**COMPLEX**  
**Complex Química**  
<http://www.complexquimica.com>



**Kemcare de México**  
<http://www.kemcare.com.mx>



**Raw Material Corporation**  
<http://www.rawmaterial.com.mx>

## Proveedores destacados de maquinaria y equipo



**Industrial Seter**  
<http://www.industrialseter.com.mx>