

Secretaría de Economía  
Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta  
Tecnología

# Monografía: Industria Electrónica en México

Octubre 2012

## Contenido

	Página
Resumen	3
Panorama de la Industria Electrónica en el Mundo	5
Importancia de la Industria Electrónica	5
Principales Empresa Mundiales	8
Subcontratación de Servicios de Manufactura de Productos Electrónicos	9
Perspectivas de la Industria	10
Industria Electrónica en México	19
Importancia de la Industria Electrónica en México (producción, consumo, exportaciones, importaciones, empleo e inversión) y evolución reciente	19
Subsectores	32
Estructura de Clústers en México	40
Participación de México en Redes Globales	44
Organismo Industriales	49
Certificaciones y Normas	50
Centros de Investigación y Desarrollo	51
Programas Federales	54
Anexo 1: Fracciones Arancelarias Gravadas del Sector Electrónico	56
Anexo 2: Las Principales 35 Empresas Exportadoras del Sector Electrónico	60

## Resumen ejecutivo

1. La industria electrónica actualmente es una de las industrias de mayor dinamismo a nivel mundial y se encuentra estrechamente vinculado a la continua innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías de vanguardia, contribuyendo de manera relevante al desarrollo económico y social de los países con alta participación.
2. A nivel mundial, se transformó en un sector altamente globalizado y estratégico, ya que su participación en los procesos de producción y contenido de los productos fabricados en otros sectores es cada vez mayor, tal es el caso de las industrias automotriz, electrodomésticos, instrumentos de medición, maquinaria productiva, equipo médico, equipo fotográfico y de fotocopiado, e incluso juguetes, y su constante y rápida evolución genera externalidades positivas que permiten impulsar continuamente la productividad de las empresas.
3. Actualmente opera en un mercado altamente globalizado y cada vez más especializado, por lo cual las empresas deben competir fuertemente a fin de encontrar los medios que les permita satisfacer las necesidades de los clientes, que cada vez son más exigentes y en consecuencia, los países sedes de las grandes inversiones son aquellos capaces de ofrecer las condiciones que las empresas requieren, a través de la promoción de políticas agresivas.
4. Las estrategias de las empresas líderes en la manufactura de productos electrónicos tienen como premisa la búsqueda de costos más bajos, tanto en diseño de procesos de manufactura como en logística, además de elevados niveles de inversión en investigación y desarrollo tecnológico, aprovechando las ventajas de competitividad que cada país ofrece en el mundo.
5. La industria electrónica mundial creció a tasas elevadas en las últimas décadas y se espera que en el mediano plazo, aunque su crecimiento bajará, lo hará al doble que el ritmo del PIB mundial.
6. La crisis financiera de 2008 y su subsecuente impacto en la economía mundial tuvo un profundo impacto en la industria electrónica. En 2009, se estima que la producción mundial de esta industria disminuyó en 8.1%, primera disminución desde la crisis de las telecomunicaciones en 2001.
7. En México, la producción de la industria electrónica cayó 8.6% en 2008, y en el período 2009/2011 presentó tasas de crecimiento de 4.8%, 9.7% y 1.8%, respectivamente. En 2011 participó con el 3.9% del producto interno bruto de la industria manufacturera, el 25.5% de las exportaciones manufactureras; y generó más de 251,000 empleos.
8. El hecho de que mediante las redes globales las actividades de producción y diseño de equipos electrónicos se distribuyan en diversos países en forma de módulos, representa retos y oportunidades importantes para nuestro país.
9. Por ello, los retos de la industria electrónica mexicana se encuentran en mantener condiciones generales de competitividad en el país y en reforzar los determinantes de competitividad específicos de esta industria, que incluyen: economías de escala, recursos humanos calificados, eficiencia productiva, costos de factores, capacidad de respuesta rápida, inversión en investigación y desarrollo y acceso a fuentes de tecnología externa.

10. Existen fortalezas derivadas de la experiencia en producción de más de cincuenta años como la presencia de empresas líderes que han traído capacidades tecnológicas de proceso y de organización de la producción, la ubicación geográfica y los acuerdos comerciales con los principales mercados del mundo.
11. Las oportunidades se encuentran principalmente en fortalecer la integración productiva con Estados Unidos, transitar hacia actividades de mayor valor agregado y aprovechar los encadenamientos con otras industrias que tienen crecimiento elevado y potencial, como la automotriz, aeronáutica, electrodomésticos y equipo médico.

## Panorama de la industria electrónica en el mundo

### Importancia de la industria electrónica

El Reporte *World Electronics Industries* que elabora anualmente *Decisión Etudes Conseil*, clasifica los productos electrónicos de la manera siguiente:

- Productos de consumo masivo: equipos de audio y video, aparatos electrodomésticos y equipos de los sectores de cómputo como microcomputadoras (PC's de escritorio y portátiles notebook/laptops), equipos periféricos (impresoras, scanners, unidades de almacenamiento), handhelds, smart cards y equipos de oficina, y telecomunicaciones, tales como teléfonos móviles (celulares) y terminales fijas.
- Productos de electrónica profesional: equipos electrónicos de uso industrial y médico, equipo aeroespacial y de defensa, así como equipo de cómputo como servers, macrocomputadoras y equipo de procesamiento de datos en general, y equipos de telecomunicaciones como equipos para redes y de infraestructura de telecomunicaciones.
- Productos de electrónica automotriz: equipos como control de motor, transmisión y del chasis como sistema de frenos, suspensión y control de estabilidad, así como equipo de seguridad e información.

Dicho reporte determina que la industria electrónica mundial con una producción de 1,672 mil millones de dólares en 2008, superó el nivel que tuvo en el año previo 2007, cuando alcanzó 1,643 mil millones de dólares; sin embargo, en 2009 dicha producción se cayó a 1,556 mil millones de dólares y en 2010 se recuperó alcanzando un monto de 1,630 mil millones de dólares. El impacto de la crisis financiera en la economía mundial fue tal que durante 2008 y 2009 la tasa de crecimiento anual fue negativa en 8.4%.

Adicionalmente, a diferencia de lo sucedido con la crisis de comienzos de la década, en que el desempeño financiero de la industria electrónica hizo más vulnerable a esta industria a la desaceleración económica, en esta ocasión se estimaba que el sector se recuperara más rápidamente de lo que lo hizo en el año 2001.

En 2007, la industria electrónica tuvo un crecimiento de 12% al pasar de 1,461 a 1,642 miles de millones de dólares.

Las tasas de crecimiento de sus sectores fueron: 8% para electrónica automotriz y electrónica para aeroespacial y defensa, 11% en electrodomésticos y electrónica industrial y médica, 12% en cómputo, 14% en telecomunicaciones y 17% para audio y video.

Sin embargo, en 2008 se observan los efectos de la desaceleración al tener una tasa de crecimiento de 2% y sectores que no muestran crecimiento o presentan tasas de decrecimiento como es el caso de telecomunicaciones (-17%), electrodomésticos (-2%) y audio y video (0%). Los otros sectores tuvieron tasas de crecimiento positivas, cómputo y electrónica automotriz (7%), electrónica aeroespacial y defensa (12%) y electrónica industrial y médica (23%).

En 2009, sólo el sector aeroespacial y defensa tuvo una tasa de crecimiento de 5% y los demás sectores de la industria electrónica decrecieron: electrodomésticos (-6%), audio y video (-7%), electrónica industrial y médica (-9.5%), cómputo (-10%), telecomunicaciones (-10.5%) y automotriz (-14%).

Para 2010 la industria electrónica mundial tuvo un crecimiento de 4.8% para y con excepción del sector audio y video el cual decreció -9.2%, todos los demás sectores presentan tasas positivas: aeroespacial y defensa (4.7%), electrodomésticos (4.8%), electrónica industrial y médica (4.8%), cómputo (4.8%), telecomunicaciones (10%) y automotriz (17.9%).

### Producción\* Electrónica Mundial por Subsector

(Millones de dólares)

Subsector	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCPA 2010-2015
Audio y video	160,916	190,243	214,827	250,911	250,831	233,360	211,902	-1.2
Electrodomésticos**	88,423	89,563	92,966	102,833	100,332	93,344	97,801	3.4
Cómputo	284,415	321,550	349,251	392,135	418,052	373,376	391,204	4.9
Telecomunicaciones	307,890	340,398	370,609	422,299	351,164	311,146	342,203	7.3
Aeroespacial y defensa	83,695	88,651	96,735	104,204	117,055	155,573	163,002	3.8
Electrónica industrial y medica	194,637	193,380	221,109	245,427	300,997	264,474	277,103	5.4
Automotriz	96,240	107,853	115,580	124,770	133,777	124,459	146,701	6.6
<b>Total</b>	<b>1,216,487</b>	<b>1,331,638</b>	<b>1,461,077</b>	<b>1,642,578</b>	<b>1,672,208</b>	<b>1,555,732</b>	<b>1,630,015</b>	<b>4.7</b>
Productos de consumo masivo	596,079	680,071	752,901	855,978	846,973	768,531	782,407	
Productos de electrónica profesional	524,168	543,714	592,597	661,830	691,458	662,742	700,097	
Productos de electrónica automotriz	96,240	107,853	115,580	124,770	133,777	124,459	146,701	
<b>Porcentajes</b>								
Productos de consumo masivo	49	51	52	52	51	49	48	
Productos de electrónica profesional	43	41	40	40	41	43	43	
Productos de electrónica automotriz	8	8	8	8	8	8	9	

\* No incluye producción de componentes electrónicos

\*\* Incluye los no electrónicos.

Fuente: World Electronic Industries 2004-2009, 2005-2010, 2006-2011, 2007-2012, 2008-2013, 2009-2014 y 2010-2015. Decisión Etudes Conseil, Paris, Noviembre de 2011.

En 2011 la producción global de electrónicos (incluyendo componentes electrónicos) fue de 3,525 miles de millones de dólares. Se estima que para el 2020 el valor de la producción alcance un monto de 6,526 millones de dólares, con una tasa de media de crecimiento anual (TMCA) de 7.0% para el periodo de 2011-2020.

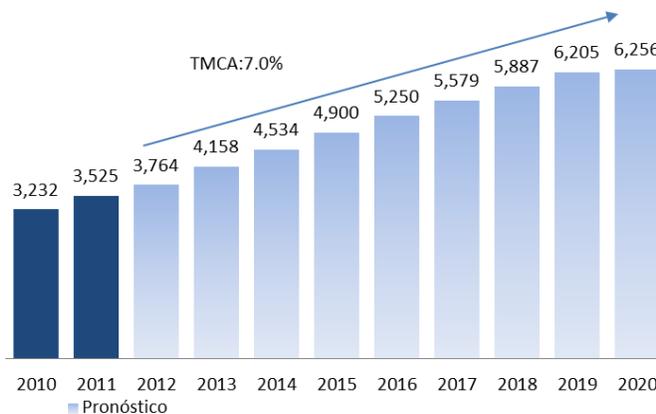
### Producción global por subsector 2011

Subsector	2011 (mmd)	% TCMA (2011-2020)	% Participación
Semiconductores	1,150	5.1	32.7
Equipo médico e industrial	814	7.5	23.1
Computación	624	8.1	17.7
Comunicaciones	481	7.8	13.6
Electrónica de consumo	456	8.9	12.9
<b>Total</b>	<b>3,525</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

Fuente: Global Insight

### Prospectiva de producción mundial de electrónicos 2010-2020

(Millones de dólares)



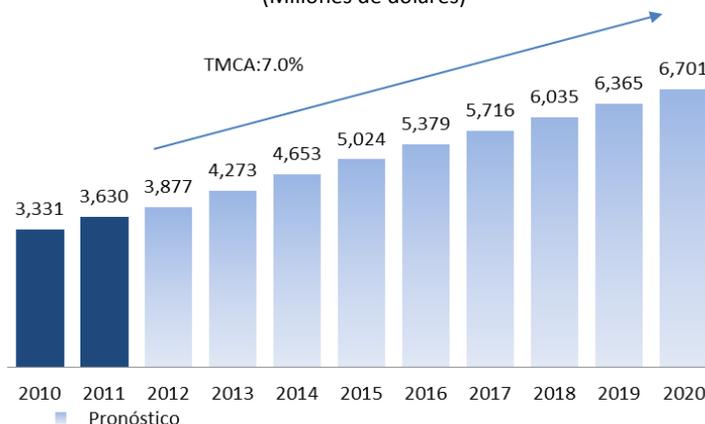
Fuente: Global Insight

### Consumo

El consumo global de electrónicos alcanzó un valor de 3,630 millones de dólares en 2011. Se estima que para el 2020 el consumo aumente a 6,701 millones de dólares, con una TMCA de 7.0% en el periodo de 2011-2020.

### Prospectiva de consumo mundial de electrónicos 2010-2020

(Millones de dólares)

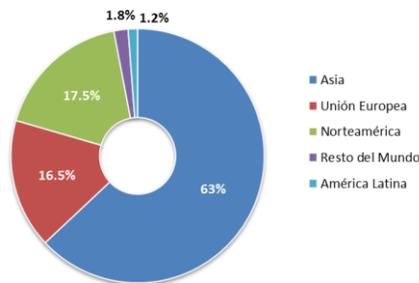


Fuente: Global Insight

### Segmentación Geográfica

La región de Asia – Pacífico fue el área geográfica que tuvo la mayor participación en la producción mundial de la industria electrónica en 2011, alcanzando una producción de 2,220 millones de dólares, En dicha región se localizan los 3 principales productores de productos electrónicos en el mundo que son: China, Corea del Sur y Taiwán. Norteamérica fue la segunda región más productiva, seguida de la Unión Europea.

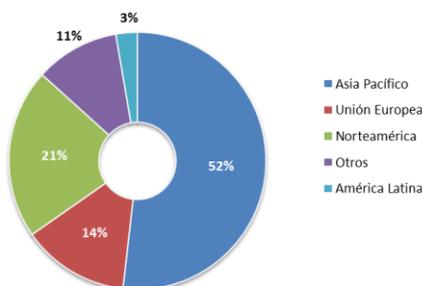
### Producción total por región 2011



Fuente: Global Insight

En 2011, los mayores consumidores de electrónicos fueron algunos de los países asiáticos como China, Japón y Taiwán lo cual contribuyó a que Asia Pacífico se colocara como la región con mayor consumo de estos artículos.

### Consumo total por región 2011



### Principales empresas mundiales – Fabricantes y OEMs

La cadena de valor de la industria electrónica se organiza alrededor de los fabricantes de componentes (30% del valor del equipo en promedio) y la fabricación de equipo con la existencia de fabricantes de equipo original (OEM, por las siglas en inglés de *Original Equipment Manufacturers*) o de sub-contratistas dedicados a la prestación de servicios de manufactura (EMS, por las siglas en inglés de *Electronic Manufacturer Services*), o también servicios de diseño (ODM, por las siglas de *Original Desing Manufacturers*) para sus clientes OEM.

Asimismo, el porcentaje de la subcontratación en la producción total de equipo ha aumentado constantemente desde la década de los 90 y el surgimiento de productos de consumo masivo y la globalización. Los subcontratistas proporcionan a los fabricantes de equipos mayor flexibilidad para responder en volumen y tiempo a las limitaciones del mercado.

Es importante señalar que esta caracterización de empresas, que es muy útil para fines de análisis, en la práctica presenta variantes ya que si bien hay una especialización de los diferentes actores, no existe una división única y precisa del tipo de actividades (diseño, desarrollo, manufactura, logística, comercialización) que realiza cada uno, sino más bien una combinación dinámica que depende de las ventajas competitivas y de las posibilidades de negocio que se presenten en cada caso.

### Subcontratación de servicios de manufactura de electrónicos.

Dadas las crecientes exigencias del mercado por reducciones permanentes en costos de producción, así como por el incremento en la flexibilidad y agilidad en los sistemas de manufactura, algunas empresas fabricantes de equipo original (OEMs por sus siglas en inglés) comenzaron a subcontratar servicios de manufactura a empresas especializadas llamadas EMS (Electronics Manufacturing Services), esto con objeto de reducir costos de producción y concentrar esfuerzos y recursos en el diseño, innovación, mercadotecnia y venta de los productos finales.

La subcontratación de procesos de manufactura permite a las empresas OEMs tener acceso a tecnologías y procesos de producción de vanguardia, reducir los requerimientos de capital de trabajo, obtener mayor flexibilidad en la producción y consolidar compras. Esto debido a que se traslada la carga de cambios inesperados en la demanda de electrónicos a las empresas contratistas. De esta forma las OEMs se pueden concentrar en actividades consideradas de mayor estrategia o de mayor valor agregado, tales como: ventas, búsqueda y administración de los canales de comercialización, logística, mercadotecnia, ingeniería, diseño e investigación y desarrollo.

La evolución natural de las EMS ha derivado en el desarrollo de los ODMs (Original Design Manufacturer), este tipo de empresas además de ofrecer servicios de manufactura y ensamble a las OEMs, también ofrecen servicios de diseño e ingeniería. Esto permite que las empresas de OEMs lancen nuevos productos al mercado con menores requisitos de tiempo e inversión. Algunos ejemplos de estas empresas son: Quanta, Austek, Compal, Wistron, Inventec, High Tech Computer, entre otras.

#### Modelo de negocios en la manufactura de aparatos y componentes electrónicos



Por ejemplo, algunas EMS diseñan, desarrollan y manufacturan productos que luego venden OEMs con sus propias marcas, o algunas ODMs comercializan sus propios productos. Es el caso de varias empresas de Taiwán, país en donde se ha desarrollado un número importante de empresas que se iniciaron como diseñadoras y fabricantes por contrato y ahora cuentan con sus propias marcas y plantas en varios países.

De acuerdo con especialistas, el crecimiento de las ventas de las empresas de outsourcing continuará siendo mayor que el del total de la industria de equipo electrónico. A principios de esta década muchas OEMs vendieron las plantas que tenían en Europa y Estados Unidos a EMS líderes, quienes se hicieron cargo de las entregas de mercancías comprometidas por las primeras para dos o tres años.

Ahora que esos contratos han terminado, las EMS tienen problemas para mantener la relación de negocios con los antiguos propietarios de sus plantas porque enfrentan costos ocultos inesperados (calidad, comunicación, logística, inventarios, etc.).

Adicionalmente la mayoría de las EMS y ODMs aunque tienen un crecimiento rápido no generan suficientes utilidades desde el punto de vista de los accionistas. Por eso ahora concentran sus esfuerzos en zonas de producción de costos bajos (Asia, Europa del Este y América Latina).

Por otra parte, las EMS más grandes han empezado a diversificar sus portafolios dirigiéndose a los mercados de equipos electrónicos profesionales (médico, aeroespacial, industrial, etc.) para reducir su exposición en los mercados de bienes de consumo masivo. En consecuencia, se espera que el crecimiento de las ODMs sea mayor que el de las EMS.

## Perspectivas de la industria

### *Tendencias internacionales*

La industria electrónica mundial experimenta cambios profundos en lo que se refiere a tecnologías de producto y proceso, organización interna de las empresas, interacción entre empresas y formas de comercialización. Eso se refleja, entre otras cosas, en la distribución de las actividades de diseño y producción en los diferentes países.

Puesto que la industria electrónica mexicana forma parte de las redes globales, es necesario tomar en cuenta las tendencias internacionales para identificar los obstáculos y las oportunidades que se presentan y actuar en consecuencia para impulsar su desarrollo.<sup>1</sup>

Las principales tecnologías de producto y proceso que se utilizan actualmente se refieren principalmente a sistemas automatizados de manufactura, que se definen como la tecnología relacionada con la aplicación de sistemas mecánicos, electrónicos y computarizados a la operación y control de la producción, así como las pruebas automatizadas, lo que significa que la automatización de los procesos también se ha llevado a la inspección y pruebas de calidad.

Actualmente las empresas se juntan con competidores, para compartir conocimientos y recursos especializados, que les permitan desarrollar sus estrategias de expansión y desarrollo tecnológico

---

<sup>1</sup> Algunas tendencias corresponden a las identificadas en en "World Electronic Industries 2009-2014". Decisión Etudes Conseil. Paris. Noviembre de 2010.

y así el desarrollo de nuevas tecnologías se hace de manera conjunta; sin embargo cada compañía comercializa los productos bajo su propia marca.

Por otra parte, los ciclos de crecimiento y la penetración de la electrónica son las raíces de un rápido desarrollo. En primer lugar, impulsada por las aplicaciones de gobierno en los años 60 y 70, las empresas en los años 80 y, finalmente, los individuos desde los años 90, la industria electrónica se reinventa a sí misma desde su origen gracias a las inversiones masivas en I&D, que se traducen en permanente introducción de nuevos productos al mercado.

Sin duda, los ciclos de vida de los productos electrónicos son cada vez menores y día con día los consumidores buscan mayor variedad de funciones y menores costos.

Empresas importantes de la industria están continuamente invirtiendo en tecnología para reducir el tamaño de los dispositivos electrónicos y al mismo tiempo hacerlos más inteligentes y amigables; se busca la reducción de peso a través del empleo de la nanotecnología, la cual permite manipular la materia a escala “nano” y fabricar productos y componentes electrónicos cada vez más pequeños y ligeros.

Además, las empresas se están esforzando de forma permanente por desarrollar tecnología y componentes electrónicos con mayor potencia de procesamiento de datos. Entre ellos, están las memorias RAM, los microcontroladores y microprocesadores quienes son responsables de almacenar y procesar los datos y archivos generados por los programas de cómputo. Así como seguirá aumentando el uso de dispositivos electrónicos interconectados entre sí a través de redes inalámbricas.

El reto al que se enfrentan los científicos hoy en día, es el desarrollo de sistemas de conversión energética que consuman menos energía pero que generen mayor potencia de procesamiento y autonomía. Se busca que los futuros sistemas de conversión de energía, tengan menos volumen y peso, pero un rendimiento mayor. En este rubro destaca las tecnologías LED, CMOS, FET y Mosfet.

Las nuevas necesidades de la sociedad en materia de energía, seguridad o salud (contar con equipos de mejor eficiencia energética que generen menores emisiones de CO<sub>2</sub>, equipos para el control de acceso y seguridad fronteriza y seguridad en aeropuertos e infraestructura básica y equipos para aplicaciones de la telemedicina como telecardiología y teleradiología) están relacionadas con soluciones electrónicas que todavía no se han desarrollado, proporcionando perspectivas de crecimiento a largo plazo en la industria global para las próximas décadas. Aunque la industria electrónica muestra un perfil de crecimiento más maduro, sigue siendo una industria joven con perspectivas de crecimiento en el futuro.

### **1. Creciente importancia de las redes globales.**

En la producción internacional compartida las actividades de diseño y desarrollo de productos son realizadas por empresas diferentes de las que llevan a cabo la producción física; además hay una especialización vertical de la investigación y desarrollo, que para sistemas complejos se realiza en módulos por firmas especializadas. Se distinguen dos modelos globales de especialización en las áreas de producción y de diseño:

- i. En las redes globales de producción las empresas líderes (OEMs) se concentran en competencias que consideran centrales para la creación de ventajas competitivas, en especial de innovación de productos y mercadeo, y se apoyan en proveedores especializados (CEMs o EMS) para abastecerse de todos los servicios y componentes que no son centrales. Estas empresas, que pueden encontrarse ensamblando o fabricando productos de diversos tipos y marcas al mismo tiempo en una misma planta, a su vez cuentan con redes globales de producción.

Las OEMs son estandartes globales (global flagships), que proporcionan liderazgo estratégico y organizacional; los proveedores especializados también pueden serlo o simplemente basar sus ventajas competitivas en bajo costo, velocidad y flexibilidad.

- ii. Las redes globales de diseño vinculan casas de diseño, proveedores de servicios de diseño, proveedores de herramientas de diseño y compañías propietarias de marca. Las empresas estandarte tienen el control sobre los recursos y la toma de decisiones, en redes que están compuestas de varios estratos especializados.

Algunas empresas, denominadas manufactureras de diseños originales (ODMs), desarrollan nuevos productos electrónicos que después venden a otras empresas encargadas de comercializarlos bajo sus propias marcas.

La importancia de las EMSs y ODMs se aprecia en el hecho de que los ingresos de estas empresas en 2010 representaron el 20% de la industria electrónica mundial y más del 40% de los productos de consumo masivo, en donde tienen mayor penetración.

## 2. Ciclos de producto cada vez más cortos

Se observa una creciente tendencia de reducción de ciclos de producto, situación que es de relevancia para México, debido a que el ciclo de producto puede dividirse en tres etapas generales: entrada, maduración y estandarización, siendo posible separar geográficamente los distintos eslabones de la cadena de valor, y las distintas fases del ciclo de producto **pueden realizarse en diversos países.**

De esta manera, hasta hace algunas décadas, cuando típicamente el ciclo del producto era de dos años o más, en la primera etapa caracterizada por el diseño y desarrollo del producto, la producción y el consumo de las primeras unidades se llevaba a cabo cerca de las fuentes de conocimiento, insumos y servicios que son necesarios para innovar; en una segunda etapa el producto mejorado era exportado por el país innovador al resto del mundo; y en la tercera etapa, cuando el producto era estandarizado y los costos bajos tenían un papel crucial, las actividades de manufactura eran trasladadas a países con menores costos laborales y de otros factores de

producción. Desde estos países se producen los bienes estandarizados que son vendidos en los países que originalmente los crearon.

En los años recientes el ciclo de producto se ha acortado al grado de que actualmente modelos nuevos de productos son lanzados en periodos de hasta tres meses. Esta reducción en los tiempos de entrada al mercado de los productos provoca una rápida depreciación de plantas, equipo e inversión en investigación y desarrollo, y tiene fuertes implicaciones en la distribución geográfica de las distintas actividades de la industria. Con frecuencia las actividades de diseño y producción deben trasladarse a otros países desde el inicio de vida del producto.

Las empresas deben hacer frente a las guerras de precios reduciendo costos desde la etapa de diseño y capturando rápidamente importantes cuotas del mercado mundial cuando el producto es lanzado. Las empresas deben ser capaces de lanzar el producto de manera prácticamente simultánea en los mercados más importantes. Los países cercanos a los grandes grupos de consumidores ofrecen ventajas en ese sentido.

### **3. Modificación de la participación de las diferentes regiones del mundo en las exportaciones y en el mercado global**

Países que tradicionalmente habían tenido el liderazgo en la producción de electrónicos redujeron drásticamente su participación de los últimos años. La decisión de trasladar plantas de manufactura y ensamble a terceros países se reflejó en que las exportaciones de Estados Unidos, Japón y Europa se redujeran.

De acuerdo con el Reporte *World Electronics Industries 2010-2015* que elabora anualmente *Decisión Etudes Conseil*, el lugar de los antiguos países líderes es ocupado por países del este y sudeste asiático, principalmente China, país que se estima tendrá un tasa de crecimiento anual compuesto de 7%, que le permitió aumentar su participación en la producción mundial de la industria electrónica de 26% en 2008 a 30% en 2009 y 2010 y se estima en 32% para 2013.

Los otros países de Asia Pacífico tendrán un crecimiento de 5.8% en el período 2008 – 2013, por lo que se estima mantendrán su participación entre 16% y 19% en dichos años. En este periodo la participación de Europa y Japón bajará de 22% a 19% (fue de 20% en 2010) y de 14% a 13% (en 2010 fue de 15%), respectivamente.

Los tres países de América del Norte en conjunto tendrán un decremento de 2% de 2008 a 2013, por lo que disminuirá su participación de 18% en 2008 a 14% en 2013 (en 2010 su participación fue de 17%). Se espera que haya una distribución de la producción entre estos países, de la que México podrá beneficiarse por su ventaja costos.

Por el lado de la demanda también está ocurriendo una redistribución regional. Los mercados de Asia, Europa del Este y el hemisferio sur crecen con mayor rapidez que los de las economías desarrolladas. Así, entre 2008 y 2013 continuaran reduciendo su participación en el mercado mundial, Norteamérica (de 18.5% a 16.8%), Europa (de 22% a 21%) y Japón la mantendrá en 8%.

En tanto que China crecerá a una tasa anual de 6.9%, haciendo que su participación aumente de 7% a 8.5% entre 2008 y 2013. La participación de los otros países de Asia Pacífico crecerá de 7.2% a 8.8%, y la del resto del mundo (Rusia, Sudamérica, África) de 6.5% a 7%.

#### 4. Nuevos subsectores y nichos con alto crecimiento

Todos los segmentos de bienes finales de esta industria, con excepción del de audio y video, tendrán crecimientos similares en los próximos años (2010-2015) con tasas alrededor de 3 y 8% anual, aunque los equipos de telecomunicaciones, automotriz e industriales y médicos sobresalen con 7.3%, 6.6% y 5.4%, respectivamente.

Por su parte, la demanda de componentes electrónicos crecerá fuertemente como consecuencia del uso de tecnologías electrónicas en una gran cantidad de productos de consumo e industriales, por ejemplo vehículos automotrices, electrónica de consumo, aeroespacial y comunicación óptica, por lo cual este subsector será el de mayor crecimiento en los próximos años.

La sofisticación y la convergencia tecnológica en aparatos como reproductores y grabadoras de audio y video, cámaras digitales, televisores digitales y teléfonos celulares, provocará que se multiplique el uso de microprocesadores, por lo cual se estima que la producción de la industria de semiconductores en general ascenderá a 338 mil millones de dólares en 2012 (la producción de esta industria asciende a 189,455 millones de dólares en el período enero – agosto del presente año).

#### Mercado mundial de semiconductores

(Millones de dólares)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 <sup>ef</sup>
Total Mundial	140,713	166,426	213,027	227,484	247,716	255,645	248,603	226,313	298,315	299,521	338,400

Fuente: *World Semiconductor Trade Statistics, Historical Billing Report (bbhit-26)*.

#### Los principales 15 fabricantes de semiconductores

(Millones de dólares)

Lugar 2010	Lugar 2009	Lugar 2008	Empresa	2010	2009	2008
1	1	1	Intel	40,154	32,325	34,490
2	2	2	Samsungs Electronics	32,455	21,273	20,272
3	6	5	TSMC	13,307	8,989	10,556
4	3	3	Texas Instruments	13,037	9,697	11,966
5	5	4	Toshiba	13,028	9,537	11,059
6	4	7	Renesas Technology	11,650	9,649	7,017
7	9	10	Hynix Semiconductor	10,432	6,320	6,182
8	7	6	ST Microelectronics	10,346	8,4660	9,052
9	10	14	Micrón	9,092	5,450	5,688
10	8	8	Qualcomm	7,204	6,409	6,477
11	14	17	Broadcom	6,589	4,271	4,509
12	11	12	Advanced Micro Devices	6,494	5,403	5,808
13	15	N.D.	Elpida	6,446	3,948	N.D.
14	13	11	Infineon Technologies	6,049	4,617	5,972
15	12	9	Sony	5,645	5,245	6,420

Fuente: *IC Insights* (Reportes Julio 2010, Mayo 2011).

Continuarán las mejoras tecnológicas en todos los subsectores de la industria electrónica. Entre los que destacan:

- i. La industria automotriz, en la que existe por un lado una tendencia a incorporar cada vez mayores elementos electrónicos, como sensores de control de presión de llantas, sistemas de entretenimiento, reconocimiento óptico de ocupantes, sistemas de frenado inteligente, conectividad con otros aparatos electrónicos y, por otro lado, un aumento en las ventas de automóviles híbridos.

En consecuencia en la última década casi se duplicó la demanda global de productos de electrónica automotriz. En 2008 la producción de componentes electrónicos para la industria automotriz alcanzó un valor de 133.7 mil millones dólares, y aunque se redujo a 124.5 mil millones de dólares en 2009, se incrementó a 146.7 mil millones de dólares en 2010. Se espera que en 2013 llegue a 152.9 mil millones de dólares.

- ii. En el caso de los aparatos de telefonía celular, además de un elevado crecimiento en las ventas, se esperan innovaciones en calidad, precio y funciones. Seguirán integrándose funciones de audio y video, capacidad para almacenar grandes cantidades de datos, aplicaciones para interactuar con servicios de otros productos electrónicos de consumo y del hogar y una gran variedad de modelos continuarán reduciéndose en tamaño.
- iii. En equipo de cómputo crecerá la demanda de equipo que permita la transmisión de datos a altas velocidades y sistemas de sincronización con otros productos electrónicos, y se espera la simplificación del uso de tecnología.
- iv. La electrónica de consumo se ha reconvertido con el uso de tecnologías digitales, y se avocara al desarrollo de nuevos productos con acceso a redes de transmisión de contenidos y la aplicación de tecnologías electrónicas a la automatización y control de aplicaciones del hogar.
- v. En la electrónica industrial continuará la incorporación de componentes electrónicos a los procesos de producción, la automatización de los procesos de manufactura con sistemas robotizados y la aplicación de nanotecnología para la miniaturización de los procesos industriales.
- vi. En el subsector de componentes se esperan cambios tecnológicos importantes, especialmente los que se basan en el uso de nanotecnología para reducir su tamaño y aumentar la velocidad.

## **5. Proliferación de alianzas estratégicas**

Frente a un mercado cada vez más competido y en el que la tecnología avanza a grandes velocidades, las empresas de la industria electrónica en conjunto con competidores, comparten conocimiento y recursos especializados a fin de desarrollar sus estrategias de expansión y desarrollo tecnológico.

Así ha proliferado el establecimiento de alianzas estratégicas que amplían las capacidades de diseño y desarrollo de nuevas tecnologías y productos, permiten transferencia de tecnología y facilitan la comercialización de productos, entre otros.

Actualmente algunas empresas realizan el desarrollo de nuevas tecnologías de manera conjunta con otra u otras empresas y una vez que se tienen los resultados cada compañía comercializa los productos o componentes bajo su propia marca o los usan para desarrollar productos propios.

Se puede citar como ejemplo de este tipo de alianzas, los siguientes:

- 1) La alianza realizada entre Philips y LG, dónde la primera adquirió el 50% del negocio de displays de cristal líquido de la segunda, cuya transacción incluyó acuerdos para el desarrollo conjunto de productos, su manufactura y comercialización. Para Philips la alianza representó el acceso a tecnología de punta de un líder mundial en tecnología de LCD y para LG obtener el conocimiento sobre redes de mercadeo de una marca de mucho prestigio y presencia en el mundo.
- 2) Sony, Toshiba e IBM realizaron una alianza para desarrollar tecnología de chips para equipo de cómputo, que tuvo como objetivo integrar tecnología avanzada de procesamiento múltiple de servidores de IBM, con sistemas de entretenimiento de Sony y la tecnología avanzada de semiconductores de Toshiba, para manufacturar productos que incorporen los microprocesadores desarrollados, pero de manera independiente, desde televisores digitales a servidores para el hogar y súper computadoras.

## **6. Presiones fuertes y constantes por reducir costos**

Los distintos subsectores de la industria electrónica son mercados en los cuales existe una relativamente baja diferenciación de productos. Como consecuencia, se trata de mercados sumamente competidos donde el precio, la innovación, la calidad y la entrega son centrales. La fuerte competencia aunada al vertiginoso cambio tecnológico obliga a las empresas reducir sus costos continuamente.

Una de las áreas de oportunidad para reducir costos más frecuente es a través de tecnologías de proceso y de producto. La reducción de costos y la capacidad de reducirlos continuamente es alcanzada haciendo uso de modernos sistemas de producción (manufactura esbelta, seis sigma, justo a tiempo, mejora continua, entre otros) y la innovación en tecnología de producto (nuevos materiales, diseños de menor tamaño, mayor poder y funcionalidad de componentes, etc.).

También son fuente de reducción de costos la administración de la cadena de valor, la relocalización geográfica de operaciones, la reestructuración interna de la compañía en términos de proceso y tamaño, entre otros.

Dentro de la estructura de redes globales la presión constante por reducir costos es transmitida por las OEMs a las CEMs y proveedores, quienes a su vez demandan menores costos de los proveedores de segundo y otros niveles.

## 7. Rápida velocidad de respuesta

La necesidad de una respuesta rápida, que se deriva del corto ciclo de vida del producto y la fuerte competencia, es enfrentada por las grandes empresas mediante una variedad de estrategias. Las más comunes son: localizar las plantas en países de bajo costo cerca del mercado de consumo, como es el caso de México (para el área del TLCAN), el Este Asiático como China (para Japón y Corea) y Europa del Este (para el mercado europeo).

Asimismo, mejorar la administración de la cadena de valor, tanto para acelerar el proceso de abastecimiento de insumos como la distribución de productos finales; y mejorar sus capacidades tecnológicas de producto que les permitan reaccionar con nuevos diseños o mejoras incrementales a los ya existentes en breves periodos de tiempo.

Esta tendencia tiene una ventaja estática para México para ciertos productos, como son aquellos de gran volumen, o los sujetos a cambios constantes de diseño, siendo más visible con componentes de baja densidad económica.

En este contexto, el *outsourcing* se ha desarrollado con gran rapidez, a medida que el tiempo de entrega en el mercado y el tiempo para contar con los volúmenes requeridos se han convertido en factores clave de éxito. Desde luego, el *outsourcing* es también una forma de reducir costos para las OEM.

## 8. Cambio de technology-push a demand-pull

El modelo de la industria electrónica se ha modificado dramáticamente, de ser impulsado por los cambios tecnológicos a ser reactiva a la demanda. Cada aplicación de los productos electrónicos tiene su propio agente impulsor específico (demanda del consumidor, ciclos de inversión, desarrollo de infraestructura, necesidades sociales, etc.), pero una característica general es que la evolución de esta industria ya no depende de algún estímulo aparentemente al azar proveniente de un desarrollo tecnológico que reemplaza completamente a los anteriores (*killer application*), sino de una tendencia más dinámica en la introducción de nuevos productos en todas las áreas de aplicación. Esto hace que la industria sea más robusta y más resistente a desaceleraciones inesperadas en cualquiera de sus principales mercados.

Con base a dicha tendencia, en 2010 el 57% de la producción de electrónicos se compone de productos de consumo masivo (incluyendo electrónica automotriz) impulsada por la convergencia en un solo equipo de productos que antes se diferenciaban, como de computo, telecomunicación, o consumo.

Por ello, el panorama general es una oportunidad bastante buena para las economías desarrolladas que ahora son más especializadas a través de sectores profesionales de aplicación final de la industria electrónica.

Asimismo, la crisis económica iniciada en el segundo semestre de 2008 y que se mantuvo hasta 2009 no debe ser vista como una amenaza para alimentar la cadena de la industria electrónica, sino como una oportunidad para el desarrollo, a través de la innovación, para reactivar el motor que introduce nuevos productos que ha quedado en suspenso desde la invención de las telecomunicaciones móviles en los años 90s.

Además, las necesidades de la sociedad y la maquinaria de comunicación en segmentos de aplicación profesionales, así como la convergencia de dispositivos mezcla de características de consumo - comunicación - cómputo en segmentos de mercado masivo, demuestran las perspectivas de mayor crecimiento y se basan en esfuerzos intensivos de I&D.

Estos mercados podrán ser desarrollados rápidamente en el mediano plazo y representan gran potencial en el rango de cientos de millones e incluso miles de billones de unidades por año, proporcionando aplicaciones para alimentar la cadena de valor de la industria electrónica.

La integración será el lema de la industria de la electrónica en los próximos años, desde la industria de componentes donde los proveedores podrán desarrollar sistemas y soluciones en lugar de componentes individuales para la industria de equipos, como sistemas y dispositivos electrónicos podrán integrar otros substratos y aplicaciones para empujar los límites de la penetración.

Este proceso de integración significa cada vez más que los jugadores serán capaces de trabajar en agrupamientos y ecosistemas de innovación para hacer frente a nuevos desafíos en avances tecnológicos, pero también para crear y experimentar nuevos modelos de negocio que apoyaran la introducción de productos de apoyo y aceptación en el mercado de nuevos campos de aplicación tales como la energía, seguridad y salud.

Por consiguiente, la industria electrónica representó el 10% del valor agregado de la producción mundial en el 2008, pero este impacto en la economía global es mayor gracias al papel clave que desempeñan sus jugadores en la productividad de la industria y el desarrollo de nuevos servicios.

Asimismo, en los nuevos mercados de la sociedad se desarrollará un enorme mercado potencial, y la contribución de la electrónica crecerá aún más en la creación de la riqueza mundial. Esto es por consiguiente una industria estratégica, que se beneficia de la menor parte de los planes de recuperación masiva puestos en marcha en 2009 por las principales economías de todo el mundo.

Finalmente, cabe ratificar que la recesión de la industria electrónica en el mundo se inició en los últimos meses de 2008 y continuó hasta el primer semestre de 2009. Desde entonces, muestra recuperación en 2010 y da señales de estabilización en 2011 y debería tomar nuevamente impulso durante el transcurso del presente año 2012.

## **9. Pequeñas empresas locales ensamblan productos que dejan de ser High Tech**

La disponibilidad en el mercado y la reducción de precios de los componentes, que se deriva de la rápida evolución de los avances tecnológicos, ha favorecido que en los países de menor desarrollo funcionen pequeñas y medianas empresas ensambladoras locales. Estas producen equipos con sus

propias marcas o bajo contrato de empresas no propietarias de tecnología (como tiendas de muebles y supermercados), en nichos que han dejado de interesar a las empresas líderes pero que aún tienen demanda por parte de consumidores sin capacidad económica para adquirir los equipos de última generación. Tal es el caso de cierto tipo de PCs, de televisores de cinescopio y equipos de audio.

## Industria Electrónica en México

### Importancia de la industria en México (producción, exportaciones, importaciones, empleo e inversión) y evolución reciente

La industria electrónica tuvo una evolución muy favorable durante la década pasada, en la cual transitó de una industria orientada al mercado interno, hacia una industria competitiva cuya producción se destina principalmente al mercado de exportación.

México está bien posicionado a nivel mundial como país exportador y ensamblador de productos electrónicos. Algunas de las principales empresas del sector como Samsung, LG, Toshiba, Foxconn, Flextronics, Intel entre otras tienen presencia en el país. Además algunas de estas empresas han invertido en México no solamente en plantas manufactureras, sino que también en centros de Investigación y desarrollo, los cuales cuentan con investigadores mexicanos.

México es competitivo sobre todo en el subsector de la electrónica de consumo posicionándose entre los principales exportadores a escala global en algunos productos electrónicos.

El sector electrónico está ligado al comportamiento de la demanda global y a la capacidad para responder a las necesidades del mercado norteamericano en condiciones competitivas. Dentro de los altibajos que estos dos factores han impuesto, la evolución reciente de sus principales indicadores es la siguiente:

#### Principales Indicadores Económicos de la Industria Electrónica en México 2000 - 2012

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Producto Interno Bruto (Millones de pesos corrientes)	95,834	88,321	79,028	75,741	72,237	76,333	85,663	89,977	82,275	86,201	91,539	93,225	83,916 <sup>1)</sup>
Variación real anual	28.7%	-7.8%	-10.5%	-4.2%	-4.6%	5.7%	12.2%	5.0%	-8.6%	4.8%	6.2%	1.8%	-2.0%
Exportaciones (millones de dólares)	46,289	42,968	39,896	39,032	44,783	46,856	56,397	64,636	69,740	59,607	71,133	71,146	48,821 <sup>2)</sup>
% Exportación de manufacturas	32	30.5	28.2	27.8	28.4	26.7	27.8	30.7	30.2	31.4	28.9	25.5	24.5
Importaciones (millones de dólares)	42,989	39,412	39,276	38,761	46,898	48,543	56,410	60,308	66,414	58,788	75,654	78,018	50,976 <sup>2)</sup>
Balanza Comercial (millones de dólares)	3,300	3,556	620	271	(2,115)	(1,687)	(13)	4,328	3,326	819	(4,521)	(6,872)	(2,155) <sup>2)</sup>
IED (millones de dólares)	974.9	573.8	673.9	618.1	843.5	1,048.7	1,005.4	782.7	647.2	1,369.5	1,343.1	623.0	377.6 <sup>1)</sup>
Empleo(No. de personas)	384,248	346,140	283,187	312,763	323,896	324,666	334,365	323,235	298,915	258,297	265,206	250,513	247,170 <sup>3)</sup>
Plantas Industriales	ND	ND	ND	632	723	700	700	690	751	713	731	731	731

1) Cifras correspondientes al período enero – junio de 2012.

2) Cifras correspondientes al período enero – agosto de 2012

3) Cifras correspondientes al período enero – julio de 2012

Fuente: PIB y empleo, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), Sistemas de Cuentas Nacionales; exportaciones e importaciones, Secretaría de Economía. Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología (DGIPAT) con información del Sistema de Consulta de Información de Comercio Exterior (SICEX) de la Dirección General de Comercio Exterior (DGCE) e inversiones, SE/Dirección General de Inversiones Extranjeras (DGIE).

La industria electrónica es una de las que tienen mayor contribución a la economía mexicana y uno de los sectores con mayor participación dentro del sector manufacturero. En 2011 aportó 3.9% del PIB de la industria manufacturera y 25.5% de las exportaciones manufactureras, y su evolución reciente presenta tasa de crecimiento 3.7% en promedio anual de 2004 a 2011. Cuenta con más de 700 unidades productivas.

La solidez de la industria electrónica se deriva de una larga historia en la que existen tres puntos de quiebre importantes derivados de políticas que impulsaron fuertemente las inversiones y la producción para exportación:

1. La introducción del esquema de empresas maquiladoras en la década de los 60,
2. La entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994, y
3. La finalización de la liberalización comercial en la cadena productiva de esta industria a fines de 2002.

La evolución de esta industria está ligada al comportamiento de la demanda global y a la capacidad para responder a las necesidades del mercado norteamericano en condiciones competitivas. Dentro de los altibajos que las condiciones que estos dos factores han impuesto, exceptuando 2008, en los últimos años la producción de electrónicos en México ha tenido un crecimiento constante.

El fuerte ingreso de inversión extranjera que se presentó en respuesta a la entrada en vigor del TLCAN se dirigió al principio principalmente al establecimiento de plantas propiedad de OEMs, de equipo de cómputo en el estado de Jalisco y de equipos de audio y video en Baja California. En década pasada crecieron fuertemente también los clusters de Chihuahua y Tamaulipas.

La tendencia creciente de esta industria fue interrumpida al principio de la década pasada por la pérdida de competitividad de México frente al ingreso de productos chinos a precios muy bajos al mercado norteamericano, la reducción en la demanda internacional y la reestructuración de operaciones de las OEMs derivada de estrategias corporativas de reubicación de operaciones y venta de negocios. La producción total se cayó 17.6% de 2000 a 2004 y el empleo se redujo en 60,532 plazas en el mismo período.

La crisis fue enfrentada con acciones orientadas a asegurar el acceso a insumos en condiciones competitivas y el aprovechamiento de las ventajas arancelarias del TLCAN. Se aceleró la liberalización comercial en la cadena productiva a fin de obtener una apertura total en insumos para esta industria y en equipos electrónicos utilizados en actividades de producción.<sup>2</sup>

Actualmente:

- 99% de los insumos para electrónica están exentos de arancel en la Tarifa del Impuesto General de Importación y Exportación (TIGIE) o en el Programa de Promoción Sectorial de la Industria Electrónica.
- Los equipos de cómputo y oficina, y en su mayoría el equipo de telecomunicaciones, se exentaron de arancel en la TIGIE.
- Los productos de audio y video mantienen aranceles que fluctúan de 5 a 15%.

<sup>2</sup> Mediante el Decreto que establece diversos aranceles para la competitividad de la industria electrónica y la economía de alta tecnología, publicado el 4 de septiembre de 2002 (ITA Plus).

México ofrece liberalización comercial en toda la cadena productiva, que significa acceso a insumos a precios internacionales y ventajas logísticas derivadas de la cercanía al mercado norteamericano.

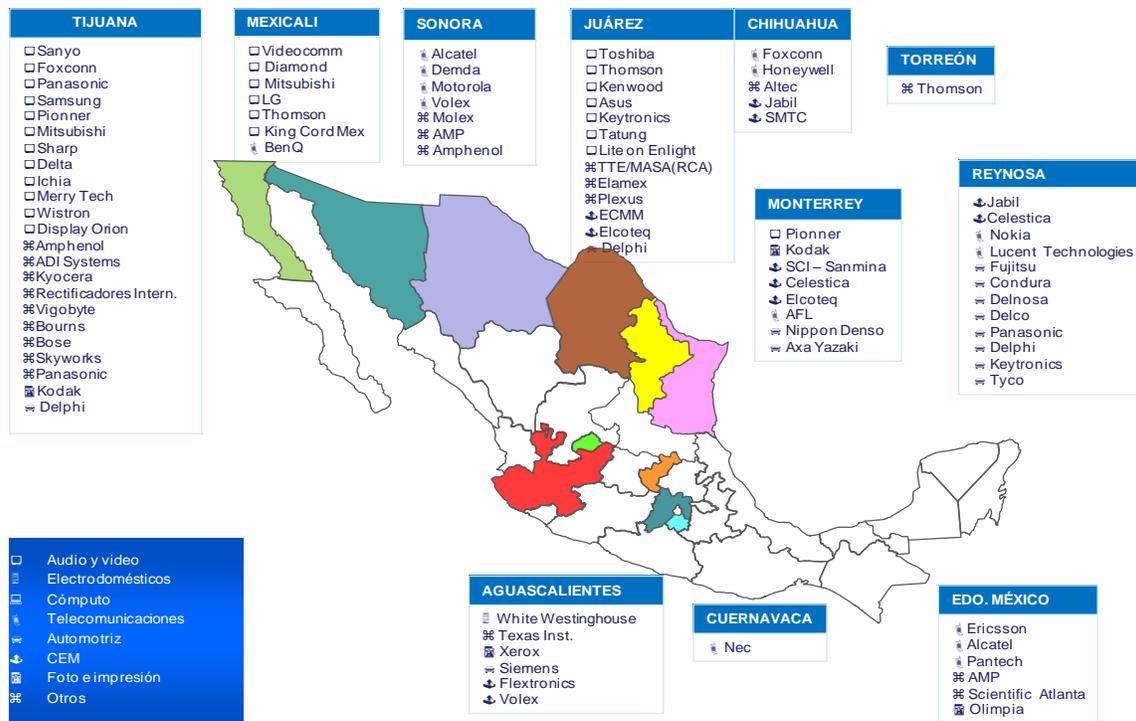
Entre los productos que tienen arancel se identifican televisores, aparatos de reproducción y grabación de imagen y sonido, autoestéreos, básculas, fotocopiadoras, alarmas, equipos de radiocomunicación y receptores de microondas.

Actualmente de 689 fracciones arancelarias que clasifican productos de esta industria, únicamente 105 fracciones mantienen arancel que fluctúa entre 5 y 15% (Ver anexo 1).

De esa forma se establecieron condiciones para que la industria nacional pudiera reaccionar de manera inmediata a la recuperación de la demanda internacional. El resultado fue un crecimiento elevado de las exportaciones y la inversión, que desde 2005 alcanzaron cifras superiores a las registradas en 2000. El empleo también creció de 2002 a 2006, aunque a partir de 2007 se ha venido reduciendo. Para 2011:

- El producto interno bruto creció 1.8%.
- Las exportaciones totales sumaron 71.1 miles de millones de dólares.
- La inversión extranjera directa alcanzó 622 millones de dólares.
- El empleo disminuyó 5.5%; es decir, mantuvo 250,513 personas ocupadas.

### Localización Geográfica de la Industria Electrónica



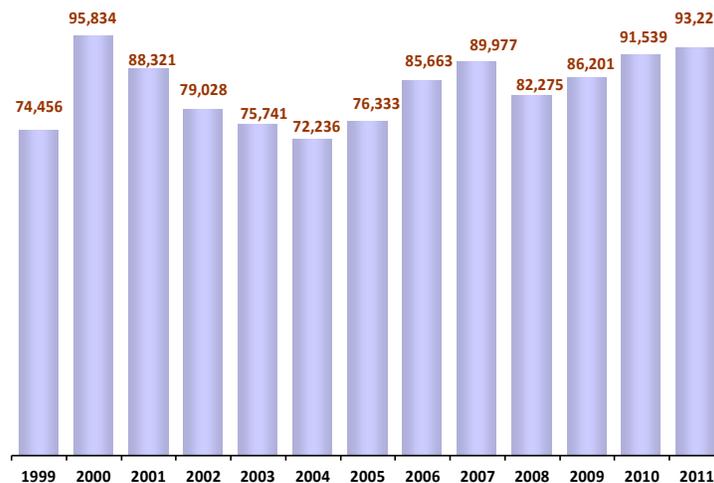
Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT.

### Producción

La industria electrónica ha recuperado su tendencia de crecimiento

La producción total en 2007 fue 6.1% menor que en 2000, cuando se presentó el mayor nivel histórico hasta entonces. En 2008 la producción se redujo, debido a la crisis mundial y desaceleración del mercado de EE.UU. Sin embargo, en 2011 casi alcanzó el mismo nivel de producción registrado en el 2000.

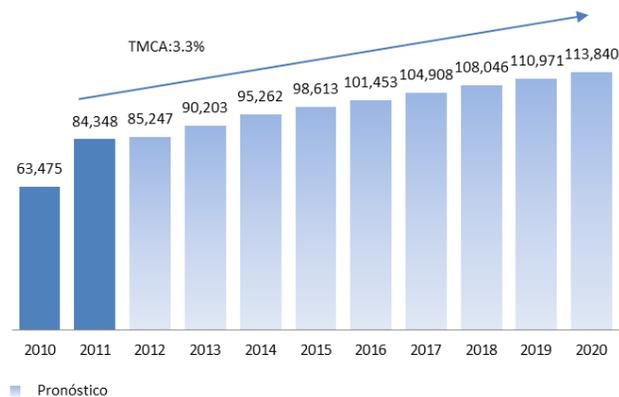
**Producto Interno Bruto**  
(Millones de pesos corrientes)



### Consumo

El consumo nacional de electrónicos registrado en 2011 fue de 84,348 millones de dólares y presenta una TMCA de 3.3% en el periodo de 2011–2020. México representó el 8.7% del consumo de electrónicos en Norteamérica en 2010.

**Prospectiva del consumo nacional 2010-2020**  
(Millones de dólares)



Fuente: ProMéxico con datos de INEGI y Global Insight

### Comercio Internacional de México

En 2011, las exportaciones del sector alcanzaron un monto de 71,146 millones de dólares. Estados Unidos fue el principal destino de las exportaciones representando el 85%, seguido por Canadá, Países Bajos y Colombia.

#### Principales destinos de exportación 2011

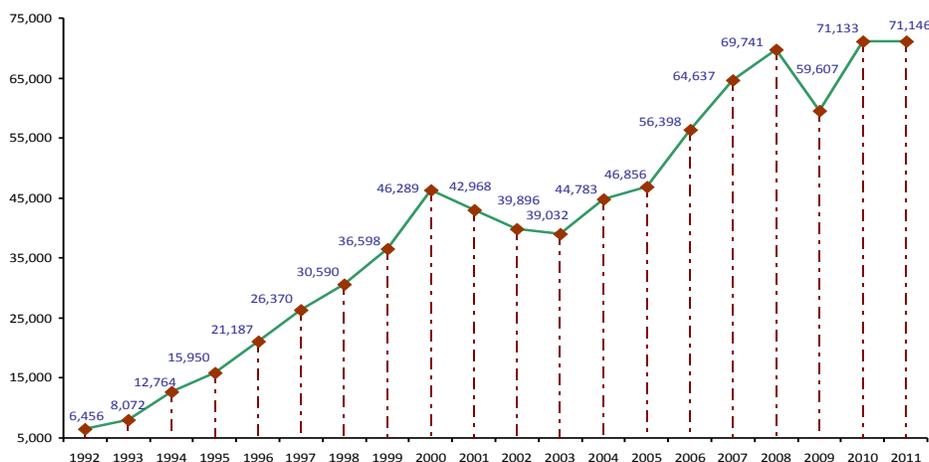
País Destino	Exportaciones (mmd)	Participación (%)
Estados Unidos	60,746	85.3
Canadá	2,409	3.3
Países Bajos	1,043	1.4
Colombia	869	1.2
Otros	6,349	8.8
<b>Total</b>	<b>71,146</b>	<b>100</b>

Fuente: Global Trade Atlas

### Exportaciones

#### Exportaciones Totales de la Industria Electrónica

Millones de dólares



Fuente: Secretaría de Economía, DGIPAT con información del SICEX de la DGCE.

En 2009, las exportaciones de la industria electrónica alcanzaron un monto de 59,607 millones de dólares, cifra menor en 14.5% a la registrada en 2008, debido a la desaceleración de esta industria como consecuencia de la crisis económica mundial y principalmente por la contracción del mercado norteamericano, por lo cual se redujeron sus exportaciones.

Sin embargo, en 2010 y 2011 las exportaciones del sector ascendieron a montos casi iguales de 71,133 y 71,146 millones de dólares, esta última cantidad mayor en 19.4% a la reportada en igual periodo de 2009, y 2% mayor al monto registrado en el mismo período de 2008, lo que muestra que el sector electrónico en México se recupera de manera paulatina, después de ser uno de los sectores más afectados por la crisis económica global del período 2008/2009.

Los productos con mayor participación en las exportaciones son los televisores y sus partes, seguido de las computadoras y los teléfonos celulares.

### Exportaciones mexicanas del sector electrónico 2011

Código Arancelario	Producto	Exportaciones (mmd)	Participación en las Exportaciones
8471	Computadoras	16,502	23.1%
852872	Televisiones	15,605	22.0%
851712	Teléfonos celulares	7,193	10.1%
	Otros	31,846	44.8%
<b>Total</b>		<b>71,146</b>	<b>100%</b>

Fuente: Global Trade Atlas

En 2011, México tuvo una importante participación en el mundo en la exportación de televisores y computadoras. Es el principal exportador de pantallas planas en el mundo posicionándose por encima de países altamente competitivos de Asia. Asimismo, se colocó como el cuarto exportador de computadoras a nivel mundial.

### Principales productos exportados

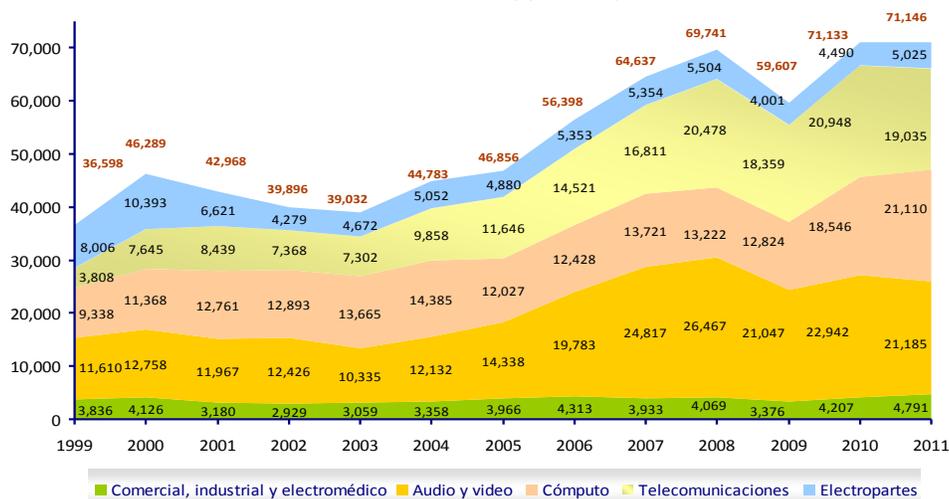
Ranking Mundial	Producto
1º. Lugar a nivel mundial	Televisiones de pantalla plana
4º. Lugar a nivel mundial	Computadoras
7º. Lugar a nivel mundial	Teléfonos celulares

Fuente: Global Trade Atlas

Sin duda, la industria electrónica es uno de los principales sectores exportadores del país. El 74.1% de las exportaciones totales de la industria electrónica fue realizado por 35 empresas en 2011, cuyo principal destino es el mercado norteamericano (Ver anexo 2).

### Exportación de la Industria Electrónica por Grupos de productos

(Millones de dólares y porcentajes)



Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

En la figura anterior se puede observar que en 2010, las ramas de audio y video (33.3%) y telecomunicaciones (29.4%), son las de mayor participación en las exportaciones de la industria electrónica. Para 2011 la rama de audio y video (29.8%) continua siendo la de mayor participación;

sin embargo, la rama de cómputo (29.7%), subió al segundo lugar y casi iguala a la de audio y video.

En los mismos años, las ramas que menor participación tienen son las de electropartes (6.3% y 7.1%) y equipo comercial, industrial y médico (5.9% y 6.7%).

Durante el período enero-junio de 2012 las exportaciones de este sector ascendieron a 36,371 millones de dólares, monto 7.9% mayor al registrado en el mismo período del año anterior.

Los productos de exportación más importantes son televisores de alta tecnología, teléfonos celulares, equipo de cómputo y decodificadores (set top boxes), así como algunos equipos electromédicos (sistema de monitoreo de pacientes, aparatos de electrodiagnóstico y tubos de rayos X) y componentes electrónicos (circuitos integrados para TVs HD, dispositivos semiconductores fotosensibles, interruptores, cuadros de mando, transistores y algunos capacitores).

### Importaciones

Las importaciones mexicanas de la industria alcanzaron un monto de 78,017 md con lo que la balanza comercial presentó un déficit de 6,871 md durante 2011.



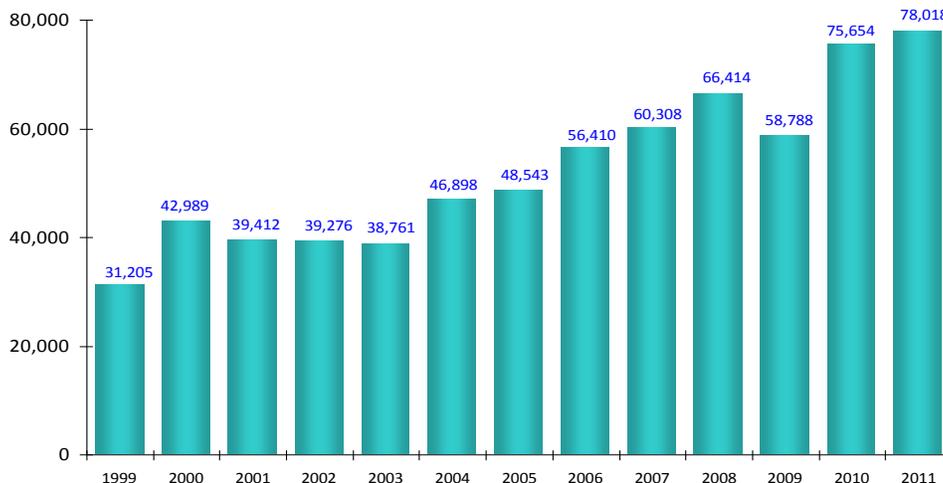
Fuente: Global Trade Atlas

De 2003 a 2008 las importaciones crecieron a una tasa promedio anual de 14.3%. Audio y video, y telecomunicaciones fueron los segmentos electrónicos más dinámicos, en 2008 crecieron 14.9% y 25.7% respectivamente.

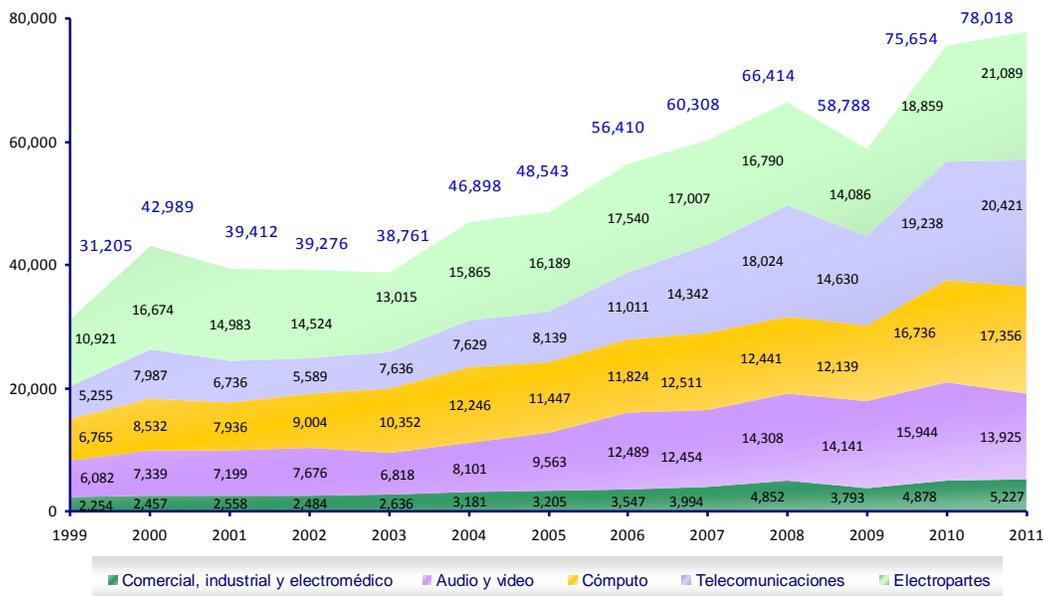
En 2009 las importaciones se redujeron 11.5% con respecto a 2008, debido a la desaceleración del mercado norteamericano, ocasionado por la crisis mundial. En todos los sectores hubo reducción, siendo los menos afectados Audio y Video, y Cómputo.

El valor total de las importaciones de bienes finales y de partes y componentes de la industria electrónica ascendió a más de 78 mil millones de dólares en 2011. El último año crecieron 32.7% y 3.1% con respecto a 2009 y 2010, respectivamente.

### Importaciones de la Industria Electrónica (Millones de dólares)



### Importaciones Electrónicas por sector (Millones de dólares)



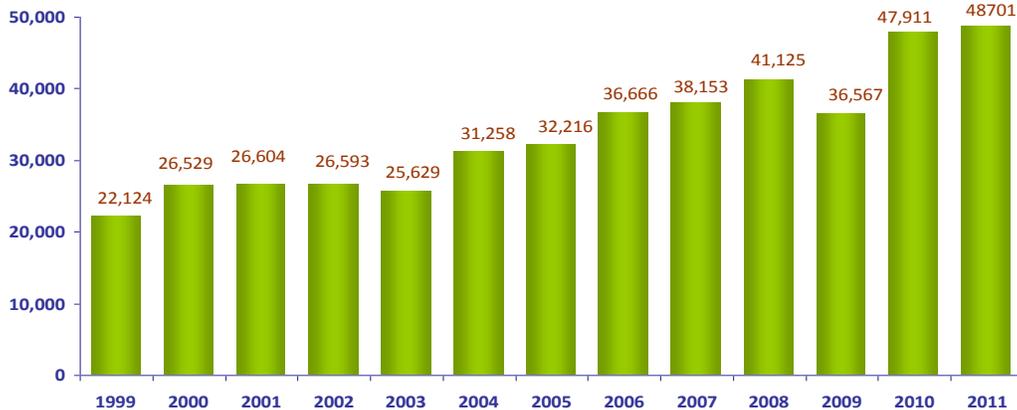
Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

La mayoría de las importaciones de México son partes y componentes que se utilizan en la fabricación de televisores, equipo de cómputo y telefonía. El origen de estos componentes en su mayoría proviene de Asia.

En 2011 el valor de las partes y componentes utilizadas por las empresas en México fue de 48,701 millones de dólares, y se espera que siga creciendo al igual que la producción de bienes finales.

### Importación de Partes y Componentes

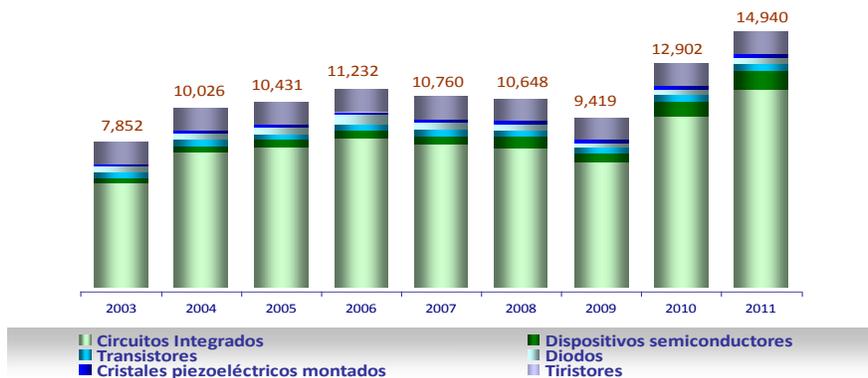
(Millones de Dólares)



	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>PARTES PARA LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA</b>	<b>22,124</b>	<b>26,529</b>	<b>26,604</b>	<b>26,593</b>	<b>25,629</b>	<b>31,258</b>	<b>32,216</b>	<b>36,666</b>	<b>38,153</b>	<b>41,125</b>	<b>36,567</b>	<b>47,911</b>	<b>48,701</b>
Partes para equipo de cómputo	4,171	479	3,325	4,093	4,717	5,467	4,720	4,749	5,162	4,416	4,624	6,972	6,448
Partes para equipo de telecomunicaciones	2,665	4,309	3,536	3,413	3,725	4,629	4,964	6,229	8,372	10,939	8,035	10,787	11,595
Partes para equipo comercial, industrial y electro médico	406	490	561	396	386	426	452	454	557	575	421	582	630
Partes para equipo de audio, video, juegos y medios magnéticos	3,961	4,577	4,200	4,167	3,787	4,871	5,891	7,693	7,054	8,406	9,402	10,711	8,939
Partes de uso general (electropartes)	10,921	16,674	14,983	14,524	13,015	15,865	16,189	17,540	17,007	16,790	14,086	18,859	21,089

### Importación de Semiconductores

(Millones de dólares)



**Importación de las Partes y Componentes de mayor valor**

(Millones de dólares)

Fracción Arancelaria	Descripción	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
8529.90.10	Ensamblajes de pantalla plana, reconocibles como concebidos exclusivamente para lo comprendido en las fracciones 85285901, 85285902 y 85287206	135	209	465	2,267	4,617	6,577	7,875	6,562
8542.31.99	Los demás	3,779	4,323	5,222	6,153	4,109	3,904	5,451	6,220
8542.39.99	Los demás	3,370	3,309	3,065	1,305	2,824	2,294	2,703	2,672
8473.30.02	Circuitos modulares para equipo de cómputo	2,199	2,006	2,195	2,010	1,802	1,979	3,072	2,429
8536.90.99	Otros aparatos eléctricos de conmutación o protección de circuitos eléctricos	2,065	2,080	2,291	2,383	2,258	1,539	2,048	2,160
8542.32.01	Circuitos integrados híbridos.	---	---	---	27	60	50	561	1,957
8517.70.01	Reconocibles como concebidas exclusivamente para aparatos telefónicos, telegráficos y de conmutación, excepto circuitos modulares constituidos por componentes eléctricos y/o electrónicos sobre circuito impreso	37	28	34	363	888	1,306	1,540	1,661
8544.49.04	De cobre, aluminio o sus aleaciones, excepto lo comprendido en las fracciones 85444901 y 85444903	---	---	---	657	1,191	758	1,195	1,422
8473.30.99	Partes y accesorios de máquinas de la partida 8471	88	94	123	103	67	226	1,241	1,352
8517.70.12	Circuitos modulares	314	344	700	871	1,487	795	1,227	1,334
8529.90.99	Partes de radio, televisión y equipo de radiocomunicación	1,711	3,274	5,553	3,250	2,510	1,956	1,673	1,281
8473.30.01	Partes para equipo de cómputo	2,256	1,974	1,793	1,465	895	1,126	1,082	1,233
8529.90.06	Circuitos modulares reconocibles como concebidos para lo comprendido en las partidas 8525 a 8528	1,125	1,258	1,764	1,619	1,285	896	1,203	1,221
8517.70.99	Los demás	---	---	---	735	1,645	1,085	1,528	1,181
8541.40.01	Dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas aunque estén ensambladas en módulos o paneles; emisores de luz	279	355	414	442	487	541	881	1,104
8443.99.01	Partes especificadas en la Nota Aclaratoria 3 del Capítulo 84, reconocibles como concebidas para las impresoras de las subpartidas 844331 y 844332, excepto circuitos modulares	553	546	619	401	1,115	909	1,066	990
8534.00.99	Los demás	941	974	1,043	1,064	893	731	1,023	965
8542.32.99	Los demás	---	---	---	410	881	865	1,146	928
8544.42.04	De cobre, aluminio o sus aleaciones, excepto lo comprendido en las fracciones 85444201 y 85444203	---	---	---	390	672	569	823	921
8517.70.11	Las demás partes que incorporen al menos un circuito modular	47	16	14	240	477	475	378	806
8536.50.01	Interruptores, excepto los comprendidos en la fracción 85365015	471	522	590	599	554	438	565	637
8534.00.01	De doble faz, con agujeros metalizados, de resinas epóxicas o de fibra de vidrio "epoxy-glass", excepto lo comprendido en las fracciones 85340002 y 03	512	518	587	562	487	315	438	494
8532.24.99	Los demás	459	493	324	306	424	245	419	391
8443.99.99	Los demás	123	168	197	716	413	315	415	362
8548.90.03	Circuitos modulares constituidos por componentes eléctricos y/o electrónicos sobre tablilla aislante con circuito impreso, excepto lo comprendido en la fracción 85489001	231	252	284	294	344	328	345	295

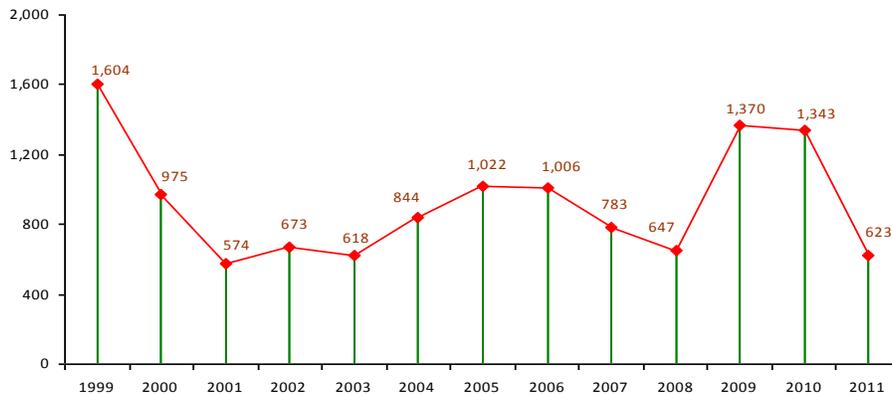
Fracción Arancelaria	Descripción	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
8534.00.02	Denominados "multicapas": Cuatro o más capas de laminado metálico de cobre o aluminio, incluyendo las de las caras exteriores, con agujeros metalizados, con base de resinas epóxicas o de fibra de vidrio ("epoxy-glass"), con indicación visual del número total	243	254	284	306	328	295	286	291
8542.39.01	Circuitos integrados híbridos	---	---	---	216	297	218	325	285
8541.21.01	Con una capacidad de disipación inferior a 1 W (transistores).	141	117	146	143	119	113	177	273
8529.90.12	Las demás partes reconocibles como concebidas exclusivamente para lo comprendido en las partidas 8525 y 8527	485	607	703	622	417	227	242	246
8541.29.99	Los demás	273	264	290	287	277	211	227	244
8504.50.02	Reconocibles como concebidas exclusivamente para electrónica	196	175	222	220	207	157	186	204
8541.60.01	Cristales piezoeléctricos montados.	165	173	194	193	195	173	201	203
8541.10.99	Los demás	218	198	230	220	220	161	207	201
8542.33.99	Amplificadores	---	---	---	65	117	213	266	178
8541.10.01	Diodos de silicio o de germanio	204	242	322	215	196	145	170	169
8542.31.02	Circuitos integrados híbridos	---	---	---	364	185	157	169	149
8523.52.01	Tarjetas provistas de un circuito integrado electrónico ("tarjetas inteligentes" ("smart cards"))	337	225	191	248	220	137	178	139

### Inversión Extranjera Directa

Entre 2000 y 2011, la inversión extranjera directa (IED) acumulada en este sector sumó 10,478 millones de dólares. Los países que más han invertido en México son Estados Unidos y Países Bajos.

La inversión extranjera directa acumulada para la industria electrónica se incrementa año tras año. En los cinco años de la actual administración (2007-2011) ingresaron 4,766 millones de dólares.

**Inversión Extranjera Directa en la Industria Electrónica**  
(Millones de dólares)



Fuente. Secretaría de Economía, DGIPAT con información de la DGIE.

La inversión captada en 2011 fue de 623.0 millones de dólares, monto 53.6% inferior al registrado en 2010.

### Principales inversionistas en el sector

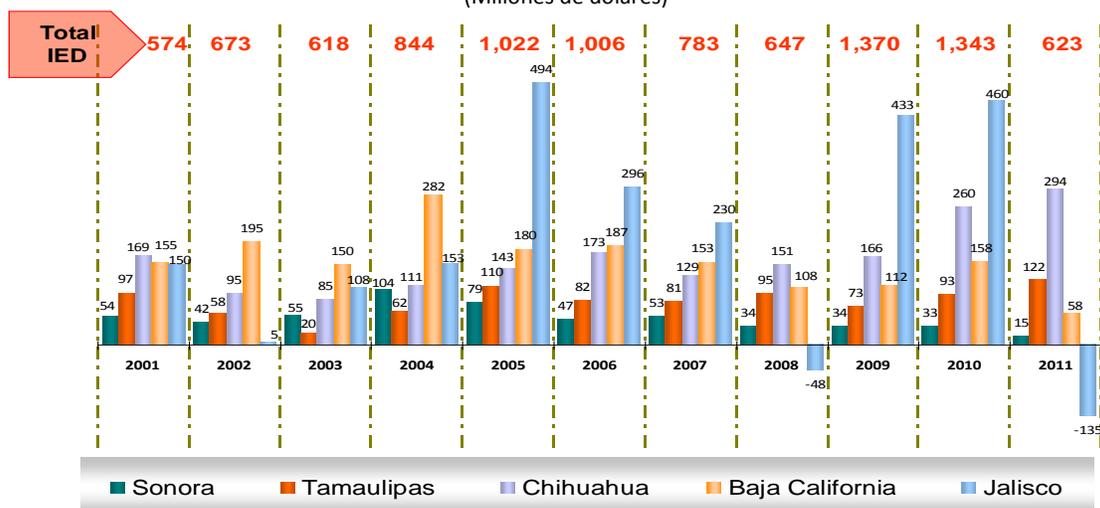
País	IED 2011 (mdd)	Total Acumulado
Estados Unidos	405	6,038
Países Bajos	-124	2,731
Singapur	23	626
Suiza	22	364
Otros	297	719
<b>Total</b>	<b>623</b>	<b>10,478</b>

Fuente: Secretaría de Economía

En el período 2007-2011 los estados más beneficiados fueron Chihuahua que captó el 21%, Jalisco con 19.8%, Baja California con 12.4%, Tamaulipas con 9.8% y Sonora con 3.6% de participación en el total.

### Inversión Extranjera Directa Total y por Entidad

(Millones de dólares)

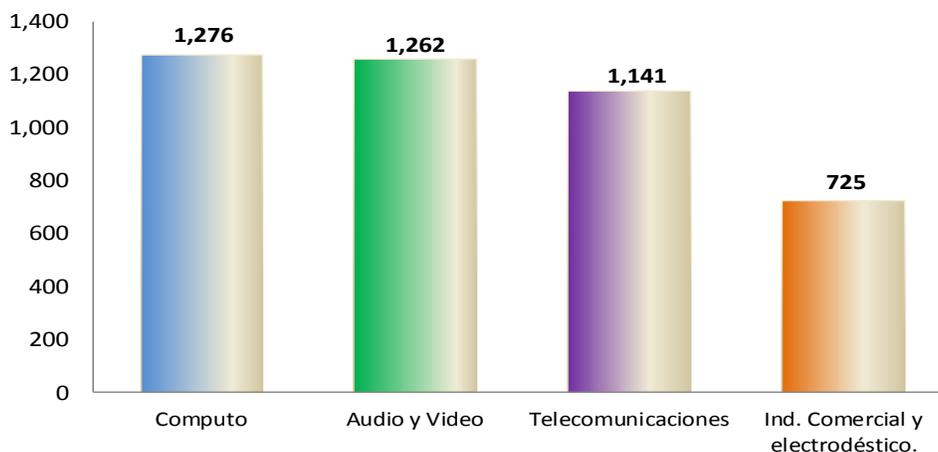


Fuente. Secretaria de Economía. DGIPAT. Con información de la DGIE.

El ingreso de IED desde la entrada en vigor del TLCAN se dirigió, principalmente al establecimiento de plantas propiedad de Original Equipments Manufacturers (OEMs), de equipo de cómputo y de audio y video.

En el mismo período, la inversión se dirigió principalmente a proyectos productivos en los subsectores de cómputo (26.8%), audio y video (24.5%) y telecomunicaciones (24%).

**Inversión Extranjera Directa Acumulada de 2007 a 2011 por Subsector**  
(Millones de dólares)



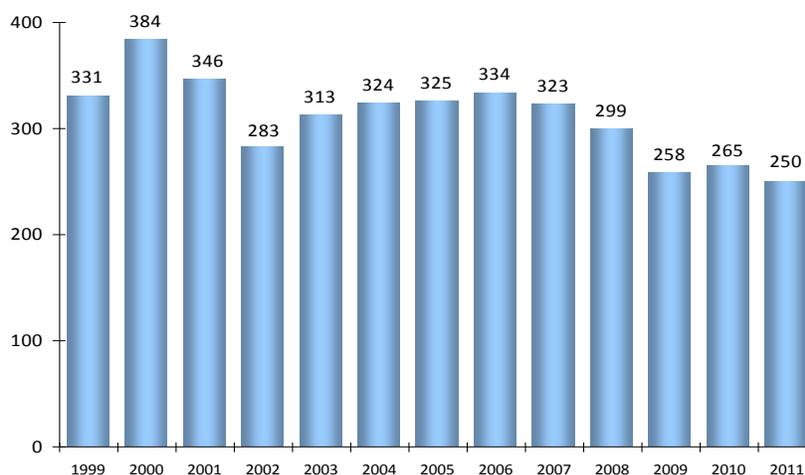
Fuente. Secretaría de Economía. DGIPAT. Con información de la DGIE.

En el período enero – junio de 2012 la inversión extranjera directa generada por el sector electrónico asciende a 377.6 millones de dólares, monto %.

**Empleo**

La industria electrónica es prioritaria para el gobierno de México, no solamente por su contribución a las exportaciones, sino también porque es una importante generadora de empleos.

**Empleo en la Industria Electrónica**  
(Miles de Personas)



El empleo creció 18% de 2002 a 2006. De 2006 a 2011 se ha reducido en 25.1%; o sea que se han perdido 84,000 empleos. A junio de 2012 esta industria genera 245,402 empleos.

## Subsectores

El crecimiento reciente se asocia a una modificación del tipo de productos y de las empresas manufactureras, que a su vez responde a la forma en que operan las redes globales y a las ventajas competitivas de México.

### i. Equipo de audio y video

El subsector con mejor desenvolvimiento desde 2005 es equipo de audio y video, habiendo alcanzado su máxima participación (38%) en 2008, período en el cual exportó 26,467 millones de dólares. En los últimos años aun y cuando se han reducido sus exportaciones, continua siendo el subsector de mayor participación en las exportaciones de productos electrónicos. En 2011 sus exportaciones ascendieron a un valor de 21,185 millones de dólares y aportó 29.8% de las exportaciones de productos electrónicos.

En 2009 el ritmo de sus exportaciones se cayó, disminuyendo 20% con respecto a 2008 y en 2010 mostro recuperación dado que el monto registrado fue de 22,942 millones de dólares, 9% superior comparado con 2009. Sin embargo, en 2011 el monto de sus exportaciones fue inferior en 5.8% con respecto a 2010.

Los televisores, en los últimos diez años son el producto más importante en este subsector, en 2004 las exportaciones a EE.UU. alcanzaron su nivel máximo en volumen con 20.3 millones de unidades con un valor de 6,383 millones de dólares. Sin embargo, a partir de 2005 el volumen exportado a EE.UU. se redujo en 14.2%.

Lo anterior, dado que la entrada de productos de bajo costo provenientes de China y Malasia afectó a la industria del televisor nacional. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías de TVs (con pantallas de cristal líquido "LCD", plasma "PDP" y luz orgánica "DLP") desarrolladas en Japón y Corea llegaron a la fase de lanzamiento en el mercado de Norteamérica.

Frente a los bajísimos costos de producción en China, México tuvo que acelerar la apertura comercial en la cadena productiva de la electrónica para poder alcanzar un nivel de competitividad que le permitiera mantener la producción de TVs con cinescopio, promover la reconversión de plantas y empezar el ensamble de TVs de tecnologías nuevas.

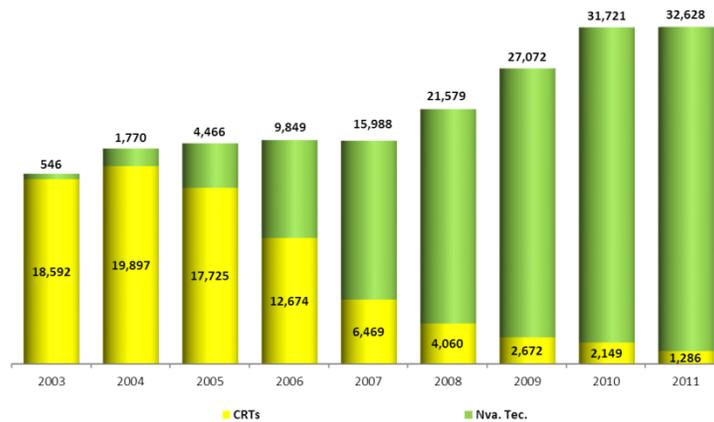
La regla de origen para estos aparatos en el TLCAN no era suficientemente específica debido a que fue redactada cuando todavía no existían en el mercado TVs de pantalla plana de LCD, PDP y DLP. Esto provocó incertidumbre a las empresas sobre la posibilidad de obtener el beneficio arancelario al exportar esos aparatos a Estados Unidos, que se resolvió mediante el procedimiento oficial de aclaración técnica y posteriormente la elaboración de una nueva regla de origen.

Una vez resueltos los problemas de acceso a insumos a precios internacionales y de aprovechamiento del beneficio arancelario que otorga el TLCAN, las exportaciones se recuperaron.

### Televisores

A partir de 2004, se llevó a cabo la reconversión de la producción y exportaciones de televisores, pasando de equipos con pantalla de tubos de rayos catódicos (CRT) a aparatos de nueva tecnología con pantalla de cristal líquido (LCD), plasma (PDP) y luz orgánica (DLP). La producción de televisores digitales (nueva tecnología), desplazó a las analógicas (CRT). La producción de los receptores análogos representó 97% en 2003 y únicamente el 4% en 2011.

**Producción de TVs**  
(Miles de Unidades)



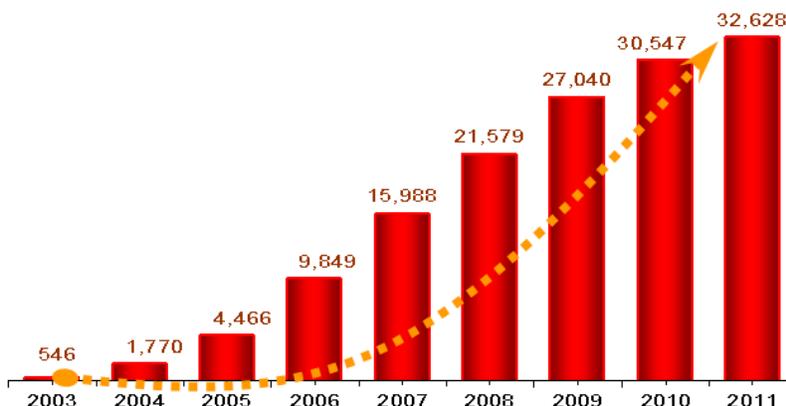
Fuente: SE / DGIPAT con información de las empresas fabricantes.

### Empresas que ensamblan TVs en México



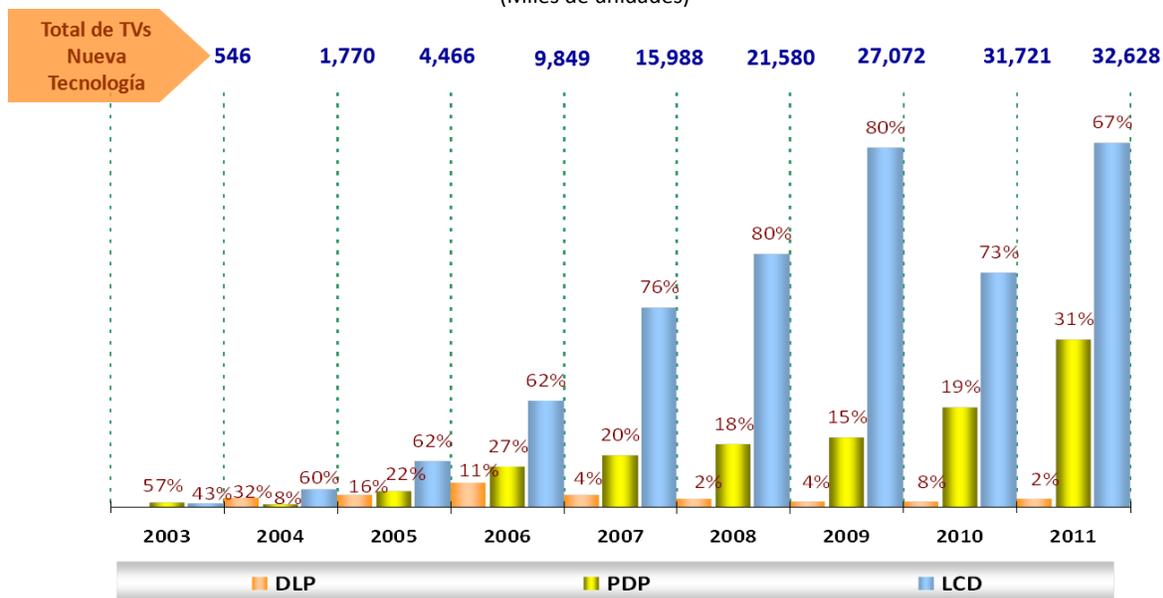
La producción y exportaciones de TVs de nueva tecnología con pantalla de cristal líquido (LCD), plasma (PDP) y luz orgánica (DLP) han crecido aceleradamente, haciendo que México recupere su lugar como proveedor número uno de televisores para Estados Unidos con participación en el mercado norteamericano de 72% en 2011.

**Producción de Televisores de nueva Tecnología**  
(Miles de unidades)



Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información de las empresas fabricantes.

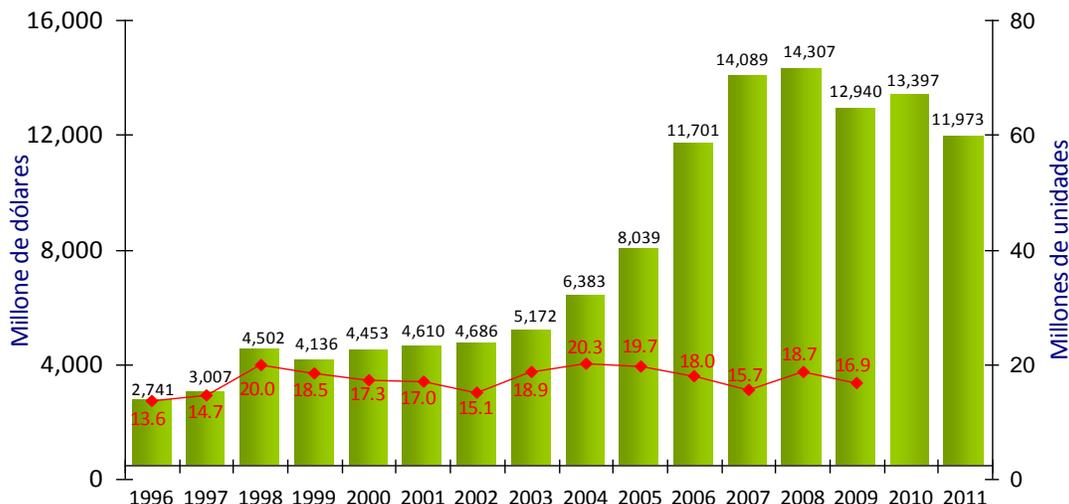
**Producción de TVs de por Tipo de Nueva Tecnología**  
(Miles de unidades)



Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información de las empresas fabricantes.

En 2010, la industria del televisor mostró recuperación, dado que sus exportaciones del período registran un monto de 13,387 millones de dólares, el cual es mayor en 3.5% con respecto al monto exportado en el mismo período de 2009; sin embargo en 2011 dichas exportaciones tuvieron se redujeron 10.6%, alcanzando un monto que ascendió a 11,973 millones de dólares.

### Exportación de TVs a EE. UU.



Fuente: Departamento de Comercio de Estados Unidos.

Las exportaciones de TV digital en 2011 ascienden a 15,854.3 millones de dólares. Entre los principales receptores de TVs se encuentran EUA (82.5%), Canadá (7.3%), Colombia (3.1%) y Chile (2.5%). Durante 2010, las exportaciones fueron de 17,357.9 millones de dólares.

En el período enero - junio de 2012 las exportaciones de este tipo de TVs fueron de 6,153.9 millones de dólares, monto 12.7% inferior con respecto al registrado en el mismo período del año anterior (7,050.8 mdd).

Las importaciones de TV digital en 2011 fueron de 283.7 millones de dólares. Los productos vienen de EUA (84.4%), China (13.9%) y Japón (1.2%). En 2010 las importaciones ascendieron a 302.9 millones de dólares.

En el período enero - junio de 2012 las importaciones de este tipo de TVs fueron de 253.5 millones de dólares, monto 86.1% superior con respecto al registrado en el mismo período del año anterior (136.2 mdd).

Las exportaciones de TV analógica en 2011 equivalen a 22 millones de dólares. Los principales destinos fueron EUA (94.4%), Guatemala (2.7%) y Honduras (1.1%). En 2010 la cifra fue de 58.7 millones de dólares.

Las importaciones de TV analógica en el mismo año fueron de 12.3 millones de dólares. Las mercancías provienen de China (85.1%) y EUA (14.4%). Para 2010 las importaciones fueron de 18.2 millones de dólares.

Las exportaciones e importaciones de TV analógica fueron de 1.9 y 1.3 millones de dólares en el período enero - junio de 2012, respectivamente. Dichos montos fueron inferiores con respecto a los registrados de 12.2 y 4.0 millones de dólares en el mismo período del año anterior.

En 2010, la industria del televisor mostró recuperación, dado que sus exportaciones del período registran un monto de 13,387 millones de dólares, el cual es mayor en 3.5% con respecto al monto exportado en el mismo período de 2009.

## **ii. Equipo de cómputo**

El equipo de cómputo, cuya producción creció aún en los años críticos de la década de los 2000s y hasta 2004, en 2005 se redujeron sus exportaciones y aunque volvieron a crecer a partir de 2006, este crecimiento fue mínimo y alcanzó un valor de 13.7 y 13.2 mil millones de dólares en 2007 y 2008, por lo que su participación en el total de exportaciones de la industria electrónica se redujo de 24.6% en 2000 a 19% en 2008. Esto es consecuencia de la reubicación de operaciones y la venta del negocio de PCs de dos OEMs (IBM y HP) que tenían las operaciones más importantes en México.

En 2009, las exportaciones de este sector tuvieron una leve caída de 3%. Sin embargo, en 2010 y 2011 muestra incrementos de 44.6 y 13.8% comparado con 2009 y 2010. Lo anterior representa un fuerte repunte, habiendo alcanzado en estos últimos dos años los niveles máximos de exportación.

Por otra parte, las OEMs norteamericanas de equipo de cómputo que ensamblaban computadoras de escritorio, impresoras, CPUs, unidades de control o adaptadores, monitores con CRT, circuitos modulares y otras partes y componentes para equipo de cómputo dejaron de tener operaciones de ensamble en México desde 2003 (sólo permanece el ensamble de unidades de almacenamiento de información).

IBM vendió su negocio de PCs a una empresa china que ahora ensambla con su propia marca y HP transfirió la producción a CEMs.

Esas empresas ahora tienen operaciones en nuestro país en actividades de mayor valor agregado: desarrollo de software y procesos externos de negocio (BPO) . Además, ambas conservan en México sus centros de distribución para atender América Latina.

Actualmente el ensamble de equipo de cómputo y de partes y componentes es llevado a cabo casi exclusivamente por CEMs, que son las responsables de buena parte del ingreso de inversión que se realizó entre 2003 y 2009.

## **iii. Equipo de telecomunicaciones**

El equipo de telecomunicaciones aumentó su contribución a la exportación total de electrónicos de 16.5% en 2000 a 26.8% en 2011, cuando llegó a 19 mil millones de dólares.

En 2009, las exportaciones de este sector tuvieron una caída de 10.4% y su participación fue de 30.8% en el total de exportaciones electrónicas. Para 2010 este sector tuvo una fuerte recuperación, registrando un monto de exportación de 20,948 millones de dólares, lo que

representa un crecimiento de 14.1% comparado con 2009, habiendo superado el monto máximo alcanzado en 2008. Sin embargo, en 2011 el monto de sus exportaciones ascendió a 19,035 millones de dólares, lo que representa una caída de 9.1% comparado con 2010.

En 2011 este sector exportó teléfonos celulares, receptores de microondas o de señal vía satélite, circuitos modulares para equipos telefónicos y partes de equipos de telecomunicaciones.

También se exportan partes de equipos de telecomunicaciones<sup>3</sup>, receptores de microondas o de señal vía satélite<sup>4</sup> y circuitos modulares para equipos telefónicos<sup>5</sup> con una participación de 16.4%, 7.4% y 4.7% respectivamente, en el total de este sector en 2011. El restante porcentaje está representado por equipos de radiocomunicación, aparatos de radionavegación y otras partes.

### **Celulares**

Actualmente 1 empresa OEMs (Nokia) y 5 CEMs (Celestica, Jabil, Wistrón, Foxconn y Flextronics,) son las principales empresas que producen teléfonos celulares en México.

México exporta teléfonos celulares cada vez con mayor valor agregado. En 2011 la exportación de celulares fue de 6,573.4 millones de dólares, cifra inferior en 28.3% con respecto al monto exportado en 2010.

Aun y cuando se producen celulares de mayor valor agregado, de 2008 a 2011 el volumen de exportación se ha reducido casi 50%, lo cual es debido a que la producción de celulares de bajo valor agregado se movió hacia regiones de menor costo de producción.

Las exportaciones de teléfonos celulares pasaron de casi 30 millones de unidades en 2004 a 48 millones de unidades en 2011. En 2008 alcanzó el volumen más alto de exportación que fue de 93 millones de. Las exportaciones de celulares representaron el 41.7% y 50.9% de las ventas externas de equipo de telecomunicaciones en 2008 y 2009 y la caída del volumen en estos años fue debido a que algunas empresas cerraron su línea de producción, como es el caso de Kyocera y LG Mexicali y a la desaceleración del mercado norteamericano.

En los últimos dos años continuó desplomándose el volumen de exportación de celulares, 15.8% en 2010 y 25.1% en 2011. El valor de las exportaciones se mantuvo en 2010, pero en 2011 presenta una caída de 28.4% con respecto a 2010.

#### **Teléfonos Celulares Exportados**

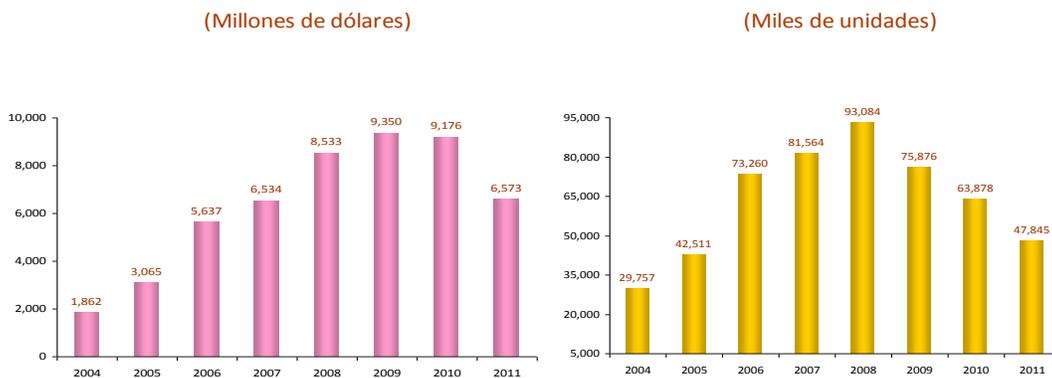
**Valor de exportación de celulares**

**Volumen de exportación de celulares**

<sup>3</sup> 8417.70.11 "Las demás partes que incorporen al menos un circuito modular (partes de teléfonos).

<sup>4</sup> 8528.71.02 "Receptores de microondas o de señal vía satélite"

<sup>5</sup> 8517.70.12 "circuitos modulares (de aparatos telefónicos)



Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

La caída de las exportaciones de este producto es debido principalmente a que Nokia, cuya planta en México convertida en su centro de producción para América, redujo considerablemente sus exportaciones de 45.8 millones de unidades en 2008 a 6.2 millones de unidades en 2011.

Los principales receptores de las exportaciones de teléfonos celulares en 2011 fueron EUA (66.1%), Canadá (9.4%), Hungría (8%), Argentina (2.3%), Reino Unido (2.3%) y Singapur (2.2%).

En el período enero - junio de 2012 las exportaciones de celulares fueron de 1,926.2 millones de dólares, monto 44.6 % inferior con respecto al registrado en el mismo período del año anterior (3,479.6 millones de dólares).

Las importaciones de teléfonos celulares en 2011 fueron de 3,711.7 millones de dólares. Los productos vienen de China (52.7%), EUA (31.4%), Corea (7.0%) y Taiwán (5.2%). En 2010 las importaciones ascendieron a 3,741.9 millones de dólares.

En el período enero - junio de 2012 las importaciones de celulares fueron de 1,170.7 millones de dólares, monto 33.6% inferior con respecto al registrado en el mismo período del año anterior (1,763.5 millones de dólares).

#### iv. Partes y componentes

El monto de exportación de partes electrónicas se redujo drásticamente a partir de 2001, y aunque aumentó a partir de 2004, en 2008 con 5,504 millones de dólares anuales representó aproximadamente la mitad del valor que tenía en 2000. En dicho año participó con 7.8% del total exportado por la industria electrónica.

Las exportaciones de electropartes se cayeron 27.3% en 2009 con una participación del 6.7% en las exportaciones totales de la industria electrónica. Para 2010 con un monto de 4,490 millones de dólares, muestra un crecimiento de 12.2% con respecto a 2009. En 2011 dichas exportaciones ascienden a 5,025 millones de dólares, con un crecimiento 11.9% comparado con 2010.

En el período 2010 – 2011, en las exportaciones de partes y componentes, destacan los circuitos integrados<sup>6</sup>, dispositivos semiconductores fotosensibles<sup>7</sup>, interruptores<sup>8</sup>, botoneras<sup>9</sup>,

<sup>6</sup> 8542.31.99 “Los demás (circuitos integrados híbridos)”.

transistores<sup>10</sup>, condensadores de dieléctrico de cerámica multicapas<sup>11</sup> y capacitores fijos de tantalio<sup>12</sup>, con montos en 2011 de 1,052, 932, 581, 375, 365, 238 y 172 millones de dólares, respectivamente. Las exportaciones de estos componentes electrónicos suman 3,715 millones de dólares, que representan el 73.9 del total de exportaciones de electropartes.

#### v. Electrónica industrial

En 2000 las exportaciones de electrónica industrial, comercial y electro médica alcanzaron su nivel máximo con 4,126 millones de dólares, y tuvieron una caída de 29% en los dos años siguientes. A partir de 2003 este subsector mostró signos de recuperación y en 2006 se observó un máximo de exportación en 4,313 millones de dólares, con un crecimiento de 8.7% respecto de 2005, impulsado principalmente por las ventas de equipo comercial (fotocopiadoras, calculadoras electrónicas, cajas registradoras alarmas y flashes electrónicos).

En 2011 alcanzó el nivel máximo histórico de exportaciones, cuyo monto ascendió a 4,791 millones de dólares, con una participación de 6.7% en el total de exportaciones del sector electrónico en dicho año, siendo el segmento con menor participación de la industria electrónica. Las exportaciones de este subsector crecieron 41.9% y 13.9% comparado con los montos registrados de 3,376 millones de dólares en 2009) y 4,207 millones de dólares en 2010, respectivamente.

En 2011, en las exportaciones de electrónica industrial, comercial y electro médica, destacan los aparatos para regulación o control automático<sup>13</sup>, sistemas de monitoreo de pacientes<sup>14</sup> y aparatos electro médicos<sup>15</sup>, con montos de 1,324, 130 y 112 millones de dólares, respectivamente.

Las exportaciones de estos aparatos electrónicos suman 1,565 millones de dólares, que representan el 67.9 del total de exportaciones de este subsector.

---

7 8541.40.01 "Dispositivos semiconductores fotosensibles, incluidas las células fotovoltaicas".

8 8536.50.01 "Interruptores".

9 8537.10.04 "Cuadros de mando o distribución".

10 8541.29.99 "Los demás (transistores)

11 8532.24.99 "Los demás (capacitores tubulares)".

12 8532.21.01 "Condensadores fijos de tantalio".

13 9032.89.99 "Los demás (instrumento y aparatos para regulación o control automático)".

14 9018.19.05 "Sistema de monitores de pacientes".

15 9018.19.99 "Los demás (aparatos electromédicos)".

## Clusters y agrupamientos regionales de empresas electrónicas en México

En México operan plantas productoras originarias de los países líderes en la industria electrónica, principalmente de EE.UU., Japón y Corea del Sur. Estas plantas además se han concentrado en distintas regiones del país, lo que ha permitido el desarrollo de importantes agrupamientos industriales (*clusters*), en las zonas norte, occidente y centro del país. Asimismo, se ha desarrollado una especialización a nivel regional por tipo de producto, distinguiéndose cinco grandes agrupamientos:

### Baja California

Sustentado en las operaciones de empresas maquiladoras, Baja California alberga un importante cluster del sector electrónico, donde líderes mundiales de equipo de audio y video instalaron planta de manufactura.

Dicho cluster está integrado por aproximadamente 212 empresas; 15 son OEMs y casi 200 proveedores especializados. Entre las principales OEMs establecidas en esa entidad se identifican:

- Japonesas: Kyocera, Mitsubishi, Panasonic, Rectificadores Internacionales, Sanyo, Sony y Sharp
- Coreanas: LG Electronics y Samsung.
- EE.UU.: Skyworks
- Chinas: Adi y Foxconn

Cabe señalar que estas empresas han promovido la instalación de algunas filiales que fabrican partes y componentes. Sin embargo, el valor agregado en esta zona no supera el 5 por ciento.

En esta entidad se manufacturan una gran diversidad de productos, por mencionar algunos: placas de circuitos impresos, arneses, sonares marinos, inductores, conectores, teléfonos celulares, tableros electrónicos, microchips, semiconductores y principalmente televisores.

Se fabrican más de 20.4 millones de televisores por año, lo que representa 62.4% del total de televisores fabricados y exportados a Estados Unidos en 2010, por lo cual, Tijuana se conoce como la Capital Mundial del Televisor.

En 2011, cinco empresas con planta de manufactura en Baja California se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México: Samsung Mexicana (3), Sony (8)<sup>16</sup>, Sharp Electronics México (11), Panasonic AC Network (12) y Skyworks Solutions de México (17). El monto de exportaciones de estas empresas ascendió 10,289.5 millones de dólares, representando 14.5% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año.

Baja California también es una de las entidades con mayor captación de inversión extranjera directa (IED) en el área electrónica. La IED generada en el sector electrónico por empresas establecidas en este estado en el período 2007 – 2011 fue de 588.6 millones de dólares, que representa 12.4% del total de inversión generada por la industria electrónica en el mismo período.

<sup>16</sup> A través de FOXCONN, empresa que le manufactura sus TVs.

Asimismo, capta principalmente inversión asiática, consolidándose como uno de los principales destinos de las inversiones japonesas, coreanas y taiwanesas en México.

Las empresas del sector electrónico establecidas en esta entidad generan más de 85,000 empleos, siendo el municipio de Tijuana donde se concentra más del 60%.

### **Chihuahua**

En la región de Chihuahua también se ha desarrollado un importante agrupamiento industrial destinado fundamentalmente a la fabricación de equipo de video (televisores a color) y en menor medida a equipo de telecomunicación. Este cluster del sector electrónico se concentra principalmente en Ciudad Juárez (75%) y Chihuahua (25%).

Entre las principales empresas OEMs se encuentran Lexmark, Scientific Atlanta de México, Thomson y Toshiba que operan bajo el régimen de maquila. Asimismo, en esta región se localizan importantes empresas CEMs: ECMMS, Flextronics, Foxconn, Jabil, Plexus, SMTC, Tatung y Wistrón.

En dicha entidad se fabrican más de 6.3 millones de televisores anuales, que representan el 19.3% del total de televisores fabricados y exportados a EE.UU en 2010.

En 2011, ocho empresas con planta de manufacturan en Chihuahua se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México: PCE Technology de Juárez (1), ECMMS (6), Wistrón de México (10), Jabil Circuit de Chihuahua (15), Scientific Atlanta de México (16), Tatung de México (18), Foxconn México Precisión Industry (19) y IEC Technologies (21). El monto de exportaciones de estas empresas ascendió 16,882.3 millones de dólares, representando 23.7% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año.

La IED generada por el sector electrónico en Chihuahua en el período 2007 – 2011 fue de 999.4 millones de dólares, que representa el 21% del total de inversión generada por dicho sector en el mismo período.

### **Jalisco.**

Esta entidad alberga a un importante cluster del sector electrónico, integrado por aproximadamente 13 OEMs (Original Equipments Manufacturers), 14 CEMs/EMS (Contract Electronics Manufacturers/Electronics Manufacturers Service), 26 centros de diseño y más de 380 proveedores especializados.

En esta zona el agrupamiento desarrollado se especializó en la fabricación de equipo de cómputo, inicialmente encabezado por dos de las empresas líderes a nivel internacional como son IBM y HP. Este cluster es conocido como el “Valle del Silicio Mexicano”.

Es el principal estado que manufactura productos de tecnologías de información. También existen más de 150 empresas de software.

Entre las principales OEMs establecidas en esa entidad se identifican Continental, HP, IBM, Intel; Kodak, PCE, Siemens VDO, VOIT y Technicolor.

Una de las más importantes concentraciones a nivel mundial de empresas de manufactura electrónica bajo contrato (CEMs por sus siglas en inglés) se desarrolló en este estado, localizándose 6 de los más grandes que cuentan con planta de manufactura, como son Celestica, Flextronics, Foxconn, Jabil Circuit, Sanmina-SCI y Solectron.

Asimismo, hay empresas que han instalado centros de diseño como: Global Vantage (diseño mecánico y electrónico para la industria aeronáutica), Intel (diseño de circuitos integrados), Freescale (diseño de circuitos integrados), IBM (software) y Siemens (diseño de hardware y software).

Entre los principales productos que fabrica la industria electrónica de Jalisco se identifican: computadoras (PCs), servidores, impresoras, teléfonos, celulares, set top boxes, CDs, DVDs, y circuitos modulares (PCBAs).

En 2011, seis empresas con planta de manufactura en Jalisco se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México: Jabil Circuit de México (2), Flextronics Plastic (5), Flextronics Manufacturing Mex (13), Siemens VDO (16), Solectrón Manufactura de México (17) y IBM de México Comercialización y Servicios (22). El monto de exportaciones de estas empresas ascendió 12,557.6 millones de dólares, representando 17.7% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año.

La inversión extranjera directa generada por la industria electrónica por empresas establecidas en Jalisco en el período 2007 – 2011 fue de 940.2 millones de dólares, que representa el 19.8% del total de inversión generada por dicha industria en el mismo período.

### **Nuevo León**

En este estado, particularmente en Monterrey y la zona conurbada, se ha desarrollado un importante agrupamiento industrial del sector electrónico, destinado fundamentalmente a la fabricación de insumos o productos de consumo final como teléfonos, computadoras y aparatos electrodomésticos.

En este estado tienen planta de manufactura las corporaciones Lenovo y Rockwell entre las más importantes. Asimismo, de las 10 contracts electronics manufacturers más importantes a nivel mundial, Celestica, Elcoteq y Sanmina cuentan con planta en Apodaca.

En 2011, dos empresas con planta de manufactura en Nuevo León se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México: Celestica de Monterrey (10) y Lenovo Centro Tecnológico (24).

Lenovo Centro Tecnológico, S. de R.L. de C.V. localizada en San Pedro de los Garza, es una empresa china fabricante de computadora de escritorio y portátiles en el país, produciendo su propia marca Lenovo, así como ensamblando bajo contrato la marca IBM.

El monto de exportaciones de estas dos empresas (Celestica y Lenovo) ascendió 2, 487.1 millones de dólares, representando 3.5% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año.

La IED generada por el sector electrónico en Nuevo León en el período 2007 – 2011 fue de 129.5 millones de dólares, que representa el 2.7% del total de inversiones generadas por dicha industria en el mismo período.

### **Tamaulipas**

En dicha entidad la industria electrónica producen insumos o productos de consumo final como televisores, equipo de telecomunicación y equipo de cómputo.

Particularmente, en Reynosa se ha desarrollado un importante agrupamiento industrial del sector electrónico, destinado fundamentalmente a la fabricación de equipo de video y equipo de telecomunicaciones.

En esta ciudad tienen planta de manufactura las corporaciones LG, MOTOROLA, NOKIA, PANASONIC, KEYTRONICS y TYCO entre otras. Asimismo, de las 10 contracts electronics manufacturers más importantes a nivel mundial, CELESTICA, FOXCONN Y JABIL cuentan con planta en Reynosa.

La ciudad de Reynosa es una región importante en la producción de televisores y teléfonos celulares. Nokia de México es una de las principales empresas fabricante de teléfonos celulares en el país, produciendo 6.2 millones de unidades en 2011 y LG Electronics Reynosa; S.A. de C.V. es la segunda empresa más importante en la fabricación de televisores en México.

En 2011, seis empresas con planta de manufactura en Tamaulipas se encuentran entre las 25 empresas electrónicas más exportadoras de México: LG Electronics Reynosa (4), Jabil Global Service (9) y Nokia México (25). El monto de exportaciones de estas empresas ascendió 4,783 millones de dólares, representando 6.7% de las exportaciones totales de la industria electrónica en dicho año.

La IED generada en el sector electrónico en Tamaulipas en el período 2007 – 2011 fue de 466.2 millones de dólares, que representa el 9.8% del total de inversiones generadas por dicho sector en el mismo período.

## Participación de México en redes globales

### 1. Actividades de Producción

En el mapa de redes globales de producción, nuestro país participa como ensamblador de bienes de uso final, principalmente. La producción de partes y componentes es muy pequeña (se concentra en un número reducido de plantas principalmente en países de Asia). Cabe señalar, que algunas empresas tienen procesos integrados en sus plantas desde el ensamble de tarjetas electrónicas hasta el producto final.

La participación de México en la producción de la industria electrónica mundial se redujo de 4.2% en 2007 a 3.7% en 2010.

La redistribución de la producción por regiones del mundo que ocurrirá en los próximos años no afectará a Norte América en conjunto, que se mantendrá entre 18% y 17% de la producción mundial, pero se prevé una redistribución al interior del TLCAN que beneficiará a México, por contar con menores costos laborales (siempre asumiendo que México se mantiene competitivo también en los otros factores de costo).

#### Producción de la industria Electrónica Mundial, Norteamericana y Mexicana

(Millones de dólares)

Región	2007	2008	2009	2010
Mundial	1,642,578	1,672,208	1,555,732	1,630,015
Norteamérica	330,158	300,997	264,474	277,103
México (VBP)	68,386	63,919	51,689	60,523
Participación %				
México / Mundial	4.2	3.8	3.3	3.7
México / Norteamérica	20.7	21.2	19.5	21.8

Fuente: Elaborado con base en información de World Electronic Industries, 2009-2015. Decision Etudes Conseil. Paris. Noviembre 2010, INEGI y SE.

### 2. Contract manufacturers

Acorde con la tendencia internacional, la presencia de empresas que realizan operaciones de ensamble, logística y diseño por contrato (CEMs, EMS y ODMs) ha aumentado considerablemente en México. Existen 37 plantas industriales que pertenecen a 22 CEMs operando en Aguascalientes, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León y Tamaulipas.

Ocho de las diez CEMS más importantes del mundo tienen plantas en México que ensamblan principalmente computadoras portátiles y de escritorio, CPUs, terminales bancarias, unidades de memoria, unidades de entrada y salida, impresoras láser, teléfonos celulares, receptores de señal de televisión (set top boxes), equipo de radiocomunicación, equipos de transmisión de datos (módems), multiplicadores de salida digital, consolas de videojuegos y circuitos modulares.

Las CEMs con operaciones en el país son Hon Hai (Foxconn), Flextronics, Sanmina SCI, Celestica, Jabil, Elcoteq, Benchmarky y USI.

Asimismo, cuatro (Lite On, BenQ, Wistron y Tatung) de las ODMs más importantes operan en México. Estas empresas ensamblan equipo electrónico con sus propias marcas, principalmente computadoras, y aún no tienen actividades de diseño en nuestro país.

La participación de las CEMs en el total de exportaciones electrónicas alcanzó el 32.4%, con 23.017 millones de dólares en 2010. Las plantas de manufactura que pertenecen a siete corporativos de CEMs aportan casi la tercera parte de las exportaciones de productos electrónicos. Algunas de estas empresas cuentan con centros de diseño de productos, además de ofrecer servicios de logística y proveeduría.

### Exportaciones de empresas CEMs de la Industria Electrónica 2007 – 2011

(Millones de dólares)

No.	Empresa	2007	Part.% Total Electrónica	2008	Part.% Total Electrónica	2009	Part.% Total Electrónica	2010	Part.% Total Electrónica	2011	Part.% Total Electrónica
<b>Total de la Industria Electrónica</b>		<b>64,637</b>	<b>100</b>	<b>69,741</b>	<b>100</b>	<b>59,607</b>	<b>100</b>	<b>71,133</b>	<b>100</b>	<b>71,146</b>	<b>100</b>
<b>Total CEMS</b>		<b>19,228</b>	<b>29.7</b>	<b>22,007</b>	<b>31.6</b>	<b>21,143</b>	<b>35.5</b>	<b>25,925</b>	<b>36.4</b>	<b>23,017</b>	<b>32.4</b>
<b>Total JABIL</b>		<b>6,244</b>	<b>9.7</b>	<b>7,718</b>	<b>11.1</b>	<b>7,495</b>	<b>12.6</b>	<b>8,671</b>	<b>12.2</b>	<b>9,140</b>	<b>12.8</b>
1	JABIL CIRCUIT DE MEXICO	4,155	6.4	5,242	7.5	5,108	8.6	6,399	9.0	6,473	9.1
2	JABIL CIRCUIT DE CHIHUAHUA	669	1.0	724	1.0	966	1.6	1,149	1.6	1,076	1.5
3	JABIL GLOBAL SERVICES DE MEXICO	1,409	2.2	1,752	2.5	1,421	2.4	1,124	1.6	1,592	2.2
4	JABIL CIRCUIT DE REYNOSA	11	0.0	1	0.0	0	0.0	-	0.0	-	0.0
<b>Total FLEXTRONICS</b>		<b>2,608</b>	<b>4.0</b>	<b>4,270</b>	<b>6.1</b>	<b>5,157</b>	<b>8.7</b>	<b>6,237</b>	<b>8.8</b>	<b>3,810</b>	<b>5.4</b>
5	FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	2,235	3.5	3,940	5.6	4,644	7.8	5,401	7.6	1,245	1.7
6	FLEXTRONICS MANUFACTURING JUAREZ	-	-	-	-	267	0.4	518	0.7	107	0.2
7	FLEXTRONICS MANUFACTURING AGUASCALIENTES	266	0.4	330	0.5	246	0.4	312	0.4	327	0.5
8	FLEXTRONICS PLASTICS	107	0.2	-	-	-	-	7	0.0	2,131	3.0
9	FLEXTRONICS LOGISTICS	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.0
<b>Total CELESTICA</b>		<b>1,488</b>	<b>2.3</b>	<b>1,825</b>	<b>2.6</b>	<b>2,454</b>	<b>4.1</b>	<b>2,533</b>	<b>3.6</b>	<b>2,267</b>	<b>3.2</b>
10	CELESTICA DE MONTERREY	935	1.4	956	1.4	1,262	2.1	1,696	2.4	1,835	2.6
11	CELESTICA DE REYNOSA	554	0.9	869	1.2	1,191	2.0	837	1.2	432	0.6
<b>Total HON HAI</b>		<b>2,207</b>	<b>3.4</b>	<b>1,880</b>	<b>2.7</b>	<b>2,250</b>	<b>3.8</b>	<b>2,953</b>	<b>4.2</b>	<b>3,000</b>	<b>4.2</b>
12	ECMMS	1,382	2.1	1,297	1.9	1,669	2.8	2,314	3.3	2,106	3.0
13	FOXCONN MEXICO PRECISION INDUSTRY CO	825	1.3	583	0.8	581	1.0	629	0.9	816	1.1
14	ECMM SOLUTION MEXICO	-	-	-	-	-	-	8	0.0	18	0.0
15	FOXCONN REYNOSA	-	-	-	-	-	-	1	0.0	60	0.1
<b>Total TANTUNG</b>		<b>163</b>	<b>0.3</b>	<b>504</b>	<b>0.7</b>	<b>838</b>	<b>1.4</b>	<b>1,252</b>	<b>1.8</b>	<b>832</b>	<b>1.2</b>
16	TATUNG MEXICO	163	0.3	504	0.7	838	1.4	1,252	1.8	832	1.2
<b>Total SANMINA</b>		<b>2,872</b>	<b>4.4</b>	<b>1,965</b>	<b>2.8</b>	<b>723</b>	<b>1.2</b>	<b>636</b>	<b>0.9</b>	<b>607</b>	<b>0.9</b>
17	SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	2,831	4.4	1,934	2.8	711	1.2	615	0.9	591	0.8
18	SANMINA-SCI RSP DE MEXICO	23	0.0	11	0.0	12	0.0	21	0.0	17	0.0
19	SANMINA-SCI CABLE SYSTEMS MONTERREY	18	0.0	20	0.0	-	-	-	0.0	-	0.0
<b>Total SOLECTRON</b>		<b>1,103</b>	<b>1.7</b>	<b>787</b>	<b>1.1</b>	<b>579</b>	<b>1.0</b>	<b>765</b>	<b>1.1</b>	<b>811</b>	<b>1.1</b>
20	SOLECTRON MANUFACTURA DE MEXICO	1,103	1.7	787	1.1	579	1.0	765	1.1	811	1.1
<b>Total LEXMARK</b>		<b>526</b>	<b>0.8</b>	<b>361</b>	<b>0.5</b>	<b>252</b>	<b>0.4</b>	<b>225</b>	<b>0.3</b>	<b>253</b>	<b>0.4</b>
21	LEXMARK INTERNACIONAL MEXICANA	239	0.4	262	0.4	229	0.4	225	0.3	239	0.3
22	LEXMARK INTERNACIONAL	288	0.4	98	0.1	23	0.0	1	0.0	14	0.0
<b>Total ELCOTEQ</b>		<b>1,016</b>	<b>1.6</b>	<b>1,344</b>	<b>1.9</b>	<b>532</b>	<b>0.9</b>	<b>237</b>	<b>0.3</b>	<b>24</b>	<b>0.0</b>
23	ELCOTEQ	974	1.5	1,344	1.9	532	0.9	237	0.3	24	0.0
24	ELCOTEQ JUAREZ	42	0.1	-	-	-	-	-	0.0	-	0.0
<b>Total OTROS</b>		<b>999</b>	<b>1.5</b>	<b>1,353</b>	<b>1.9</b>	<b>862</b>	<b>1.4</b>	<b>2,415</b>	<b>3.4</b>	<b>2,272</b>	<b>3.2</b>
25	WISTRON MEXICO	459	0.7	736	1.1	351	0.6	1,723	2.4	1,574	2.2
26	BENCHMARK ELECTRONICS DE MEXICO	92	0.1	127	0.2	95	0.2	146	0.2	139	0.2
27	SMTC DE CHIHUAHUA	92	0.1	83	0.1	110	0.2	137	0.2	128	0.2
28	PLEXUS ELECTRONICA	77	0.1	92	0.1	79	0.1	109	0.2	113	0.2
29	KIMBALL ELECTRONICS-MEXICO	69	0.1	95	0.1	69	0.1	78	0.1	87	0.1
30	TYCO ELECTRONICS TECNOLOGIAS	76	0.1	82	0.1	60	0.1	76	0.1	85	0.1
31	SATURN ELECTRONICS DE MONTERREY	20	0.0	29	0.0	39	0.1	53	0.1	53	0.1
32	UNIVERSAL SCIENTIFIC INDUSTRIAL DE MEXICO	45	0.1	53	0.1	23	0.0	30	0.0	7	0.0
33	MACK TECHNOLOGIES MEXICO	24	0.0	23	0.0	14	0.0	27	0.0	18	0.0
34	CTS ELECTRO DE MATAMOROS	19	0.0	14	0.0	8	0.0	19	0.0	45	0.1
35	CIRCUIT WORKS CORPORATION MEXICO	12	0.0	12	0.0	11	0.0	12	0.0	12	0.0
36	VOGT ELECTRONIC DE MEXICO	13	0.0	6	0.0	4	0.0	7	0.0	11	0.0
37	MAXI SWITCH	1	0.0	-	-	-	-	-	0.0	-	0.0

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

### i. Participación de CEMs en equipo de cómputo e impresión

Prácticamente todas las exportaciones de computadoras de escritorio, unidades de control o adaptadores, módems e impresoras láser son realizadas por empresas que operan bajo contrato de servicios de manufactura, en el caso de computadoras de escritorio su participación se redujo drásticamente en el último año.

#### Exportación de Computadoras de Escritorio por Empresas CEMs

(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>2,057</b>	<b>100</b>	<b>1,192</b>	<b>100</b>	<b>405</b>	<b>100</b>	<b>454</b>	<b>100</b>	<b>887</b>	<b>100</b>	<b>1,421</b>	<b>100</b>	<b>211</b>	<b>100</b>	<b>1,110</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>504</b>	<b>24.5</b>	<b>943</b>	<b>79.1</b>	<b>373</b>	<b>92.1</b>	<b>55</b>	<b>12.1</b>	<b>343</b>	<b>38.7</b>	<b>1,356</b>	<b>95.5</b>	<b>156</b>	<b>73.9</b>	<b>35</b>	<b>3.2</b>
PEGATRON MEXICO SA DE CV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	410	28.9	132	62.7	1	0.12
ECMMS	249	12.1	458	38.4	85	21.0	22	4.8	343	38.7	927	65.3	21	9.8	34	3.05
WISTRON MEXICO	255	12.4	485	40.7	288	71.1	33	7.2	-	-	19	1.3	3	1.4	0	0.02

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

#### Exportación de Unidades de Control o Adaptadores por Empresas CEMs

(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>1,130</b>	<b>100</b>	<b>717</b>	<b>100</b>	<b>1,616</b>	<b>100</b>	<b>2,661</b>	<b>100</b>	<b>3,001</b>	<b>100</b>	<b>2,257</b>	<b>100</b>	<b>2,624</b>	<b>100</b>	<b>2,373</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>1,090</b>	<b>96.4</b>	<b>658</b>	<b>91.8</b>	<b>1,501</b>	<b>92.9</b>	<b>2,507</b>	<b>94.2</b>	<b>2,802</b>	<b>93.4</b>	<b>2,251</b>	<b>99.7</b>	<b>2,511</b>	<b>95.7</b>	<b>2,325</b>	<b>98.0</b>
JABIL CIRCUIT DE MEXICO	1,032	91.3	571	79.7	1,432	88.6	2,325	87.4	2,582	86.0	1,911	84.6	2,275	86.7	2,124	89.5
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	-	-	-	-	-	-	14	0.5	158	5.3	177	7.8	207	7.9	158	6.7
SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0.2	9	0.4	12	0.5	15	0.6
PLEXUS ELECTRONICA	1	0.1	4	0.5	7	0.4	9	0.3	13	0.4	7	0.3	10	0.4	10	0.4
CELESTICA DE MONTERREY	1	0.1	12	1.7	1	0.1	29	1.1	3	0.1	1	0.0	4	0.2	17	0.7
SMTC DE CHIHUAHUA	3	0.2	1	0.2	5	0.3	3	0.1	4	0.1	7	0.3	3	0.1	0.34	0.0
BENCHMARK ELECTRONICS DE MEXICO	22	1.9	33	4.7	30	1.9	33	1.3	28	0.9	0	0.0	0	0.0	0.08	0.0
SOLETRON MANUFACTURA DE MEXICO	-	-	-	-	-	-	55	2.1	-	-	-	-	0	0.0	0.12	0.0
UNIVERSAL SCIENTIFIC INDUSTRIAL DE MEXICO	32	2.8	36	5.0	25	1.5	38	1.4	7	0.2	140	6.2	-	-	-	-

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

#### Exportación de CPUs por Empresas CEMs

(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>1,554</b>	<b>100</b>	<b>2,115</b>	<b>100</b>	<b>2,731</b>	<b>100</b>	<b>2,962</b>	<b>100</b>	<b>2,555</b>	<b>100</b>	<b>2,387</b>	<b>100</b>	<b>3,221</b>	<b>100</b>	<b>3,777</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>941</b>	<b>60.5</b>	<b>1,309</b>	<b>61.9</b>	<b>2,067</b>	<b>75.7</b>	<b>2,596</b>	<b>87.6</b>	<b>1,560</b>	<b>61.1</b>	<b>1,878</b>	<b>78.7</b>	<b>2,385</b>	<b>74.1</b>	<b>2,906</b>	<b>77</b>
PCE TECHNOLOGY DE JUAREZ, S.A. DE C.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	908	38.0	936	29.0	1,266	34
PCE PARAGON SOLUTIONS (MEXICO) S.A. DE C.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	244	10.2	485	15.1	456	12
ECMMS	-	-	6	0.3	820	30.0	1,242	41.9	193	7.5	6	0.3	260	8.1	333	9
CELESTICA DE MONTERREY	1	0.0	5	0.2	167	6.1	294	9.9	213	8.3	108	4.5	245	7.6	557	15
HEWLETT-PACKARD MEXICO S DE RL DE CV	-	-	-	-	-	-	252	8.5	232	9.1	160	6.7	182	5.7	251	7
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	-	-	-	-	-	-	86	2.9	525	20.6	324	13.6	167	5.2	1	0
WISTRON MEXICO	-	-	25	1.2	75	2.7	93	3.1	64	2.5	37	1.6	50	1.5	13	0
PEGATRON MEXICO SA DE CV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	3.4	48	1.5	17	0
FLEXTRONICS MANUFACTURING JUAREZ S DE RL DE C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0.4	11	0
SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	755	48.6	1,055	49.9	941	34.5	626	21.1	333	13.0	11	0.5	0	0.0	0	0
LITE ON MEXICO	185	11.9	219	10.3	64	2.3	3	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

ii. Participación de CEMs en teléfonos celulares

**Exportación de Teléfonos Celulares por Empresas CEMs**  
(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>1,816</b>	<b>100</b>	<b>2,960</b>	<b>100</b>	<b>5,546</b>	<b>100</b>	<b>6,534</b>	<b>100</b>	<b>8,533</b>	<b>100</b>	<b>9,350</b>	<b>100</b>	<b>9,176</b>	<b>100</b>	<b>6,573</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>821</b>	<b>45.2</b>	<b>1,116</b>	<b>37.7</b>	<b>1,999</b>	<b>36.0</b>	<b>1,723</b>	<b>24.1</b>	<b>4,683</b>	<b>54.9</b>	<b>7,355</b>	<b>78.7</b>	<b>7,672</b>	<b>83.6</b>	<b>6,188</b>	<b>94.1</b>
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	84	4.6	268	9.1	443	8.0	354	5.4	1,666	19.5	3,151	33.7	3,822	41.7	66	1.01
CELESTICA DE MONTERREY	25	1.4	18	0.6	-	-	-	-	232	2.7	890	9.5	1,214	13.2	1,030	15.7
CELESTICA DE REYNOSA	0	0.0	146	4.9	413	7.5	246	3.8	847	9.9	1,174	12.6	823	9.0	429	6.5
JABIL CIRCUIT DE MEXICO	36	2.0	26	0.9	-	-	-	-	90	1.1	930	10.0	796	8.7	827	12.6
JABIL GLOBAL SERVICES DE MEXICO	-	-	-	-	-	-	150	-	250	2.9	379	4.1	501	5.5	568	8.6
FOXCONN MEXICO PRECISION INDUSTRY CO	602	33.1	594	20.1	836	15.1	433	6.6	408	4.8	330	3.5	282	3.1	474	7.2
ELCOTEQ	71	3.9	53	1.8	307	5.5	538	8.2	1,190	13.9	501	5.4	235	2.6	23	0.3

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

En el caso de teléfonos celulares, el valor de las exportaciones aumentó año tras año hasta 2009 y a partir de 2010 empezó a reducirse, disminuyendo en 55% en 2011 con respecto a 2010. Esto se debe principalmente a que Nokia, que había convertido su planta en México en el centro de producción para América, redujo considerablemente sus exportaciones de 45.8 millones de unidades en 2008 a 6.2 millones de unidades en 2011 (esta empresa no sólo realizaba ensamble, sino fabricación completa con procesos integrados desde el ensamble del circuito modular). En 2011 las contract manufacturers contribuyeron con 94.1% de las ventas externas de teléfonos celulares.

iii. Participación de CEMs en set top boxes

**Exportación de Receptores de Señal de TVs (Set Top Boxes) por Empresas CEMs**  
(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>740</b>	<b>100</b>	<b>1,315</b>	<b>100</b>	<b>1,874</b>	<b>100</b>	<b>2,267</b>	<b>100</b>	<b>1,855</b>	<b>100</b>	<b>1,192</b>	<b>100</b>	<b>1,365</b>	<b>100</b>	<b>1,409</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>694</b>	<b>93.8</b>	<b>1,229</b>	<b>93.4</b>	<b>1,372</b>	<b>73.2</b>	<b>2,027</b>	<b>89.4</b>	<b>1,529</b>	<b>82.4</b>	<b>951</b>	<b>79.8</b>	<b>1,009</b>	<b>73.9</b>	<b>977</b>	<b>69.3</b>
JABIL GLOBAL SERVICES DE MEXICO	-	-	-	-	-	-	-	-	197	10.6	244	20.5	460	33.7	713	50.6
FOXCONN MEXICO PRECISION INDUSTRY CO	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1.6	176	14.8	223	16.4	217	15.4
JABIL CIRCUIT DE CHIHUAHUA	-	-	-	-	-	-	-	-	68	3.7	319	26.8	198	14.5	-	-
SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	527	71.3	1,090	82.8	1,069	57.0	912	40.3	654	35.3	211	17.7	127	9.3	47	3.4
SOLETRON MANUFACTURA DE MEXICO	150	20.3	94	7.1	207	11.1	410	18.1	115	6.2	1	0.1	-	-	-	-
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	17	2.3	16	1.2	73	3.9	644	28.4	464	25.0	-	-	-	-	-	-
ELCOTEQ JUAREZ	-	-	-	-	-	-	19	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
JABIL CIRCUIT DE MEXICO	0	0.0	30	2.2	23	1.3	41	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

iv. Participación de CEMs en partes y componentes

**Exportación de Partes para Computadoras por Empresas CEMs**  
(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>1,434</b>	<b>100</b>	<b>985</b>	<b>100</b>	<b>1,323</b>	<b>100</b>	<b>1,411</b>	<b>100</b>	<b>763</b>	<b>100</b>	<b>600</b>	<b>100</b>	<b>667</b>	<b>100</b>	<b>404</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>952</b>	<b>66.3</b>	<b>434</b>	<b>44.1</b>	<b>764</b>	<b>57.8</b>	<b>1,004</b>	<b>71.1</b>	<b>301</b>	<b>39.5</b>	<b>208</b>	<b>34.7</b>	<b>266</b>	<b>39.9</b>	<b>129</b>	<b>31.8</b>
FLEXTRONICS MANUFACTURING AGS.	118	8.2	96	9.7	63	4.8	80	5.7	112	14.7	70	11.6	83	12.5	0	0.0
LEXMARK INTERNACIONAL MEXICANA	-	0.0	-	0.0	-	0.0	10	0.7	28	3.7	24	4.0	45	6.8	0	0.0
SOLELECTRON MANUFACTURA DE MEXICO	5	0.3	6	0.6	4	0.3	62	4.4	62	8.1	38	6.4	40	5.9	44	10.8
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	0	0.0	1	0.1	14	1.1	10	0.7	53	7.0	42	7.0	35	5.2	51	12.6
SANMINA-SCI RSP DE MEXICO	6	0.4	9	0.9	17	1.3	105	7.5	23	3.0	9	1.5	26	3.8	12	2.9
JABIL CIRCUIT DE CHIHUAHUA	7	0.5	9	1.0	6	0.5	4	0.3	8	1.0	11	1.9	20	3.0	0	0.0
SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	13	0.9	89	9.0	167	12.6	22	1.5	9	1.2	10	1.7	17	2.5	21	5.1
CELESTICA DE MONTERREY	0	0.0	6	0.6	2	0.1	7	0.5	2	0.2	1	0.2	1	0.1	2	0.4
JABIL CIRCUIT DE MEXICO	644	44.9	170	17.2	474	35.8	679	48.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
JABIL GLOBAL SERVICES DE MEXICO	24	1.7	14	1.4	3	0.2	3	0.2	4	0.5	2	0.3	0	0.0	0	0.0
FLEXTRONICS PLASTICS	134	9.3	35	3.5	14	1.0	21	1.5	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	-

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

**Exportación de Circuitos Modulares por Empresas CEMs**  
(Millones de dólares)

	2004	Pat. %	2005	Pat. %	2006	Pat. %	2007	Pat. %	2008	Pat. %	2009	Pat. %	2010	Pat. %	2011	Pat. %
<b>Exportación Total</b>	<b>436</b>	<b>100</b>	<b>398</b>	<b>100</b>	<b>435</b>	<b>100</b>	<b>214</b>	<b>100</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>100</b>
<b>Exportación de CEMs</b>	<b>74</b>	<b>17.0</b>	<b>163</b>	<b>40.8</b>	<b>193</b>	<b>44.4</b>	<b>82</b>	<b>38.3</b>	<b>30</b>	<b>17.4</b>	<b>23</b>	<b>28.4</b>	<b>32</b>	<b>30.9</b>	<b>34</b>	<b>27.5</b>
BENCHMARK ELECTRONICS DE MEXICO	-	0.0	-	0.0	-	0.0	0.32	0.1	7.86	4.5	7.56	9.2	12.70	12.4	0.00	0.0
SOLELECTRON MANUFACTURA DE MEXICO	-	0.0	-	0.0	-	0.0	1.28	0.6	5.69	3.3	5.17	6.3	12.05	11.7	3.52	2.8
SANMINA-SCI SYSTEMS DE MEXICO	-	0.0	-	0.0	-	0.0	11.98	5.6	8.16	4.7	3.01	3.7	2.89	2.8	3.32	2.7
SMTC DE CHIHUAHUA SA DE CV	-	0.0	-	0.0	-	0.0	0.81	0.4	2.47	1.4	5.14	6.3	2.54	2.5	9.96	8.0
ELCOTEQ	49.09	11.3	81.04	20.3	39.25	9.0	16.40	7.7	1.59	0.9	0.07	0.1	1.57	1.5	-	-
JABIL CIRCUIT DE CHIHUAHUA	5.04	1.2	16.71	4.2	18.04	4.1	9.97	4.7	3.98	2.3	2.30	2.8	0.00	0.0	0.10	0.1
FLEXTRONICS MANUFACTURING MEX	18.29	4.2	41.37	10.4	83.70	19.3	26.51	12.4	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	9.94	7.9
CELESTICA DE MONTERREY	1.66	0.4	23.59	5.9	52.25	12.0	14.55	6.8	0.43	0.2	0.00	0.0	-	0.0	7.59	6.1

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICM de la DGCE.

## Organismos Industriales de la industria electrónica en México

De acuerdo con la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, el órgano de consulta oficial para asuntos relacionados en la industria electrónica es la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI). Dicha función ha sido cumplida adecuadamente por CANIETI desde su fundación.

CANIETI Es una institución de interés público que se encarga de lograr el desarrollo competitivo de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la información.

Sin embargo, actualmente de las 731 empresas manufactureras que integran del sector electrónico, sólo 58 empresas que aportaron 19.3% de las exportaciones totales de la industria electrónica en 2011, son miembros de esa cámara empresarial. Es decir, las empresas que producen 80.7% de las exportaciones de productos electrónicos no están afiliadas a CANIETI.

De las 10 empresas con mayor valor de exportación en 2011, 8 no son socias de esa cámara, y de las 37 CEMs que operan en México, únicamente 3 lo son.

CANIETI tiene 696 socios, de los cuales 638 no son empresas manufactureras. Una parte importante y creciente de las empresas que agrupa son de servicios de tecnologías de información (instalación y mantenimiento de equipos de telecomunicaciones, desarrollo de software, comercio electrónico, web hosting, internet y comercializadoras).

### Afiliación a CANIETI y participación en exportaciones

Concepto	Empresas		TOP 100 Empresas Exportadoras
	Número	%	
<b>Empresas de la Industria Electrónica</b>	<b>731</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Empresas afiliadas a CANIETI</b>	<b>696</b>		<b>16</b>
<b>Manufactureras</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
CEMs	3		1
OEMs	55		15
<b>No manufactureras</b>	<b>638</b>		0
<b>Manufactureras no afiliadas a CANIETI</b>	<b>673</b>	<b>92</b>	<b>84</b>
CEMs	34		23
OEMs	639		61

Fuente: Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática, SE/DGCE/Directorio PROSEC de la Industria Electrónica.

Por otro lado, muchas de las empresas maquiladoras se encuentran afiliadas a las asociaciones regionales que conforman el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora y Manufacturera de Exportación, A.C. (INDEX), pero no existen secciones específicas para la industria electrónica.

INDEX es un organismo privado constituido como asociación civil sin fines de lucro. Actualmente representa a más de 1,200 empresas instaladas que emplean el 80% de la fuerza laboral en la industria maquiladora. El CNIMME es respaldado con la representación local de 16 Asociaciones.

Algunas empresas fabricantes de equipo de telecomunicaciones, que formaban parte de CANIETI, están afiliadas a la Asociación Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL). Entre estas se encuentra una de las diez empresas con mayor valor de exportaciones de productos electrónicos.

### Exportación de empresas afiliadas a la ANATEL

(Millones de dólares)

No.	Empresa	2004	Part. %	2005	Part. %	2006	Part. %	2007	Part. %	2008	Part. %	2009	Part. %	2010	Part. %
	<b>Total de la Industria Electrónica</b>	<b>44,784</b>	<b>100.0</b>	<b>46,856</b>	<b>100.0</b>	<b>56,398</b>	<b>100.0</b>	<b>64,637</b>	<b>100.0</b>	<b>69,741</b>	<b>100.0</b>	<b>59,607</b>	<b>100.0</b>	<b>71,133</b>	<b>100</b>
	<b>100 Empresas con mayor valor</b>	<b>32,970</b>	<b>73.6</b>	<b>37,109</b>	<b>79.2</b>	<b>46,008</b>	<b>81.6</b>	<b>54,682</b>	<b>84.6</b>	<b>57,197</b>	<b>82.0</b>	<b>46,175</b>	<b>77.5</b>	<b>70,394</b>	<b>98.9</b>
1	SAMSUNG MEXICANA	1,513	3.4	1,770	3.8	2,894	5.1	3,727	5.8	5,134	7.4	4,367	7.3	4,669	6.7

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT con información del SICEX.

### Certificaciones y Normas

#### Normas de seguridad para acceder a los principales mercados

Para poder acceder a mercados como Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá y Brasil, los equipos de generación y distribución de electricidad deben de cumplir con los estándares de seguridad que establecen diversos laboratorios. En el caso de Estados Unidos y Canadá se requiere la certificación de Underwriters Laboratories Inc o CSA International. En el caso de Europa se utiliza la acreditación de Deutsches Institut für Normung (DIN).

#### Estándares Tecnológicos

Es indispensable que toda aquella empresa del sector eléctrico o electrónico que desee incursionar en mercados diferentes a sus orígenes, tenga en cuenta los estándares tecnológicos de los mercados destinos, así como las características de operación y seguridad de los componentes y sistemas que dese comercializar. Algunas de las características y estándares tecnológicos a considerar son las siguientes:

#### Estándares tecnológicos

Variable	Norteamérica	Latinoamérica	Europa	Asia
Voltaje	127 voltios	110/115/ 120/208/ 220/230 voltios	220 voltios	100/110/ 120/200/ 220/230/ 240/250 Voltios
Frecuencia	60	50/60	50	50/60
Zócalo	A/B	A/B/C/E/F/I/L	C/D/E/F/G/J/K/L	A/B/C/F/I/J/D/M/G
Frecuencia de operación	GSM 1900 MHz	GSM 850 MHz	P-GSM 900 MHz	GSM 850 MHz
Tecnología en TX/RX de video	NTSC	PAL	PAL/SECAM	PAL/SECAM
Tecnología de reproducción	Regiones de Video 1/4	Regiones de Video 3/4	Regiones de Video 2/5	Regiones de Video 2/3/5/6/4

Fuente: ProMéxico

### Normas y Certificaciones Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) son una serie de normas cuyo objetivo es asegurar valores, cantidades y características en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo.

### NOMs Obligatorias para la industria electrónica

Norma (NOM)	Descripción	Requisito
NOM-001-SCFI	Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica	Requisito de seguridad y métodos de prueba para la aprobación de tipo
NOM-016-SCFI	Aparatos electrónicos de uso en oficinas alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica	Requisitos de seguridad y métodos de prueba
NOM-019-SCFI	Equipo de procesamiento de datos	Requisitos de seguridad de equipos de procesamiento de datos
NOM-024-SCFI	Productos electrónicos	Información comercial para empaques, instructivos y garantías, eléctricos y electrodomésticos

Fuente: Secretaría de Economía

### Normas voluntarias para la industria electrónica

Norma (NOM)	Descripción	Requisito
NMX-1-011-NYCE-2003	Máquinas copadoras y/o duplicadoras de la reproducción de documentos	-
NMX-1-046-NYCE-2001	Máquinas calculadoras electrónicas de escritorio y/o portátiles	-
NMX-1-062-NYCE-2002	Audio y video e instrumentos musicales para uso doméstico, comercial y aparatos similares	Requisitos de seguridad
NMX-1-063-NYCE-2002	Cargadores de baterías	Requisitos de seguridad
NMX-1-163-NYCE-2003	Sistemas electrónicos de energía ininterrumpida	-

Fuente: Secretaría de Economía

## Centros de investigación y desarrollo

### Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)

Tiene como finalidad fortalecer la vinculación con los sectores público, privado y social a través de proyectos de investigación y desarrollo, servicios tecnológicos, de consultoría y programas de capacitación.

### Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CITEDI)

Sus objetivos son desarrollar, difundir y transferir investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico de alto nivel en el área de electrónica y apoyar a la formación de recursos humanos con posgrados de excelencia. Está ubicado en Baja California.

### **Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)**

En el Instituto se realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico y formación de recursos humanos en las áreas de dispositivos electrónicos, tecnología de fabricación de dispositivos y circuitos integrados en silicio, diseño de circuitos integrados, desarrollo de CAD, verificación de circuitos y sistemas electrónicos VLSI, instrumentación electrónica y sistemas de comunicaciones.

### **Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)**

Fue creado en 1961 por decreto presidencial. Cuenta con veintiocho departamentos de investigación que se encuentran distribuidos por los nueve planteles a lo largo de la República Mexicana. El CINVESTAV realiza investigaciones relacionadas a la industria en las áreas de telecomunicaciones, tecnologías de información, ingeniería electrónica, mecatrónica y robótica.

### **Intel / Jalisco**

Este Centro juega un papel importante en el desarrollo de circuitos integrados de telecomunicaciones. Adquirido por Intel para la amplitud de los conocimientos del equipo de diseño con experiencia de telecomunicaciones, este centro se enfoca en el diseño óptico (línea de diseños de referencia de la tarjeta), el apoyo a los productos ópticos de silicio a través del desarrollo de las juntas de evaluación asociados / sistemas, y el desarrollo de alta velocidad.

### **Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial**

Participa en la investigación en distintas línea de conocimiento como son: mecatrónica industrial, automatización y control, electrónica aplicada, instrumentación y sensores, desarrollo de software avanzado, entre otros. Pertenece al Sistema de Centros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

### **Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)**

Su sede se ubica en Chihuahua y cuenta con otra unidad en Monterrey. Uno de sus fines es transferir el conocimiento generado en los ámbitos de su competencia (en el área de electrónicos) del Centro a los sectores productivo, académico y social.

### **Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología (I2T2)**

Es responsable de la promoción de nuevas políticas públicas relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación para fomentar el desarrollo económico y social del Estado de Nuevo León.

El I2T2 también se encarga del diseño y operación de instrumentos financieros, fondos y de infraestructura que permitan lograr la misión de impulsar y transferir la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico hacia las necesidades del mercado.

Asimismo, las actividades de diseño para la industria electrónica son incipientes en México. Actualmente Jalisco concentra la mayor parte de las actividades diseño. Ahí empresas OEMs han invertido en investigación y desarrollo desde hace varios años.

Ejemplos de ensamble de productos de alto valor agregado en México:

Producto	Empresas
Unidades de almacenamiento de información	IBM de México
DVDs, DVD-ROMs	Technicolor de México, Sony Laredo
Computadoras personales	Celestica, ECMMS, IEC Technologies, Lenovo, PCE, Pegatrón, Sanmina-SCI y Wistrón
Teléfonos celulares	Celestica, Flextronics, Foxconn, Jabil, Nokia de México, Wistrón.
Televisores con pantalla de LCD, plasma o luz orgánica	Ady Systems, Flextronics, LG Electronics Reynosa, Panasonic AVC Network de B.C., PCE Mexicana (Philips), Pims, Samsung Mexicana, Sanyo Manufacturing, Sharp Electrónica México, Tatung, Toshiba Electromex, Trend Smart, Wistrón.
Circuitos integrados	Skyworks y Texas Instruments

Fuente: Secretaría de Economía. DGIPAT.

**Ejemplos de empresas electrónicas que realizan actividades de diseño en Jalisco**

Empresa	Área de diseño	Empresa	Área de diseño
<ul style="list-style-type: none"> <li>MIXBAAL</li> <li>CTS / CINVESTAV</li> <li>DDTECH</li> <li>SERIEE</li> <li>MEXIKOR</li> <li>GOLLET</li> <li>GPI</li> <li>RESSER</li> <li>QUEST</li> <li>ATR</li> <li>ASCI</li> <li>INSOL</li> <li>ADIT</li> <li>DSPr Design Master</li> <li>Sol. Tecnológicas</li> <li>Industrias Idear</li> <li>Pegasus Control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electrónico y CIs</li> <li>PCBs y CIs</li> <li>Electrónico y Firmware</li> <li>Electrónico y PCBs</li> <li>Electrónico y PCBs</li> <li>Electrónico y PCBs</li> <li>Hardware y Software</li> <li>Equipo de prueba</li> <li>Electrónico y Software</li> <li>Electrónico</li> <li>Equipo de Prueba</li> <li>Hardware y Software</li> <li>Electrónico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SF Electronics</li> <li>Soltec</li> <li>Intel GDC</li> <li>Freescale</li> <li>ST Microelectronics</li> <li>IBM</li> <li>Siemens VDO</li> <li>HP</li> <li>CANDIMEX</li> <li>Labinal</li> <li>Global Vantaje</li> <li>ITR</li> <li>Jabil</li> <li>Flextronics</li> <li>AZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electrónico</li> <li>Comunicaciones</li> <li>Circuitos integrados</li> <li>Circuitos integrados</li> <li>Circuitos integrados</li> <li>Software</li> <li>Hardware y Software</li> <li>Hardware y Software</li> <li>Mecánico</li> <li>Aeroespacial</li> <li>Aeroespacial</li> <li>Aeroespacial</li> <li>Electrónico</li> <li>Electrónico</li> <li>Electrónico</li> </ul>

Fuente: CADELEC (Cadena Productiva de la Electrónica).

Un número importante de empresas en todo el país cuentan con centros de investigación y desarrollo en sus plantas, cuya actividad se limita casi exclusivamente a hacer mejoras incrementales a productos y procesos productivos para aumentar la productividad. Esta experiencia en las plantas puede constituirse en una base para avanzar hacia actividades de diseño mayores.

México participa en las redes globales de diseño principalmente en módulos de firmware y software embebido. El Programa de Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) ha contribuido al impulso de este tipo de actividades. Los proyectos apoyados con recursos del PROSOFT incluyen la instalación de centros de diseño, creación y habilitación de laboratorios, formación de recursos humanos, diseño y desarrollo de productos.

Ejemplos de proyectos relacionados con industria electrónica apoyados por PROSOFT

Empresa	Proyecto
SOLETRON	Centro de desarrollo de alta tecnología en Hardware, Software Embebido y Aplicaciones Solectron
IBM DE MÉXICO	Habilitación de un laboratorio de pruebas para el desarrollo de productos de almacenamiento de la División Storage de IBM
GLOBAL VANTAGE	Academia Internacional de Software Aeroespacial
INTEL	Creación del Laboratorio de Plataformas Operativo (Platform Physical Lab) y expansión de la capacidad del Laboratorio de Validación (Validation Lab) de Intel México
FREESCALE SEMICONDUCTOR MÉXICO	Proyecto de Fortalecimiento de Freescale Mixed-Signal Technology Center (FMSTC, por sus siglas en inglés)
ACCSYS 3000	Fabricación de un lector de RFID para dispositivos móviles y PCs denominado EPC IMK
SIEMENS	Formación de un centro de competencia en pruebas para módulos electrónicos automotrices
SILICON BORDER DEVELOPMENT	Proyecto de elaboración del plan maestro para la creación de un Parque Científico – Tecnológico para el impulso de las industrias de semiconductores y las tecnologías de la información en el Estado de Baja California
ST MICROELECTRONICS DESIGN APPLICATIONS	Centro de Diseño Físico de Semiconductores de ST Microelectronics
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	Centro de Tecnología Electrónica Vehicular
HP	FRIDA. Desarrollo de una impresora multifunción con capacidades plenas de color y “Digital Sending”
CANIETI	Proyecto para la creación de un órgano de articulación y dirección del Cluster de Tecnologías de Información de Baja California AC (It@baja)
FREESCALE SEMICONDUCTOR MÉXICO	Apoyo para el equipamiento del Centro de Tecnología de Semiconductores de México (MCST)
BINARY TECHNOLOGY GROUP	Consolidación del Centro de Articulación Productiva para la Industria de Animación Digital, Multimedia y Videojuegos
CINVESTAV	Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Diseño de Semiconductores (PADTS)

Fuente: SE. DGIPAT con información de PROSOFT  
<http://www.prosoft.economia.gob.mx/apoyosprosoft/>

## Programas Federales

### Drawback

Brinda a los exportadores beneficiarios, la posibilidad de obtener la devolución del impuesto general de importación pagado por los bienes que se incorporaron a mercancías de exportación, o por la importación de mercancías que se retornan en el mismo estado o que hayan sido sometidas a procesos de reparación o alteración.

**PROSEC**

Es un instrumento dirigido a empresas productoras de determinadas mercancías, que les permite importar con arancel ad-valorem preferencial bienes que serán utilizados en la elaboración de productos, independientemente de que las mercancías a producir sean destinadas a la exportación o al mercado nacional.

**IMMEX**

Es un instrumento que tiene el propósito de simplificar los procedimientos y requerimientos, al régimen de maquila. A través de éste se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera importadas temporalmente para su exportación. Los beneficiarios de este programa son designados por la Secretaría de Economía, (SE) quien podrá autorizar a las personas morales residentes en territorio nacional a que tributen de conformidad con el Título II de la Ley del Impuesto sobre la Renta un solo Programa IMMEX, el cual contempla una reducción de la tasa impositiva hasta en un 50%.

**Regla Octava**

Es un mecanismo vinculado a los programas de promoción sectorial de la industria electrónica que permite importar materiales, insumos, partes y componentes y maquinaria y equipo a través de las fracciones arancelarias con arancel cero de la Tarifa Mexicana de Importación y Exportación (TIGIE), cumpliendo determinados requisitos (Regla Octava de las Complementarias).

**ANEXO 1**

**FRACCIONES ARANCELARIAS GRAVADAS QUE CLASIFICAN PRODUCTOS DEL SECTOR ELECTRÓNICO**

Arancel	No. de fracciones
5	28
10	14
15	63
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Fracción	Descripción	Arancel 2012
85044013	Controladores de velocidad para motores eléctricos.	5
85123001	Alarma electrónica contra robo, para vehículos automóviles.	5
85176913	Receptores de radiotelefonía o radiotelegrafía, fijos o móviles, en ultra alta frecuencia (UHF) de 300 a 470 MHz.	5
85198103	Reproductores de casetes (tocacasetes) con potencia igual o superior a 60 W, excepto lo comprendido en la fracción 8519.81.02.	5
85198109	Aparatos de grabación y reproducción de sonido, en cinta magnética de ancho igual o superior a 6 mm, para estaciones difusoras de radio o televisión y estudios de grabación.	5
85198901	Tornamesas profesionales ("turn-table"), incluso con altavoces (altoparlantes), sin cambiador automático ni mueble, reconocibles como concebidas exclusivamente para el uso de radiodifusoras y estudios profesionales de grabación.	5
85219099	Los demás.	5
85261099	Los demás.	5
85269199	Los demás.	5
85299015	Amplificadores-distribuidores, regeneradores de pulsos o de subportadora, para sistemas de televisión por cable.	5
85299016	Amplificadores-distribuidores de video, con entrada diferencial, con compensación de cable o con restaurador de corriente continua, para sistemas de televisión, con o sin gabinete modular.	5
85299020	Amplificadores de radiofrecuencia, banda ancha y monocanales, para sistemas de distribución de señales de HF, TV y/o FM.	5
85308002	Equipos controladores de semáforos.	5
85318001	Sirenas.	5
85322502	Fijos de películas plásticas, excepto lo comprendido en la fracción 8532.25.03.	5
85362099	Los demás.	5
85371004	Cuadros de mando o distribución, operados mediante botones (botoneras).	5
85444201	Formas de cables cortados y atados (arneses), para la conexión de centrales telefónicas.	5

Fracción	Descripción	Arancel 2012
85444204	De cobre, aluminio o sus aleaciones, excepto lo comprendido en las fracciones 8544.42.01 y 8544.42.03.	5
85444901	Formas de cables cortados y atados (arneses), para la conexión de centrales telefónicas.	5
85444904	De cobre, aluminio o sus aleaciones, excepto lo comprendido en las fracciones 8544.49.01 y 8544.49.03.	5
90066101	Aparatos de tubo de descarga para producir destellos ("flashes electrónicos").	5
90181102	Circuitos modulares para electrocardiógrafos.	5
90181201	Aparatos de diagnóstico por exploración ultrasónica ("ultrasonido").	5
90189020	Aparatos de actinoterapia.	5
90189027	Incubadoras para niños, partes y accesorios.	5
90318001	Controles fotoeléctricos.	5
90328999	Los demás.	5
85044099	Los demás.	10
85176919	Los demás aparatos receptores.	10
85195001	Contestadores telefónicos.	10
85198108	Aparatos para dictar, incluso con dispositivo de reproducción de sonido incorporado, que sólo funcionen con fuente de energía eléctrica exterior.	10
85232906	Cintas magnéticas grabadas, reconocibles como concebidas exclusivamente para ser utilizadas en "video tape", cuando se presenten en cartuchos o casetes.	10
85232909	Las demás cintas magnéticas grabadas.	10
85234001	Discos de escritura sin grabar (conocidos como CD-R; DVD-R, y demás formatos), para sistemas de lectura por rayo láser.	10
85235199	Los demás.	10
85269299	Los demás.	10
85284999	Los demás.	10
85285999	Los demás.	10
85287199	Los demás.	10
85287299	Los demás.	10
90158099	Los demás.	10
84238102	De funcionamiento electrónico.	15
84238202	De funcionamiento electrónico.	15
84433902	Aparatos de fotocopia electrostáticos, por procedimiento directo (reproducción directa del original) excepto lo comprendido en la fracción 8443.39.04.	15
84433905	Los demás aparatos de fotocopia de contacto.	15
84433906	Aparatos de termocopia.	15
84690002	Máquinas de escribir automáticas electrónicas.	15
84690003	Máquinas de escribir automáticas excepto lo comprendido en la fracción 8469.00.02.	15
84729099	Las demás.	15

Fracción	Descripción	Arancel 2012
85044010	Fuentes de voltaje, con conversión de corriente CA/CC/CA, llamadas "no break" o "uninterruptible power supply" ("UPS").	15
85171101	Teléfonos de auricular inalámbrico combinado con micrófono.	15
85171801	De monedas (alcancía) para servicio público, incluso con avisador.	15
85171899	Los demás.	15
85176905	Los demás videófonos.	15
85176907	Mesas de atención para operadora, para centrales telefónicas automáticas.	15
85176915	Receptores de radiotelefonía o radiotelegrafía, fijos o móviles, en muy alta frecuencia modulada, excepto lo comprendido en la fracción 8517.69.12.	15
85176916	Receptores de radiotelefonía o radiotelegrafía, fijos o móviles, en súper alta frecuencia (SHF) o de microondas de más de 1 GHz, con capacidad superior a 300 canales telefónicos o para un canal de televisión.	15
85176917	Receptores de radiotelefonía, fijos o móviles en banda civil de 26.2 a 27.5 MHz.	15
85182101	Sistemas constituidos por un altavoz subwoofer con amplificador incorporado, y varios altavoces (un altavoz por caja), que se conectan a dicho amplificador.	15
85182199	Los demás.	15
85182201	Sistemas constituidos por un altavoz subwoofer con amplificador incorporado, y varios altavoces (dos o más altavoces por caja), que se conectan a dicho amplificador.	15
85182299	Los demás.	15
85183003	Microteléfono.	15
85184003	Para sistemas de televisión por cables.	15
85184005	Expansor-compresor de volumen, aun cuando se presente con preamplificador de 10 o más entradas.	15
85184006	Preamplificadores, excepto lo comprendido en la fracción 8518.40.05.	15
85184099	Los demás.	15
85185001	Equipos eléctricos para amplificación de sonido.	15
85192001	Aparatos activados con monedas, billetes, tarjetas, fichas o cualquier otro medio de pago.	15
85193001	Con cambiador automático de discos.	15
85193099	Los demás.	15
85198111	Los demás aparatos de grabación de sonido, almacenado en soportes de tecnología digital, incluso con dispositivo de reproducción incorporado.	15
85198199	Los demás.	15
85219004	De disco, con amplificador incorporado, salidas para altavoces y procesador digital de audio, incluso con sintonizador de canales de televisión y/o sintonizador de bandas de radiodifusión, aun cuando se presenten con sus altavoces.	15
85271201	Radiocasetes de bolsillo.	15
85271301	Los demás aparatos combinados con grabador o reproductor de sonido.	15
85271999	Los demás.	15

Fracción	Descripción	Arancel 2012
85272101	Receptores de radio AM-FM, aun cuando incluyan transmisores-receptores de radio banda civil o receptor de señal satelital, o entradas para "Bluethooth" o "USB".	15
85272199	Los demás.	15
85272901	Receptores de radiodifusión, AM reconocibles como concebidos exclusivamente para uso automotriz.	15
85272999	Los demás.	15
85279101	Portátil, para pilas y corriente, con altavoces y gabinete incorporados.	15
85279199	Los demás.	15
85279201	Sin combinar con grabador o reproductor de sonido, pero combinados con reloj.	15
85279901	Combinados exclusivamente con un aparato de grabación o reproducción de disco, de video (imagen y sonido) digitalizado, con amplificador incorporado, salidas para altavoces y procesador digital de audio, aun cuando se presenten con sus altavoces.	15
85279999	Los demás.	15
85285903	De alta definición.	15
85287102	Receptor de microondas o de señales de vía satélite, cuya frecuencia de operación sea hasta de 4.2 GHz y máximo 999 canales de televisión.	15
85287201	Con pantalla inferior o igual a 35.56 cm (14 pulgadas), excepto los de alta definición, los tipo proyección y los comprendidos en la fracción 8528.72.06.	15
85287202	Con pantalla superior a 35.56 cm (14 pulgadas), excepto los de alta definición, los tipo proyección y los comprendidos en la fracción 8528.72.06.	15
85287203	De tipo proyección por tubos de rayos catódicos, excepto los de alta definición.	15
85287206	Con pantalla plana, incluso las reconocibles como concebidas para vehículos automóviles.	15
85287301	Los demás, en blanco y negro o demás monocromos.	15
85311003	Alarmas electrónicas contra robo o incendio, de uso doméstico o industrial, incluso en forma de sistema.	15
85311005	Detectores electrónicos de humo, de monóxido de carbono, o de calor.	15
85311099	Los demás.	15
85318002	Timbres, campanillas, zumbadores y otros avisadores acústicos, excepto lo comprendido en la fracción 8531.80.01.	15
85318099	Los demás.	15
85437017	Ecuilibradores.	15
90258001	Aerómetros y densímetros.	15
90291003	Taxímetros electrónicos o electromecánicos.	15
90328902	Reguladores automáticos de voltaje, excepto para uso industrial, incluso combinados, en una misma envolvente o carcasa, con una fuente de voltaje con conversión de corriente CA/CC/CA, de las también llamadas "no break" o "uninterruptible power supply" ("UPS").	15
90328906	Reguladores tipo inducción, excepto lo comprendido en la fracción 9032.89.02.	15
95043099	Los demás.	15

**ANEXO 2**  
**SECTOR ELECTRÓNICO**  
**LAS PRINCIPALES 35 EMPRESAS EXPORTADORAS EN 2011**

No.	Empresa	Monto (Dólares)
1	PCE Technology de Juárez, S.A. DE C.V.	8,641,992,546
2	Jabil Circuit de México, S.A. de C.V.	6,472,641,478
3	Samsung Mexicana, S.A. de C.V.	4,853,793,707
4	LG Electronics Reynosa, S.A. de C.V.	2,563,291,746
5	Flextronics Plastics, S.A. de C.V.	2,131,490,388
6	ECMMS, S.A. de C.V.	2,105,638,431
7	Celestica de Monterrey, S.A. de C.V.	1,834,612,073
8	Sony de Tijuana Este, S.A. de C.V.	1,653,287,493
9	Jabil Global Services de México, S.A. de C.V.	1,591,962,508
10	Wistrón México S.A. de C.V.	1,574,183,892
11	Sharp Electrónica México, S.A. de C.V.	1,540,728,540
12	Panasonic AVC Networks de Baja California, S.A. de C.V.	1,349,943,974
13	Flextronics Manufacturing Mex, S.A. de C.V.	1,244,595,646
14	Siemens VDO, S.A. de C.V.	1,140,983,844
15	Jabil Circuit de Chihuahua, S.A. de C.V.	1,075,780,818
16	Scientific Atlanta de México, S.A. de C.V.	1,060,403,315
17	Skyworks Solutions de México, S. de R.L. de C.V.	891,752,625
18	Tatung México, .S.A. de C.V.	831,703,865
19	Foxconn México Precisión Industry Co, S.A. de C.V.	815,819,341
20	Solectrón Manufactura de México, S.A. de C.V.	810,992,565
21	Iec Technologies, S. de R.L. de C.V.	776,786,951
22	IBM de México Comercialización y Servicios, S.A. de C.V.	756,913,413
23	Lenovo Centro Tecnológico, S. de R.L. de C.V.	652,446,235
24	Nokia México, S.A. de C.V.	627,733,913
25	Adi Systems México, S.A. de C.V.	618,346,665
26	Sanmina SCI Systems de México, S.A. de C.V.	590,666,002
27	Maquilas Teta Kawi, S.A. de C.V.	583,943,557
28	Continental Automotive Mexicana, S.A. de C.V.	582,819,014
29	Sony Nuevo Laredo, S.A. de C.V.	574,189,853
30	Sanyo Manufacturing, S.A. de C.V.	564,442,014
31	PCE Paragón Solutions (México), S.A. de C.V.	470,004,404
32	Ensambladora de Matamoros, S.A. de C.V.	469,222,302
33	Motorola de Reynosa, S.A. de C.V.	457,316,017
34	Celestica de Reynosa, S.A. de C.V.	432,458,947
35	Hewlett Packard México, S. de R.L. de C.V.	402,865,743
	<b>TOTAL DE LAS 35 EMPRESAS</b>	<b>52,745,753,825</b>
	<b>TOTAL DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA</b>	<b>71,146,032,515</b>
	<b>PARTICIPACIÓN TOTAL 35 EMPRESAS/TOTAL INDUSTRIA ELECTRÓNICA</b>	<b>74.1%</b>

