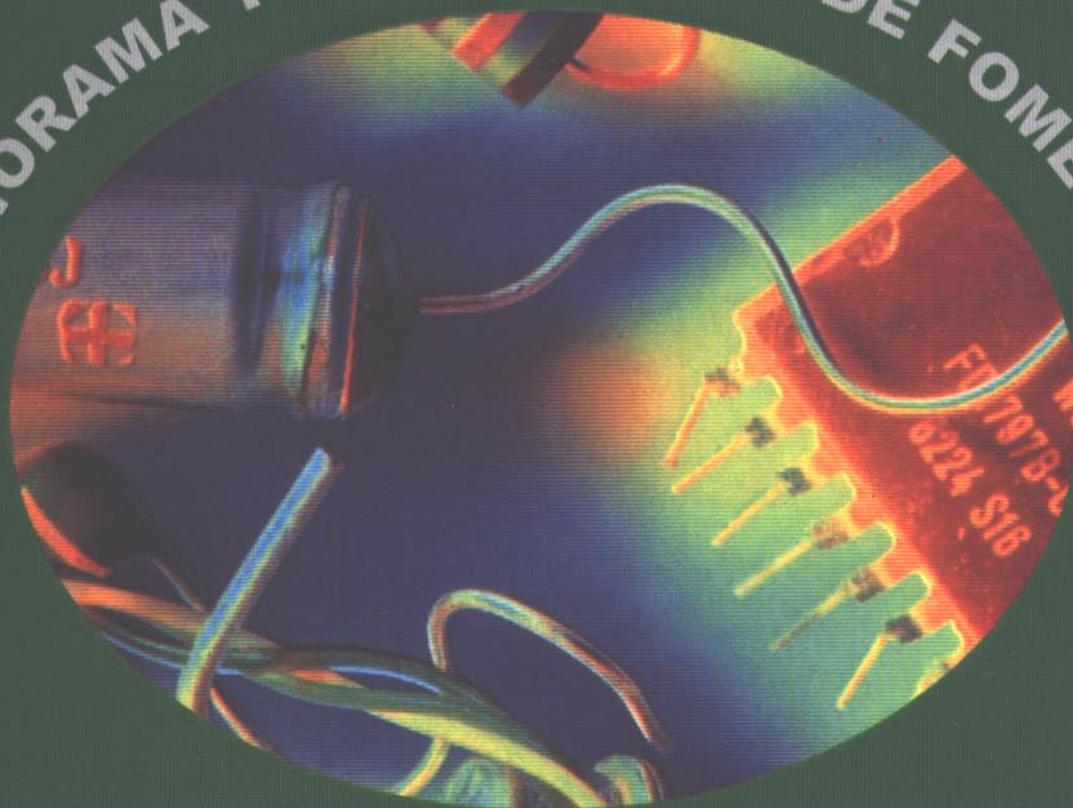


Centro de Estudios Estratégicos

PANORAMA Y ESTRATEGIAS DE FOMENTO



**Agrupamientos Industriales del Sector
Electrónico en el Estado de Nuevo León**

Agrupamientos Industriales del
Sector Electrónico en el Estado de
Nuevo León

PANORAMA Y ESTRATEGIAS DE FOMENTO



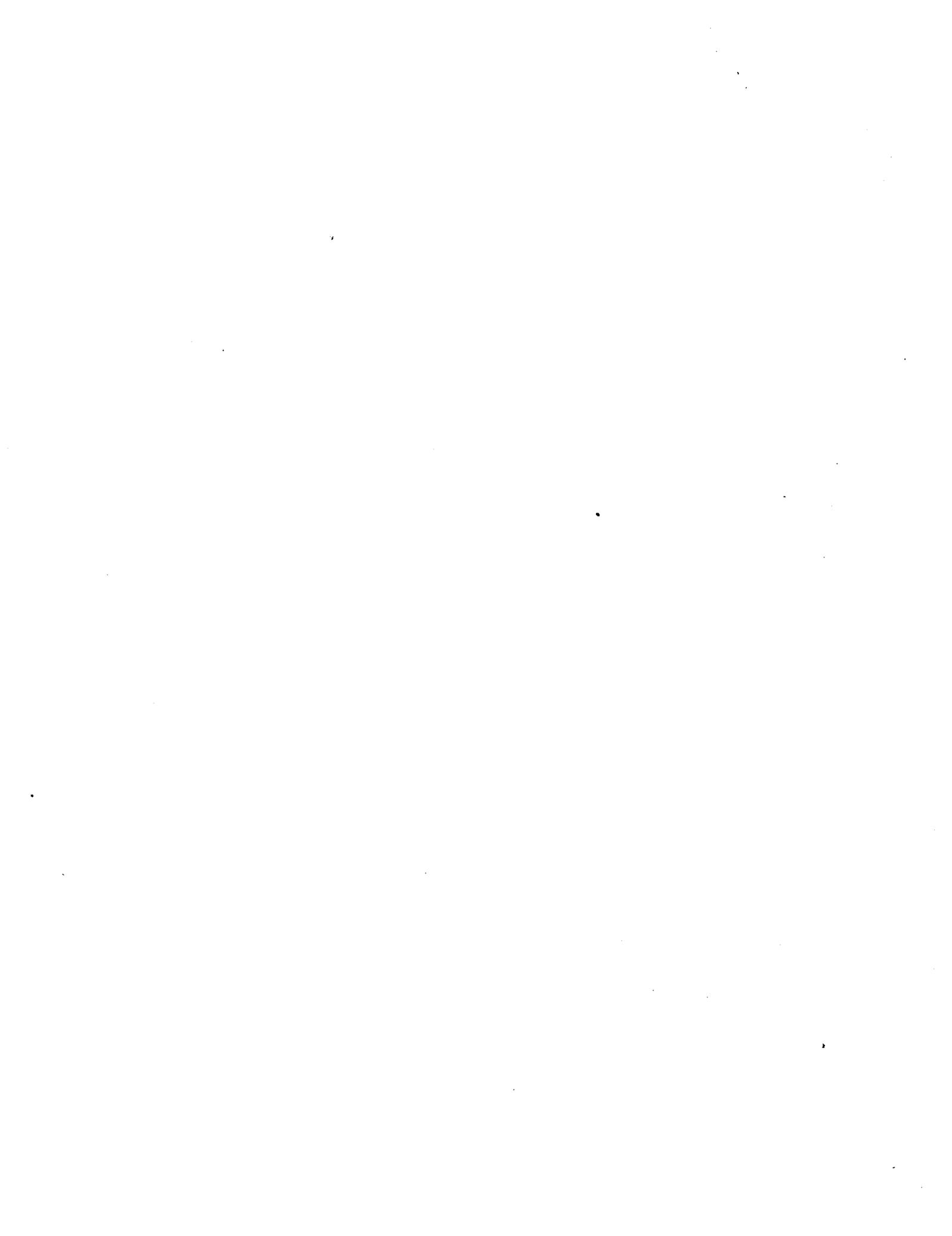
Centro de Estudios Estratégicos

Presentación

Este documento es el resultado de un esfuerzo nacional – coordinado entre los gobiernos estatales, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), los empresarios del ramo y de las cámaras industriales con el fin de impulsar el desarrollo regional - industrial del país. Como primer paso, las distintas entidades federativas han seleccionado sectores industriales de su interés y han pedido que grupos consultores les realicen diagnósticos y planes estratégicos para la promoción del sector en la entidad.

La Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Nuevo León solicitó al Centro de Estudios Estratégicos del Sistema ITESM que elaborará una investigación acerca de los agrupamientos industriales del sector electrónico en el Estado de Nuevo León. Este reporte presenta tanto los resultados de dicha investigación como el plan estratégico que se recomienda para fortalecer y promocionar la actividad electrónica en la entidad.

El Centro de Estudios Estratégicos agradece, por el apoyo recibido, a SECOFI, SECOFI - Nuevo León, a la Asociación de Maquiladoras del Estado de Nuevo León, especialmente a Adriana Vignau por sus valiosos comentarios; a la Subsecretaría de Fomento Industrial del Estado de Nuevo León, especialmente al subsecretario Ing. Daniel Chávez Baigts por su acertada guía y coordinación; al Ing. Rafael Garza Blanc de Axtel (empresario líder de la investigación) y a las empresas que participaron a través de la encuesta aplicada para esta investigación.



Contenido

Presentación.....	3
Definiendo la Industria Electrónica	7
I. Panorama Internacional.....	9
La Industria Electrónica en los Estados Unidos	15
Principales empresas estadounidenses en las distintas ramas de la Industria Electrónica.....	16
El Silicon Praire en Texas	22
II. Panorama Nacional	28
El Mercado de Electrónicos en México.....	47
Importancia de la Industria Maquiladora Electrónica	51
Composición de la Industria Maquiladora Electrónica	58
Dinámica de la Industria Maquiladora Electrónica	59
Productividad de la Industria Maquiladora Electrónica	60
La Industria Electrónica en Baja California	65
Guadalajara, Jalisco, México	66
III. La Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León.....	70
Aspectos introductorios.....	70
Industria Maquiladora Electrónica en el Estado de Nuevo León	71
Importancia	72
Composición	76
Dinámica	78
Productividad	79
Nortel Networks	81
Elcoteq Network.....	82
Análisis del Cluster de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León.....	84
Análisis del "Cluster" electrónico a través de la Matriz Insumo Producto.....	85
Resultados de la Encuesta sobre la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León.....	92
IV. Factores de Localización relevantes para la Industria Electrónica	100
Factores que distinguen entre países	100
Factores que determinan la diferencia entre regiones	103
V. Estrategias Gubernamentales.....	107
Estados Unidos de América	109
Reino Unido	110
Francia.....	111
Japón	112
Brasil	113
China	114
India	115
Corea del Sur.....	116
Taiwan.....	117
Singapur	118
Hong Kong.....	119
Venezuela.....	120
El caso COSTA RICA - INTEL.....	125
Repaso de experiencias subnacionales en la promoción de la Industria Electrónica.....	127
VI. Plan Estratégico para impulsar el desarrollo de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León....	130
Estrategias sectoriales	133
Estrategias para el desarrollo industrial globalizado.....	135
Pilares estratégicos.....	135
Bibliografía.....	137
Web Sites	139
Anexos.....	141

Definiendo la Industria Electrónica

Este breve segmento de la investigación tiene como objetivo avanzar en la definición de la industria electrónica. Tarea que se hace necesaria a causa de la gran cantidad de teorías utilizadas en distintas investigaciones tanto nacionales como internacionales. Los párrafos que se presentan a continuación, quieren mostrar los distintos sectores industriales que tienen relación con la industria electrónica. Señalan también que las definiciones encontradas provienen de distintas fuentes y que, en última instancia, es el país o región del que se esté hablando, quien influye, de manera importante, en la composición de la industria electrónica estudiada.

Claudio R. Fischtac (1990), en un estudio sobre la competitividad de la industria electrónica brasileña, toma en cuenta tres áreas principales: microelectrónicos, software y televisores. Menciona, además, otros dos subsectores: componentes y electrónicos de consumo; y componentes y electrónicos profesionales.

Por su parte, Carlota Pérez (1990) al hablar sobre este sector en Venezuela, afirma que la electrónica debe ser considerada como parte de los sectores intensivos en bienes de capital. Ella conjunta, dentro de su clasificación, producción manufacturera con servicios y establece que se incluyen bienes de consumo, televisión y desarrollo de software.

Otro autor, Gee San (1990), en una publicación llamada "The Status and Evaluation of the Electronics Industry in Taiwan", divide la industria en cinco categorías para introducirlas en el caso de estudio: componentes y partes electrónicas, semiconductores, computadoras y servicios periféricos, electrónicos de consumo y equipo de telecomunicaciones.

En un artículo publicado por la FIAS (Foreign Investment Advisory Service) en 1998, titulado "FDI News Industry Focus: The Electronics Industry", se establece que en los Estados Unidos la Industria Electrónica es comúnmente dividida en los siguientes segmentos: electrónica de consumo (incluye audio, video, teléfonos y electrónicos para automóviles), telecomunicaciones y comunicaciones relacionadas con la defensa, computadoras y periféricos, electrónica industrial y electromédica, componentes electrónicos (semiconductores, tubos y otros). En Europa la clasificación es otra: computadoras, equipo de oficina, aparatos de control, equipo industrial y médico, productos militares, electrónicos de consumo, partes y componentes.

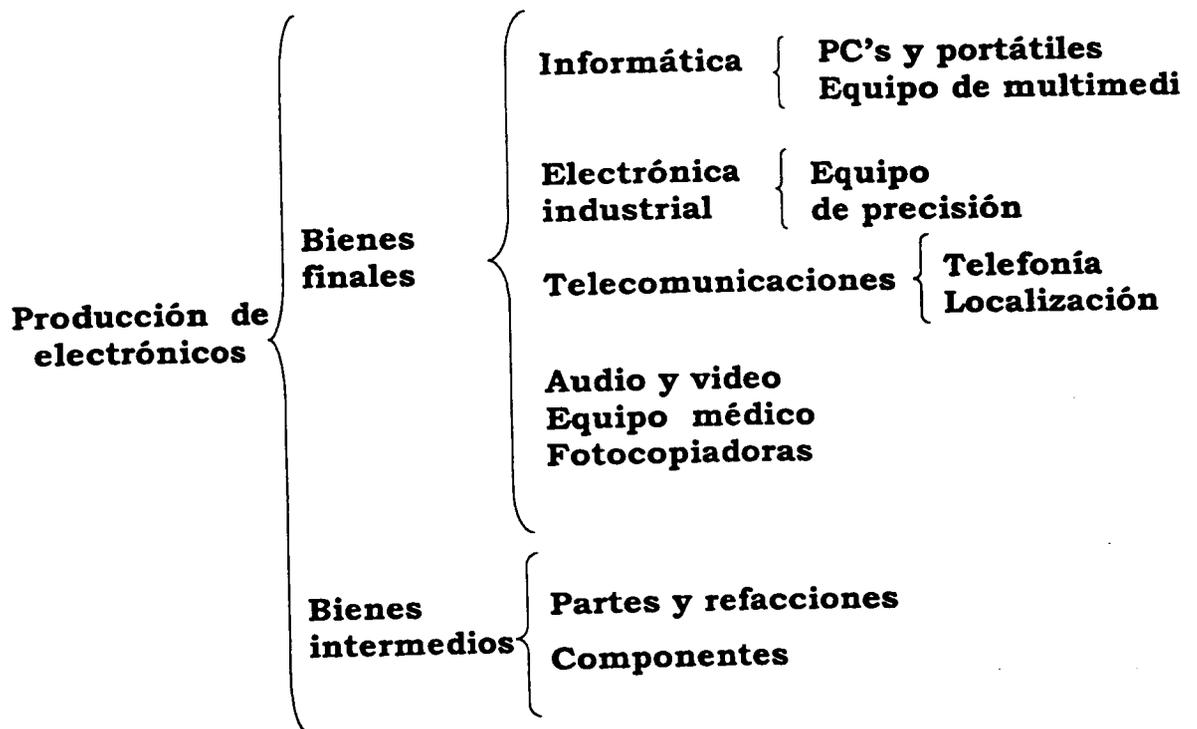
En el Diagnóstico y Plan Estratégico para la Promoción de Agrupamientos Industriales, realizados en el Estado de Baja California (1998), para determinar la industria en México, se partió de las ramas y clases mencionadas en el Censo Industrial. Luego, se hizo una división según el tipo de actividad al que iban dirigidos los servicios o el producto.

Finalmente, en una misión comercial organizada por el Departamento de Comercio de los Estados Unidos (1998), para visitar en Guadalajara empresas del sector, se consideraron aquellas que se dedican a la manufactura de computadoras, impresoras, teléfonos, celulares, radiolocalizadores y componentes.

Lo anteriormente expuesto muestra, con evidencia, que existen múltiples definiciones de la industria electrónica y que se abre un amplio debate sobre qué se debe considerar como segmento y qué no.

En la siguiente página se presenta, de manera conceptual y clara lo que puede contener una definición de la industria electrónica en una investigación de este tipo. La figura 1 muestra y define esta industria hasta llegar a un nivel de producto típico dentro de la misma, pero guardando la generalidad, dado que se reconoce, de antemano, que ella posee un enorme dinamismo por el alto número de productos y componentes que maneja.

Después de la figura, el documento inicia con la descripción del panorama internacional de la industria electrónica.

Figura 1. Composición de la Industria Electrónica

I. Panorama Internacional

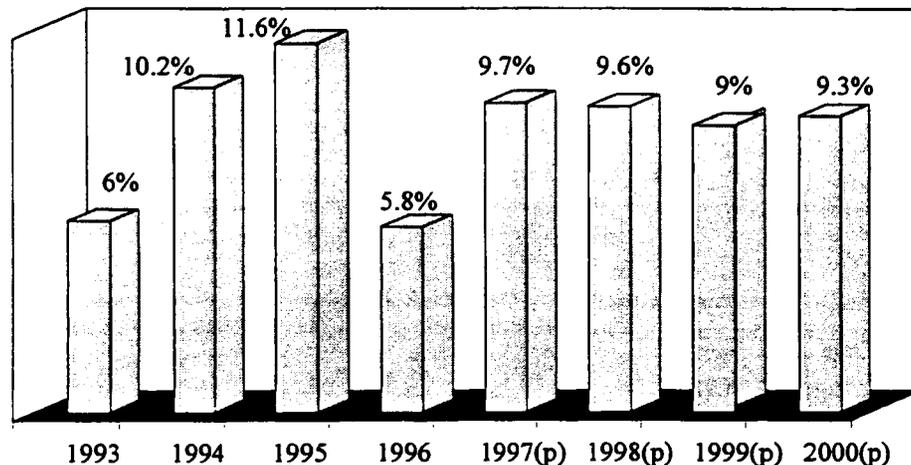
En el ámbito internacional la industria electrónica ha sido una de las más dinámicas y ha cobrado importancia en las últimas décadas de este siglo, ayudando a elevar el nivel de vida de los principales países industrializados y de algunos de reciente industrialización. Existen autores que equiparan los efectos que la electrónica ha producido dentro de la economía mundial actual, con los causados, en su momento por el ferrocarril, el automóvil o la generación de energía eléctrica.

La Gráfica I-1 muestra la manera en que se han desarrollado las tasas de crecimiento de la industria a partir de 1993 y la que se espera para el año 2000. Se puede observar claramente, que las tasas han tenido sus respectivas altas y bajas pero que tienden al alza, ya que, en 1993, la tasa era del 6%, mientras que en 1995 ésta oscilaba alrededor de un 11%. A pesar de la caída del crecimiento durante 1996, las proyecciones estiman que para el 2000, la cifra se ubicará alrededor de un 9.3% anual.

Gráfica I-1

Industria electrónica, panorama externo a México

Tasas de crecimiento mundial de los ingresos derivados de la producción de electrónicos



□ Crecimiento

(p) Pronosticado
Fuente: Dataquest

El Cuadro I-1 presenta el pasado reciente de la industria a nivel mundial y pone énfasis en los países de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). A simple vista y con claridad se puede detectar cuáles son los países que han dominado el escenario internacional en el pasado reciente: Estados Unidos, Japón, Alemania y Francia. Cabe notar que, en el periodo cubierto por la anterior gráfica eran los Estados Unidos los que dominaban la industria en términos de producción; sin embargo, Japón ganó

terreno en los últimos años y terminó como líder en los niveles de producción, entre los países miembros de la OECD.

Cuadro I-1

Producción Industria Electrónica					
<i>Países miembros de la OECD</i>					
<i>(Millones de dólares)</i>					
Países	1976	1980	1985	1990	1994
Australia	758	1,504	2,455	2,235	0
Austria	616	1,356	1,123	3,610	4,060
Bélgica	0	0	0	0	0
Canadá	2,367	3,491	5,624	11,507	14,479
Dinamarca	392	685	745	1,508	0
Finlandia	369	582	892	2,745	4,464
Francia	10,187	19,691	20,036	44,838	45,724
Alemania	19,045	30,168	30,369	68,264	77,952
Grecia	98	146	129	173	0
Islandia	0	0	0	0	0
Italia	4,406	9,003	7,997	23,730	0
Japón	29,698	67,730	131,873	286,719	356,756
Corea	1,973	3,890	7,291	26,860	35,956
México	3,247	6,043	4,383	7,351	12,280
Holanda	5,082	6,812	6,307	13,144	1,172
Nueva Zelanda	123	179	207	0	0
Noruega	442	662	818	1,225	0
Portugal	349	654	723	1,317	1,596
España	0	3,013	2,652	6,720	5,830
Suecia	2,108	3,406	3,036	5,815	7,342
Reino Unido	2,414	3,248	11,571	12,684	0
Estados Unidos	35,839	78,615	146,683	167,156	228,247

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

Los datos del Cuadro I-1, son el resultado de la suma de la producción de dos ramas: la de computadoras y equipos de oficina y la de radios, televisores y equipos de telecomunicaciones. Corresponden a las ramas 3825 y 3832 de la clasificación de la OECD.

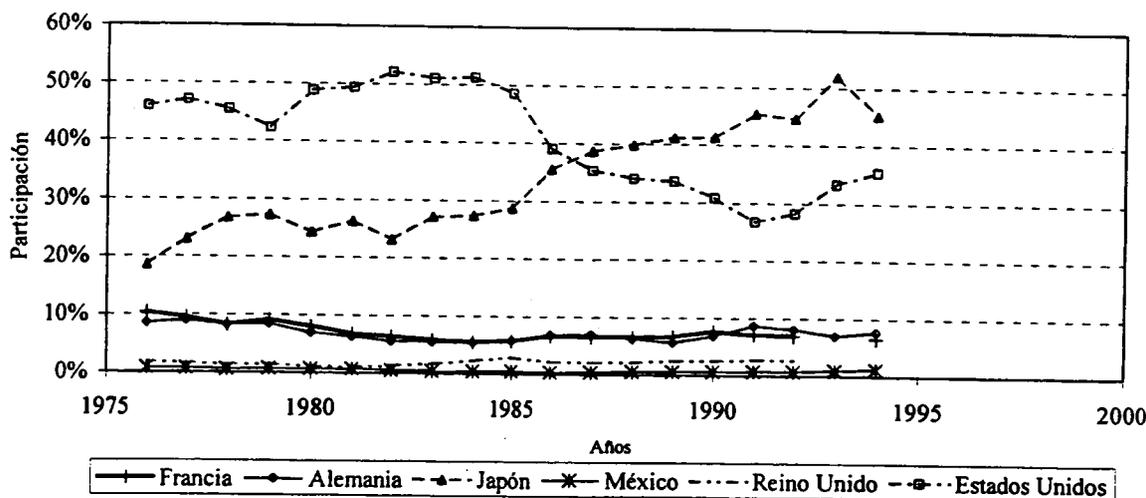
En cuanto al empuje que se ha producido en algunos países, el caso de Japón es el más ilustrativo, ya que ha sido uno de los principales exponentes de las nuevas tecnologías en esta industria, adoptando un papel protagónico dentro de ella.

Para ilustrar lo dicho, se utilizó el segmento de computadoras y artículos de oficina, rama electrónica en la que, para 1995, Japón contaba con alrededor del 45% de la producción de la OECD.

En la Gráfica I-2 se observa como en 1976 Estados Unidos tenía el 45.90% del total de la producción, mientras que Japón, su más cercano competidor, contaba con un 18.53%. Estados Unidos siguió una tendencia a la baja durante los años posteriores, contrariamente a lo sucedido con Japón. Para 1995, el primero contaba con un 35.42% y el segundo con un 45.23%.

Gráfica I-2

Participación de los principales países de la OCDE en la producción de artículos de oficina y computadoras



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999.
Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

Por otro lado, los países de Europa no tuvieron a lo largo del tiempo, mayor variación en cuanto al monto de sus participaciones en este rubro. Las actuaciones más destacadas fueron por parte de Alemania y Francia cuya aportación para 1995 fue de 7.61% y de 6.52%, respectivamente.

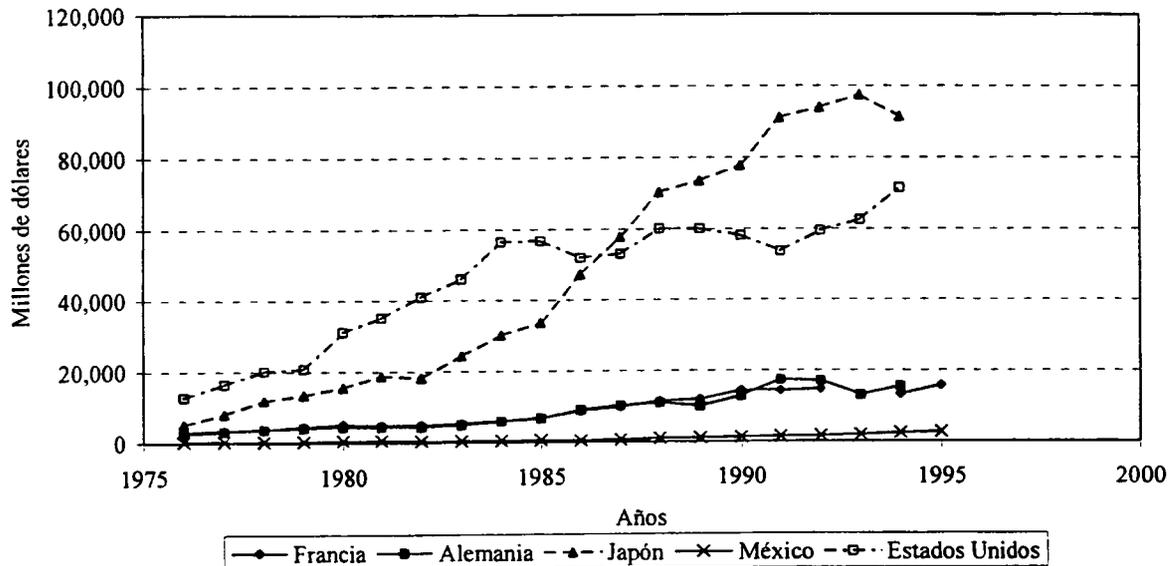
En el caso de México, durante el inicio del periodo, se contaba con un porcentaje de participación del 0.70%; para 1994 éste aumentó a 1.13%, lo que significa una variación de 0.43 puntos porcentuales. En el periodo de 1994 a 1995, el país pasó de producir \$7,717 millones de dólares a \$16,654 millones de dólares, lo que representa una tasa de crecimiento de 116%.

En la Gráfica I-3 se observa como la producción, en Japón y en Estados Unidos, tiene un comportamiento contrario. En el primero, la producción anual es constante, mientras que en el segundo, llega sólo hasta 1988. Durante los cuatro años subsiguientes, el crecimiento sufre un revés, después de los cuales éste empieza a aumentar nuevamente, mas no en la misma proporción que en el país asiático. En suma, a pesar de que Estados Unidos en 1976 tenía una mayor producción de computadoras que Japón, para 1995 éste lo superó, llegando a los \$91,341 millones de dólares contra los \$71,536 millones de dólares del primero.

Como se puede ver, el desenvolvimiento de esta rama del sector ha sido bastante dinámico hasta 1995, de acuerdo con los datos proporcionados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD). Es por ello que se presentan a continuación los desempeños de otras variables que van de la mano con la producción de computadoras y artículos de oficina como son el valor agregado y la generación de empleos.

Gráfica I-3

Producción generada por la rama de artículos de oficina y computadoras de la Industria Electrónica



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

En la Gráfica I-4 se observa que el valor agregado, generado por la rama de artículos de oficina y computadoras en Francia, Alemania y Japón, estaba alrededor de los \$2,000 millones de dólares en 1976, mientras que el de Estados Unidos era de \$5,537 millones de dólares. Sin embargo, desde 1982 Japón empezó a seguir una tendencia a la alza, más dinámica que la presentada por los Estados Unidos, a quien logró superar a partir de 1987. En 1994 llegó a los \$31,210 millones de dólares, \$11,688 millones de dólares por encima de su más cercano competidor.

Por su parte Francia y Alemania tuvieron un comportamiento similar, con una tendencia igualmente alcista, pero sin alcanzar los desempeños logrados por los líderes de la industria. Durante 1994 ambos países generaron \$ 5,948 y \$ 7,600 millones de dólares de valor agregado respectivamente.

En la Gráfica I-5 se puede constatar que en Alemania, Francia y México, la generación de empleos se ha mantenido más o menos constante a lo largo del tiempo y que los dos primeros tienden a converger.

En el caso de Estados Unidos; el empleo creció rápidamente entre 1976 y 1984. Aquí comienza una caída drástica, pasando en tres años, de 449 mil empleados a 335 mil, lo que se traduce en una disminución de 114 mil alrededor del 25% menos, para terminar finalmente, en 1994 con 255 mil empleos.

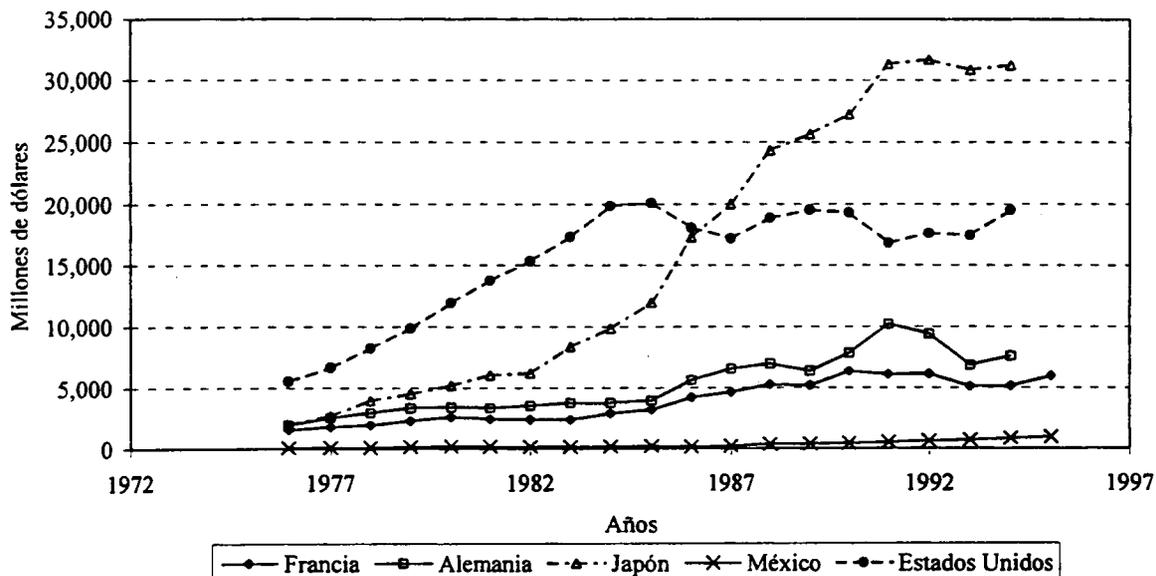
Mientras tanto, en Japón la situación fue totalmente contraria, ya que la generación de empleo mostró desempeños positivos hasta 1992, año en que sufre una caída, pasando de 414 mil empleos a 354 mil, en 1994.

Por el comportamiento asimétrico de las líneas que representan el empleo, se puede asumir que ocurrió un "trade-off" en el posicionamiento del mercado por parte de cada uno de los países.

Por último, se muestra el desenvolvimiento en la producción de otra rama importante de la electrónica, la dedicada a radios, televisión y telecomunicaciones. Ésta, comparada con la rama de computadoras y equipos de oficina, tiene pequeñas diferencias en su tendencia.

Gráfica I-4

Valor agregado generado por la rama de artículos de oficina y computadoras de la Industria Electrónica



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

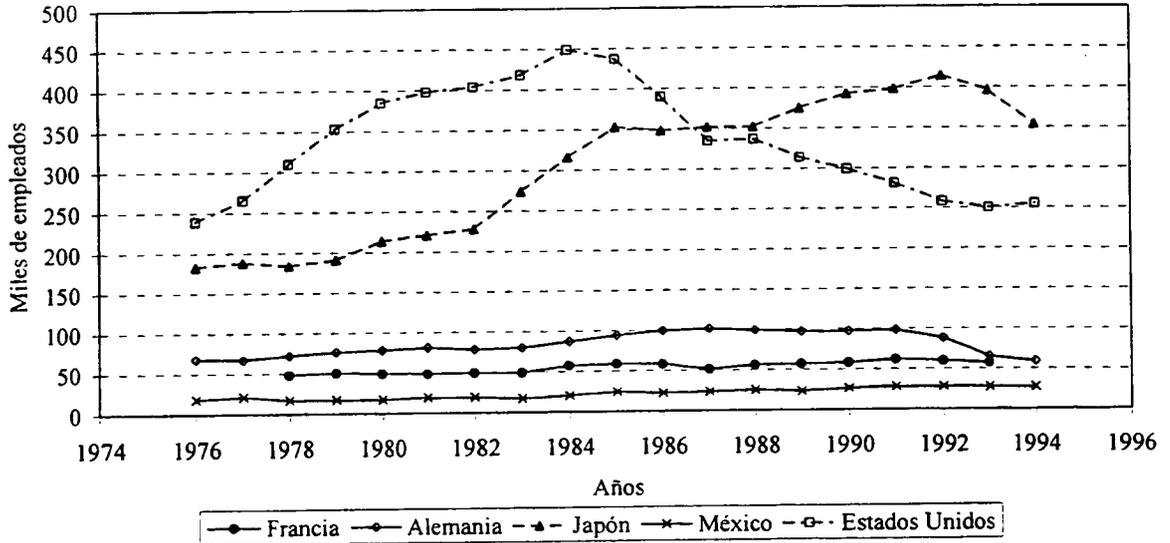
En la Gráfica I-6 se observa como los países estudiados presentan comportamientos similares. Específicamente, llama la atención el hecho de que Japón y Estados Unidos estaban ubicados en el mismo punto, con \$24,538 millones de dólares y \$23,059 millones de dólares, respectivamente. Además, este comportamiento se mantiene durante los siguientes 10 años, hasta que Japón se despega drásticamente y tiene, para 1986, una producción de \$139,573 millones de dólares. Mientras tanto, Estados Unidos sólo logra que su producción llegue a los \$94,538 millones de dólares.

A partir de ese momento la brecha entre ambos países se hace más grande cada año y llega a tener en la producción un diferencial de \$ 108,693 millones de dólares para 1994.

Para complementar este punto se presenta la Gráfica I-7, dedicada a las importaciones de radios, televisión y telecomunicaciones. En ella se ve reflejada la caída en la producción por parte de Estados Unidos, convertido ahora en el principal importador de este tipo de productos. La pendiente de su línea se incrementa aún más a partir de 1983. Al contrario, Japón importa cantidades mucho menores en este rubro. Para 1994 Estados Unidos invertía \$ 66,380 millones de dólares y Japón solamente \$ 14,959 millones de dólares.

Gráfica I-5

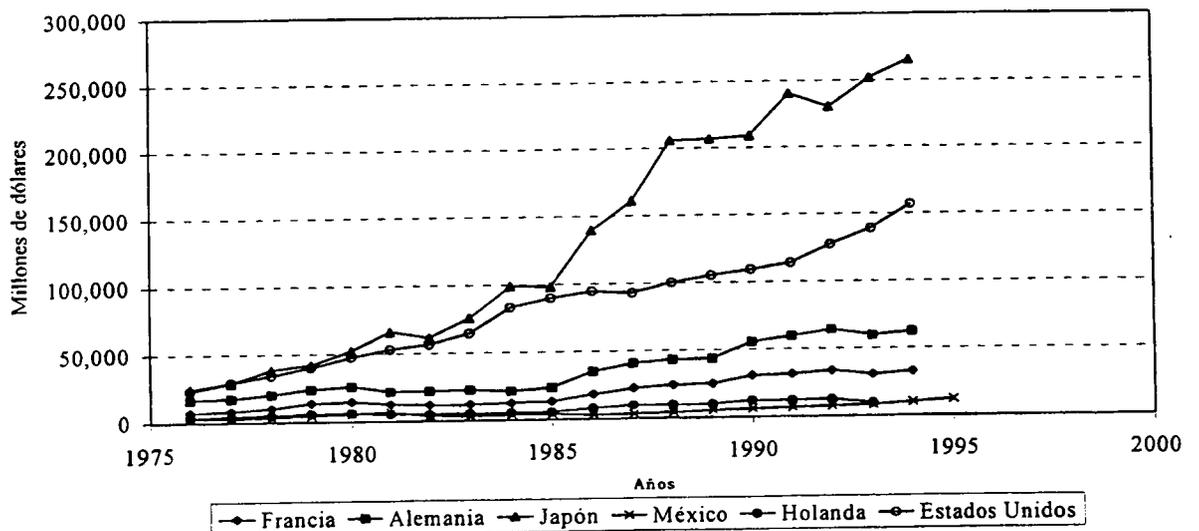
Empleos generados por la rama de artículos de oficina y computadoras de la Industria Electrónica



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
 Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

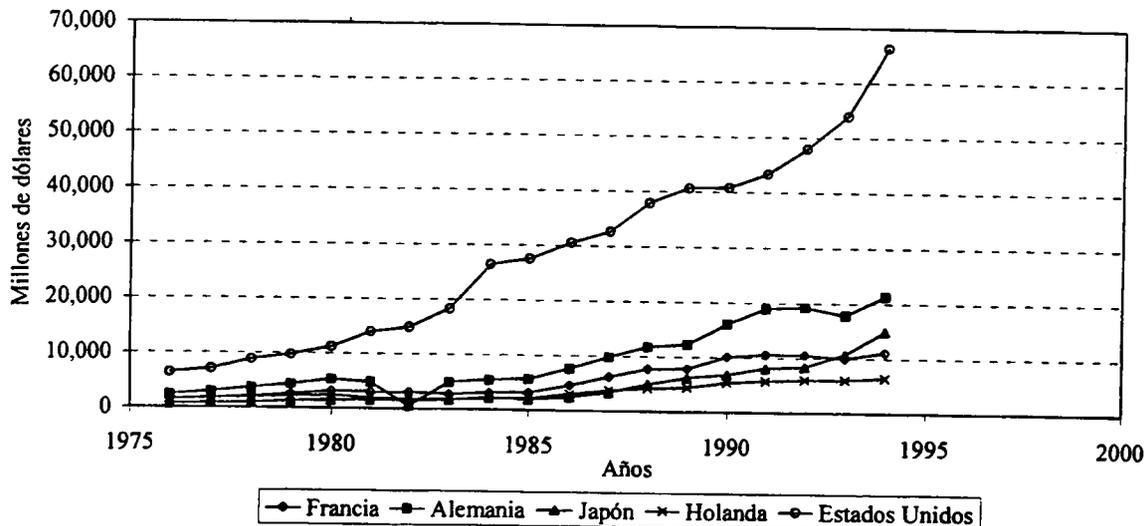
Gráfica I-6

Producción generada por la rama de radio, t.v., y telecomunicaciones de la Industria Electrónica



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
 Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

Gráfica I-7

Importaciones de radios, t.v., y equipo de telecomunicaciones

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: The OECD Stan Database for Industrial Analysis. 1997

Los anteriores indicadores revelan que en el pasado reciente la industria electrónica fue un mercado en aumento monetario y en complejidad. Igualmente, resulta obvio identificar a los ganadores de esta industria mundial, Estados Unidos y Japón.

En los siguientes apartados se detallará la industria electrónica de los Estados Unidos especialmente en tres zonas geográficas. Éstas son el llamado Silicon Valley en California, La Ruta 128 en el área de Boston y, la que es de vital importancia para Nuevo León, El Silicon Praire en Texas, mayormente en las áreas metropolitanas de Austin, San Antonio y Dallas - Forth Worth.

La industria electrónica en los Estados Unidos

La Industria Electrónica en Estados Unidos se desarrolló a partir de los años 40's con la invención de la computadora y el transistor, siendo IBM y AT&T Bell Labs las empresas líderes, respectivamente. A lo largo del tiempo, IBM logró mantener este liderazgo en mayor medida que AT&T frente a la aparición que, en el segmento de la microelectrónica, hicieron otras compañías, como Texas Instruments y Motorola, las cuales aprovecharon las etapas de transición hacia las nuevas generaciones para ganar participación. Actualmente, el mercado está integrado por empresas muy grandes, líderes en su rama, y por empresas pequeñas que dominan algunos nichos de mercado limitados.

En el Cuadro 1-2 se muestran las principales empresas estadounidenses dentro del sector electrónico. Esta clasificación se elaboró de acuerdo a los ingresos generados en las empresas durante 1997 y según el número de empleos que ellas otorgan.

Cuadro I-2

15 Principales empresas estadounidenses en el Sector Electrónico.

(1997)

Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	General Electric	90,840	276,000
2	IBM	78,508	269,465
3	Hewlett Packard	42,895	121,900
4	Motorola	29,794	150,000
5	Lockheed Martin	28,069	173,000
6	Lucent Technologies	26,360	134,000
7	Intel	25,070	64,000
8	Compaq Computer	24,584	37,004
9	Xerox	18,166	91,400
10	Ingram Micro	16,582	12,000
11	Raytheon	13,674	119,200
12	Digital Equipment	13,047	54,900
13	Dell Computer	12,327	16,160
14	Rockwell International	11,759	45,000
15	Microsoft	11,358	22,232

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Principales empresas estadounidenses en las distintas ramas de la Industria Electrónica

Si se clasifican a las empresas de acuerdo al tipo de electrónico que producen, se puede comprobar que existen muchas otras compañías que no son reconocidas entre las mejores de toda la industria, pero sí lo son en un segmento de mercado específico. Por lo tanto, es pertinente presentar esta nueva clasificación y comprender la importancia de la especialización dentro de esta industria.

Cada una de las empresas mencionadas en estas clasificaciones, son generadoras de ingresos, de valor agregado y de un buen número de empleos dentro de las regiones en las que se establecen. Un ejemplo de lo anterior se ve reflejado en Costa Rica al establecerse una de las fábricas de Intel con un costo de \$300 millones de dólares, un tamaño de 400,000 pies cuadrados y un total de 2,000 personas empleadas en el ensamblado y prueba de los microprocesadores Pentium.

Para tener una idea aún más clara de la magnitud que significa el contar con una fábrica de una de las principales compañías en el interior de la industria, se presentan a continuación algunos datos relevantes. Intel está clasificada de acuerdo a sus ingresos, en \$25,070 millones de dólares durante 1997, como la número 7 entre las empresas norteamericanas y la número 1 en la producción de semiconductores; cubre el

85% del mercado de microprocesadores a nivel global y tiene unas ganancias marginales brutas cercanas al 60%.

De igual manera, se presenta el cuadro I-8 en donde se presentan algunas de las empresas de la industria que tienen presencia a nivel mundial.

Además, de acuerdo a un estudio realizado por la Reserva Federal de Texas, la nueva planta de Intel, ubicada en Fort Worth y abierta durante 1997, emplea a 5,000 trabajadores aproximadamente. Lo que impacta directamente a la economía de todo el Estado.

Lo mismo sucede en otros países donde estas Compañías realizan algún tipo de actividad manufacturera, sin menospreciar, en lo más mínimo, la proveeduría de servicios o la distribución de sus productos.

Cuadro I-3

Empresas estadounidenses dedicadas a la producción de periféricos			
(1997)			
Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	Seagate Technology	8,940.0	111,000
2	Quantum	5,319.5	6,380
3	Western Digital	4,177.9	13,384
4	EMC	2,937.9	6,400
5	Lexmark International	2,493.5	800
6	Imation	2,201.8	9,800
7	Storage Technology	2,144.7	8,289
8	Iomega	1,740.0	4,816

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Cuadro I-4

Empresas estadounidenses dedicadas a la producción de semiconductores			
(1997)			
Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	Intel	25,070	64,000
2	Texas Instruments	10,562	44,140
3	Applied Materials	4,074	13,924
4	National Semiconductor	2,507	12,400
5	Advanced Micro Devices	2,356	12,759
6	LSI Logic	1,290	4,443
7	Analog Devices	1,244	7,500

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Cuadro I-5

Empresas estadounidenses dedicadas a la producción de computadoras y equipo de oficina			
(1997)			
Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	IBM	78,508	269,465
2	Hewlett Packard	42,895	121,900
3	Compact Computer	24,584	37,004
4	Xerox	18,166	91,400
5	Digital Equipment	13,047	54,900
6	Dell Computer	12,327	16,160
7	Sun Microsystems	8,595	21,500
8	Apple Computer	7,081	9,306
9	NCR	6,589	38,300
10	Gateway 2000	6,294	13,369
11	Pitney Bowes	4,101	29,901
12	Silicon Graphics	3,663	10,930
13	Data General	1,533	5,100
14	Intergraph	1,124	7,653

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Cuadro I-6

Empresas estadounidenses dedicadas a la producción de redes de telecomunicación			
(1997)			
Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	Cisco Systems	6,440	11,000
2	3Com	3,147	7,109
3	Bay Networks	2,093	5,960
4	Cabletron Systems	1,407	6,601

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Cuadro I-7

Empresas estadounidenses dedicadas a la producción de electrónicos			
(1997)			
Rango	Compañía	Ingresos (mdd)	Empleos
1	General Electrical	9,840	276,000
2	Motorola	29,794	150,000
3	Lucent Technologies	26,360	134,000
4	Raytheon	13,674	119,200
5	Emerson Electric	12,299	100,700
6	Rockwell International	11,759	45,000
7	Whirlpool	8,617	61,000
8	Eaton	7,563	49,000
9	SCI Systems	5,763	18,470
10	AMP	5,745	46,500
11	Cooper Industries	5,289	41,200
12	Litton Industries	4,176	31,500
13	Harris	3,835	29,000
14	Solectron	3,694	16,367
15	Micron Technology	3,516	12,200

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Fortune 500

*mdd: millones de dólares

Cuadro I-8

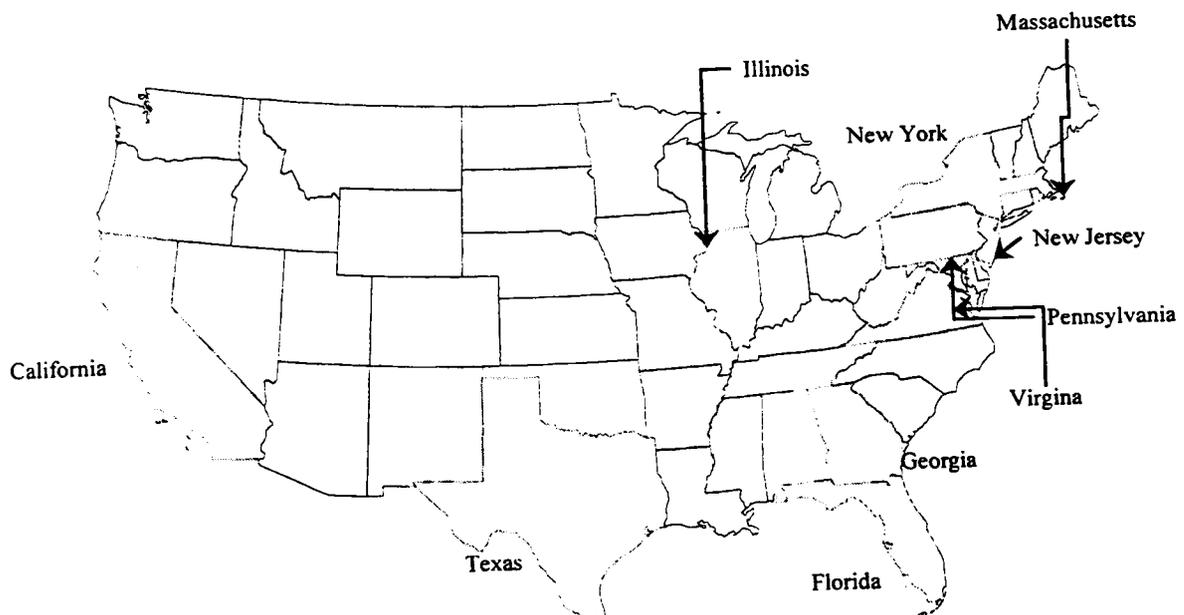
Localización de empresas de la Industria Electrónica		
Empresa	Giro	Localización
Fujitsu Limited	Computadoras y Equipo de Oficina	Japón, Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Alemania, Irlanda, España, Inglaterra, Australia, China, India, Corea, Malasia, Filipinas, Singapur, Taiwan, Tailandia, Vietnam.
Intel	Semiconductores	Estados Unidos, México, Costa Rica, Malasia, Brasil, Alemania, Japón, Corea, etc.
COMPAQ	Computadoras	Estados Unidos (Texas), Singapur, Brasil.
Siemens	Sistemas Electrónicos	México (Guadalajara, Aguascalientes, Puebla, Ciudad Juárez, Nuevo Casas Grandes, Reynosa), Filipinas, Japón, Korea, Malasia, Indonesia, Israel, Hong Kong, China, Sudáfrica, Egipto, Australia, etc.
3Com	Redes de Telecomunicaciones	Estados Unidos y Singapur.
Quantum	Periféricos	Estados Unidos, Irlanda, Malasia, Singapur, Indonesia, Japón.
Lockheed Martin	Sistemas Electrónicos	Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.
Nortel Networks	Redes de Telecomunicaciones	Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Australia, Argentina, Brasil, México.

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

En el mapa I-1 se puede observar a los principales estados de la unión americana productores de electrónicos y de alta tecnología. Según la AEA (American Electronic Association), más de un 80 % de las producciones de electrónicos y de alta tecnología se concentran en los estados sombreados en el mapa. Lo anterior revela que la producción de electrónicos se distingue por una elevada concentración geográfica. Son pocos los estados que poseen las características adecuadas para atraer, generar y retener empresas de este tipo. Como se presentará más adelante, este comportamiento se da igualmente en México.

Mapa I-1

Principales estados con industrias de alta tecnología en Estados Unidos



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: American Electronics Association

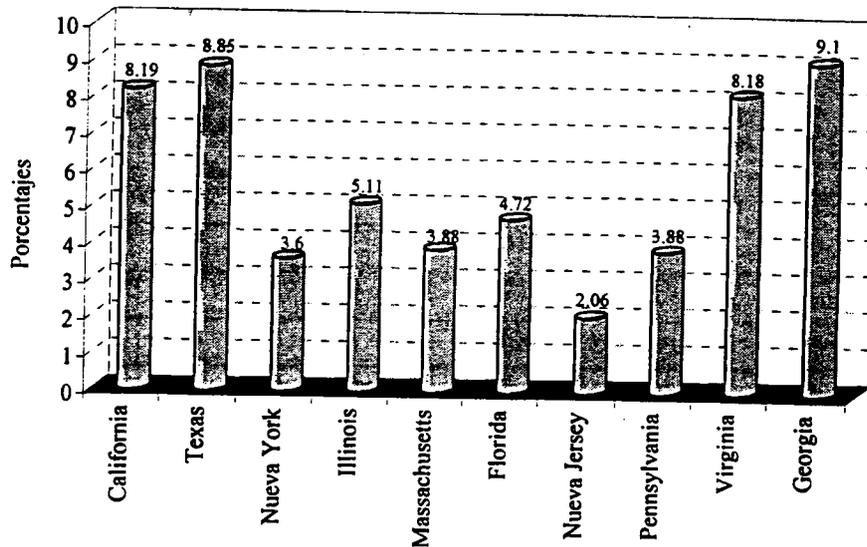
En la siguiente Gráfica I-8, se muestran las tasas de crecimiento en la producción de electrónicos e industrias de alta tecnología de los principales estados productores en los Estados Unidos. Destacan, en forma significativa, los desempeños recientes de Texas, los cuales convierten a este estado en el segundo más importante de la unión americana, en relación a dichas industrias.

Un hecho adicional a lo anteriormente comentado y que resulta relevante, es que también California sigue creciendo a tasas superiores al promedio nacional, pese a su tamaño económico. (A un estado con una base económica en plena formación, le resulta difícil crecer a tasas importantes, más que a un estado con varios cientos de miles de empleados que ya trabajan en su base económica).

Los mayores porcentajes de empresas y demás participantes en esta industria, se encuentran localizados principalmente en tres áreas muy bien definidas donde, además, se benefician de las economías de aglomeración ya existentes y a las que ellos mismos se encargan de reforzar.

Gráfica I-8

**Tasas de crecimiento del empleo de las industrias de alta tecnología en Estados Unidos
1995-1996**



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: American Electronics Association basados en US Bureau of Labor Statistics. 1996

El *Silicon Valley*, ubicado en California, es el lugar más reconocido como productor de altas tecnologías y con mayor concentración. De acuerdo a unos datos presentados por el Consulado de San Francisco y que se muestran en el Cuadro I-9, el *Silicon Valley* concentra, en varios de los segmentos que conforman el mercado, arriba del 20% de los fabricantes. Específicamente, cuenta con el 36.5% de los productores de semiconductores, seguido por la Ruta 128 con un 7.8%. El segmento con menor participación es el de las resistencias con un 16.7% que, comparado con el 5.9% que tiene, Texas o la Carretera 128, es muy significativo.

Las páginas siguientes de la investigación desglosan algunos datos relevantes, con base en la economía de Texas, y subrayan la gran importancia que este estado tiene en la industria electrónica estadounidense y mundial. Lo anterior es de suma trascendencia por distintas cuestiones geográficas, comerciales, culturales, históricas y políticas, las cuales hacen que Texas posea relevancia en nuestro país. Es fundamental visualizar esta cercanía con Texas como una oportunidad de "alargar" el Silicon Praire hasta Nuevo León.

Cuadro I-9

Distribución de fabricantes de equipo electrónico norteamericano en las distintas regiones de Estados Unidos (Porcentajes)				
Producto	El "Silicon Valley" y el resto de California.	La "Pradera del Silicon" del Sur/Texas	El Noreste y la Carretera 128	Otras Regiones
Accesorios	27.4	5.9	5.9	60.8
Tubos de vacío	26.7	5.1	5.1	63.1
Circuitos impresos	29.8	6.8	4.7	58.7
Semiconductores	36.5	6.6	7.8	49.1
Condensadores	21.7	0.0	6.1	72.2
Resistencias	16.7	5.9	5.9	71.5
Componentes en bobinas y transformadores	21.1	4.9	4.4	69.6
Conectores	24.0	2.7	5.5	67.8
Componentes Electrónicos	25.1	6.0	6.2	62.4

Fuente: Consulado de Francia en San Francisco

El Silicon Praire en Texas

En Texas, la mayor concentración de fabricantes de electrónicos y de alta tecnología se da en las áreas de Circuitos Impresos, Semiconductores y Componentes Electrónicos, con un 6.8%, 6.6% y un 6%, respectivamente. Aunque cabe mencionar que el crecimiento que ha tenido el Silicon Praire durante los últimos años ha sido muy fuerte, como más adelante se presentará. Para efectos de este estudio, se considera que es en esta última zona geográfica, Texas, donde se deberá poner una mayor atención debido a la cercanía que tiene con Nuevo León y, sobre todo, por la vinculación que con ella se podría generar.

Durante los años 90's, Texas se ha convertido en el segundo estado más importante y especializado en la generación de empleos en industrias de alta tecnología, entre las que se encuentra la electrónica. De acuerdo a la American Electronic Association, Texas crece a tasas importantes por encima del promedio nacional, lo que lo ha convertido en el segundo estado productor de electrónicos, servicios de telecomunicaciones y generación de software, una combinación de especialidades muy atractiva e interesante por sus niveles de complementación.

La producción de computadoras y equipo de telecomunicaciones en el estado, pasó de un 4.8% en 1990, a un 6.2% en 1994, en términos del Producto Interno Bruto. Lo que indica la importancia que tiene esta industria

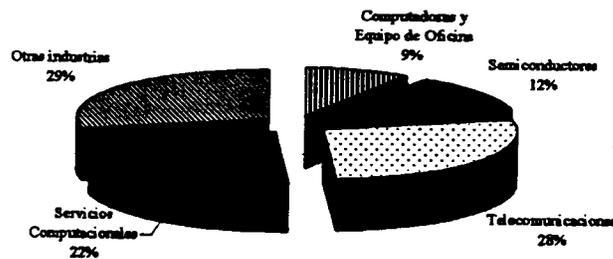
para la Economía Nacional. El Estado ocupa el segundo lugar en empleos generados por la rama de computadoras y equipo de telecomunicaciones, con 290,000 trabajadores empleados.

El crecimiento acelerado de industrias de alta tecnología en Texas, se ha dado en cuatro segmentos principalmente: computadoras, producción y servicios relacionados con las telecomunicaciones, semiconductores y servicios relacionados con la computadora (software).

En la Gráficas I-9 y I-10 se muestran cada uno de estos segmentos en términos del total de empleos generados. Por ejemplo, las empresas dedicadas a los semiconductores cuentan con el 12% de los empleos altamente calificados, muy por arriba del 5% con el que se cuenta a nivel nacional. Por otro lado, en el segmento de producción y servicios de Telecomunicaciones emplean el 28%, también por arriba del nacional, el cual cuenta con sólo el 23%. En general, estas gráficas muestran cómo Texas tiene muy concentrada la generación de empleos en cuatro de los distintos segmentos de la industria de alta tecnología, ya que únicamente un 29% de los empleos están dedicados a otras actividades. A nivel nacional, este último porcentaje se eleva hasta un 50%.

Gráfica I-9

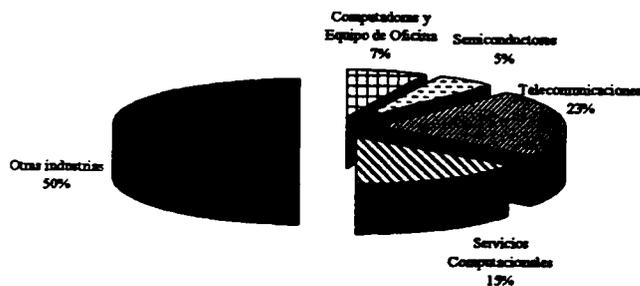
Distribución por Industria de los Empleos de Alta Tecnología generados en Texas



Fuente: Southwest Economy, Silicon Front: How High Tech is reshaping Texas Economy, Bank of Dallas, Federal Reserve, Mayo/Junio 1997, Volumen 3

Gráfica I-10

Distribución por Industria de los Empleos de Alta Tecnología generados en Estados Unidos



Fuente: Southwest Economy, Silicon Front: How High Tech is reshaping Texas Economy, Bank of Dallas, Federal Reserve, Mayo/Junio 1997, Volumen 3

Hasta este punto se ha expuesto el panorama general de la industria de alta tecnología en su conjunto. A continuación se presentará una descripción breve, pero consistente, sobre segmentos específicos de la producción de electrónicos en Texas, buscando con ello reforzar, primero, el planteamiento de que Texas es uno de los estados que cuenta con una industria electrónica poderosa e importante y, segundo, la conveniencia de conocer mejor este estado, para así aprovechar oportunidades de integración económica con él.

En el Cuadro I-10 se presentan cinco segmentos de producción de electrónicos y se miden en ellos tres variables que se consideran importantes: el número de establecimientos, los empleos generados para 1997 y la inversión realizada durante 1996.

Se constata que el segmento de la industria dedicado a la producción de microelectrónicos, el cual incluye componentes, semiconductores y accesorios, es el número uno en la generación de empleos con 68,686; muy por encima de las Telecomunicaciones que sólo cuentan con 34,225. De igual manera, la industria de microelectrónicos cuenta, para su producción, con 267 establecimientos más que las telecomunicaciones. Sin embargo, la inversión realizada se comportó de diferente manera. Las telecomunicaciones lograron captar mayores recursos. Todo lo anterior puede ser un indicador de que una buena parte del personal ocupado en la rama de las Telecomunicaciones en Texas, se dedica más que nada al sector servicios y no a la producción y que la producción de equipo de telecomunicaciones es una actividad que apenas se encuentra en su etapa inicial, por lo que se busca impulsarla en mayor medida que la de microelectrónicos.

Cuadro I-10

Composición de la Producción de Electrónicos			
Segmento	Número de establecimientos	Empleos	Inversión (mdd)
Microelectrónicos	431	68,686	2.9
Instrumentos científicos	638	40,689	419.0
Computadoras	127	34,225	109.9
Telecomunicaciones	164	30,301	162.3

Fuente: Texas Workforce Comision (1997) y U.S. Bureau of the Census (1996)
mmd. millones de dólares

Ambas industrias forman parte del sector de electrónicos y componentes cuyas exportaciones totales, durante 1997, alcanzaron los \$18.9 billones de dólares. De hecho, el crecimiento de las exportaciones en este sector subió un 144% de 1992 a 1997, lo cual llevó a este sector a convertirse en el exportador número uno del estado en 1997. En el Cuadro I-11 se muestran los principales países a los que se exportan equipo electrónico y componentes, siendo los países miembros del TLCAN los principales compradores y donde México está a la cabeza con \$8,865.1 mil dólares.

Retornando al Cuadro I-10, se observa como el segmento de instrumentos científicos ocupa el segundo lugar, de acuerdo al número de empleos, con 40,689. Es una cifra bastante considerable, pero cubre varias cosas como equipo de control y medición, equipo médico, equipo de investigación y de navegación. Entre estas divisiones, la de equipo médico representa el 34.2% del total del empleo y un 32.4% del total de establecimientos, con alrededor de 207 establecimientos.

En cuanto a la relación del segmento de instrumentos científicos con el exterior, durante 1997 se exportaron 3.3 billones de dólares, de los cuales 908.3 miles de dólares fueron resultado del comercio con México. Con

estas cifras, durante ese mismo año, Texas contabilizó el 8% del total de exportaciones de esta industria en los Estados Unidos.

Siguiendo con la relación que tiene el estado de Texas con el exterior, en el Cuadro I-11 se muestra el valor de las exportaciones realizadas de equipo y componentes electrónicos y el país de destino que tienen.

Cuadro I-11

Destino de las exportaciones de la industria de equipo y componentes electrónicos (1997)	
País	Valor (miles de dólares)
México	8,865.1
Canadá	2,179.6
Japón	865.6
Singapur	820.7
Malasia	804.2

Fuente: Massachusetts Institute for Social and Economic Research and U.S. Bureau of the Census

El segmento de computadoras, para 1997 registró 127 establecimientos dedicados a la producción de computadoras, contando éstos con un total de 34,225 empleados. La última cifra incluye el agregado de 7,760 entre 1990 y 1997.

Finalmente, para recalcar la importancia de cada uno de los segmentos de la electrónica mencionados con anterioridad, se presenta el Cuadro I-12 donde se engloban los lugares que ocupa Texas en la generación de empleos, producción por trabajador, valor agregado y nuevo capital invertido.

Cuadro I-12

Lugar ocupado por Texas en los distintos segmentos de la industria electrónica dentro de los Estados Unidos (1996)				
Segmentos	Empleo	Producción por trabajador	Valor agregado	Nuevo capital invertido
Microelectrónicos	2	2	2	1
Instrumentos científicos	4	4	4	3
Computadoras	2	2	2	5
Telecomunicaciones	4	4	4	5

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1996
Fuente: U.S. Bureau of the Census, Annual Survey of Manufacturers.

Ahora bien, si se observa el comportamiento de la industria en un nivel geográfico más pequeño, se vislumbran otras cuestiones interesantes. Por ejemplo, Dallas alberga una mayor proporción de empleos en telecomunicaciones.

En el Cuadro I-13 se manifiesta que Texas tiene un 1.49% de empleos en la rama de las telecomunicaciones y que ese porcentaje está distribuido en cinco ciudades principales: Dallas, Fort Worth, Houston, Austin y San Antonio.

De esas ciudades, dos del norte, Dallas y Fort Worth, son las que concentran el 58% del empleo en telecomunicaciones con respecto al total de la rama en el Estado, con 74,228 empleos. Y cada una, por separado, representa el 3.52% y 1.64%, respectivamente, de empleos en telecomunicaciones como proporción del empleo total de la ciudad.

La siguiente ciudad que tiene una proporción significativa es Houston, ubicada al sudeste del estado, pero relativamente cerca de las dos ciudades nortefías. Los empleos en telecomunicaciones representan el 13% del total del empleo en telecomunicaciones del Estado.

Lo anterior indica que, en Texas, existe una alta concentración en la generación de empleos de la Industria Electrónica, pero que también existe, en zonas muy bien delimitadas, una concentración específica en cuanto al sector de telecomunicaciones. Esto señala que el llamado Richardson Telecom Corridor, aunque en su mayoría alberga empresas dedicadas a las telecomunicaciones, tiene, sin embargo, algunas dedicadas a otras áreas de la industria electrónica.

Cuadro I-13

Las Telecomunicaciones en Texas				
Área	Empleo Total	Empleo en telecomunicaciones	Empleo en telecomunicaciones como % del empleo total	Empleo local en telecomunicaciones % de empleo de Texas en telecomunicaciones
Texas	8,677,968	129,131	1.49	100
Dallas	1,781,909	62,741	3.52	49
Forth Worth	968,607	11,487	1.64	9
Houston	1,907,150	16,633	0.87	13
Austin	578,421	8,482	1.47	7
San Antonio	665,388	10,404	1.56	8
Otros	3,046,493	19,384	0.64	15

Fuente: Texas Workforce Commission, Fourth Quarter 1997

El Telecom Corridor está localizado cerca de dos excelentes vías de comunicación de Texas, la carretera 52, conocida como Central Expressway que va de norte a sur, y la nueva carretera llamada SH-190 que va de oriente a poniente. Además, limita al poniente, con la Universidad de Texas en Dallas (localizada en Richardson), al oriente, con los Campi de Rockwell International y Fujitsu, y al sur, con Texas Instruments.

El Telecom Corridor tuvo sus inicios en los años 50's, cuando después de la segunda guerra mundial y al inicio de la guerra fría, se incrementaron la investigación y el desarrollo en las telecomunicaciones orientadas a la defensa militar.

En 1957, Texas Instruments decidió establecerse en Dallas empleando a miles de ingenieros (en 1970 eran cerca de 20,000). Más tarde, en 1957, Collins Radio se estableció en Richardson. En 1971 Collins Radio fue adquirida por Rockwell y llegó a tener alrededor de 3,000 empleados.

A partir de ahí, empezó el rápido crecimiento de esta zona, con una presencia sólida dentro del mercado y atrayendo a innumerables empresas como: MCI, Nortel Networks, Fujitsu y Ericsson, Lucent Technologies y Siemens, entre otras. Además, se establecieron emprendedores que llegaron a este lugar atraídos por una buena oportunidad de negocio.

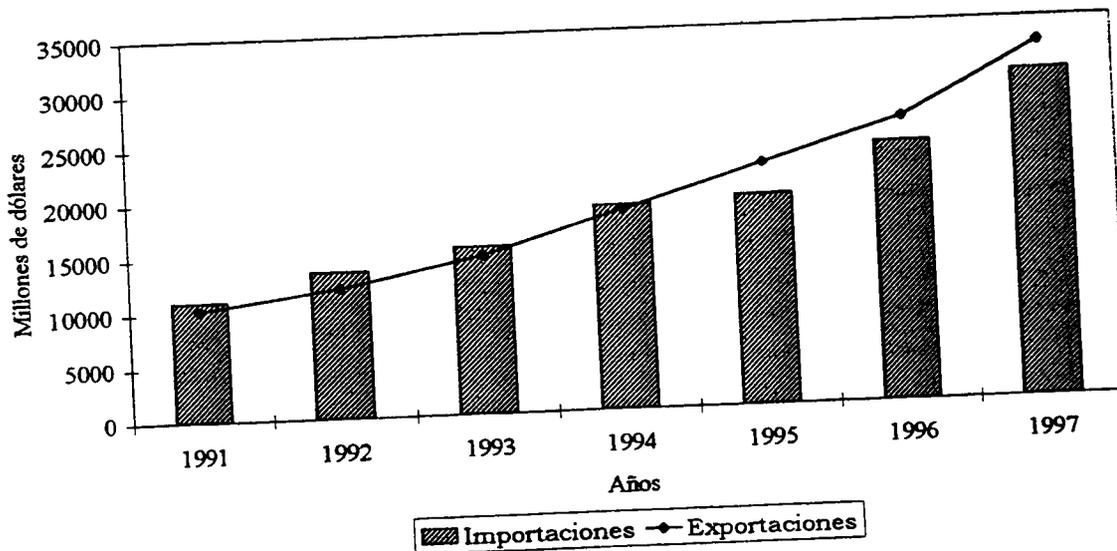
Actualmente el Telecom Corridor cuenta con un área de 10.5 millas cuadradas, 70,000 trabajadores de tiempo completo y 1,500 acres de tierra para futuros desarrollos. Las estimaciones dicen que para el año 2010 el Telecom Corridor generará aproximadamente otros 40,000 empleos y llegará a ser el segundo centro más grande de empleo en Texas, únicamente después de Dallas.

II. Panorama Nacional

Una vez presentado el panorama que ofrece el sector electrónico en el mundo, se expondrá a continuación una visión nacional de la industria electrónica. Como puente entre estos dos apartados de la investigación, se muestra la siguiente figura que describe las tendencias que durante esta década han tenido en México las exportaciones e importaciones del sector. Si se afirmaba que la industria a nivel global es una industria dinámica, para el caso mexicano se dice lo mismo. La Gráfica II-1 es elocuente. Las exportaciones se han triplicado, y más, en menos de 6 años al pasar de alrededor de los 10,000 millones de dólares en 1991 a más de 30,000 en 1997.

Gráfica II-1

**Exportaciones e Importaciones del Sector
Eléctrico - Electrónico en México**



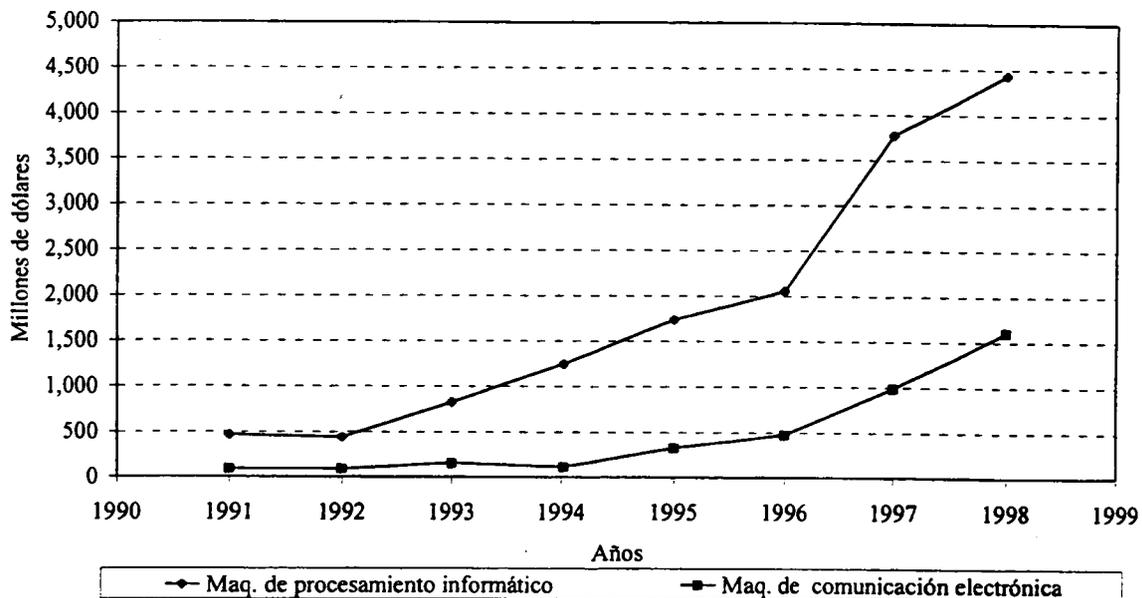
Fuente: Bancomext

Es importante resaltar que, a principios de la década, se presentaban déficits en la balanza comercial del sector, pero después de la entrada en vigor del tratado de libre comercio con Norteamérica y casi en paralelo con una depreciación del peso mexicano, la tendencia se revirtió de tal forma que, en el periodo 1995 a 1997, se presentaron superávits comerciales. Lo anterior no solamente se debió a que las empresas existentes exportaron más, sino también a que llegaron más empresas para aprovechar las nuevas condiciones que ofrecía México como productor de electrónicos.

La Gráfica II-2 muestra las exportaciones de máquinas de procesamiento informático y las de máquinas de comunicación electrónica. Se observa cómo ambas empezaron con un nivel bajo en 1991, con \$467.7 millones de dólares y \$90.1 millones de dólares, respectivamente. Para darse una idea de qué tan importantes eran estas exportaciones para el total de las exportaciones manufactureras, se determinó el porcentaje de aportación de cada uno de estos segmentos en relación con el total de exportaciones manufactureras del país. En 1991, estos segmentos exportadores representaron tan sólo un 1.44% y un 0.27% del total de exportaciones manufactureras mexicanas.

Gráfica II-2

Exportaciones



Fuente: Instituto Nacional de Geografía e Informática. INEGI

Sin embargo, para 1998 el panorama era diferente, después de haber seguido ambos segmentos una constante tendencia al alza. En el caso de las máquinas de procesamiento informático, se registró un crecimiento de más de 800% de 1991 a 1998, donde el periodo más importante fue el de 1996 a 1998 cuando se presentó un crecimiento del 83.77%, solamente en ese periodo. Con esto se logró alcanzar un 4.16% de aportación al total de exportaciones manufactureras en 1998.

Por su parte, el segmento de máquinas de comunicación electrónica, tuvo un comportamiento singularmente importante, ya que pasó de 90.1 millones de dólares en 1991, a 1603.7 millones de dólares en 1998, con lo que las exportaciones se incrementaron en un 1680%. Este crecimiento se presentó de manera constante a lo largo de 1991 y 1998. No hubo ningún año atípico en el que la tasa de crecimiento de las exportaciones fuera especialmente grande, como en el caso de las máquinas de procesamiento informático. Hay que reconocer que el segmento de los electrónicos de comunicaciones es más dinámico en México, sin embargo, se constata que el de máquinas de procesamiento electrónico tiene mayor peso económico dentro de las exportaciones.

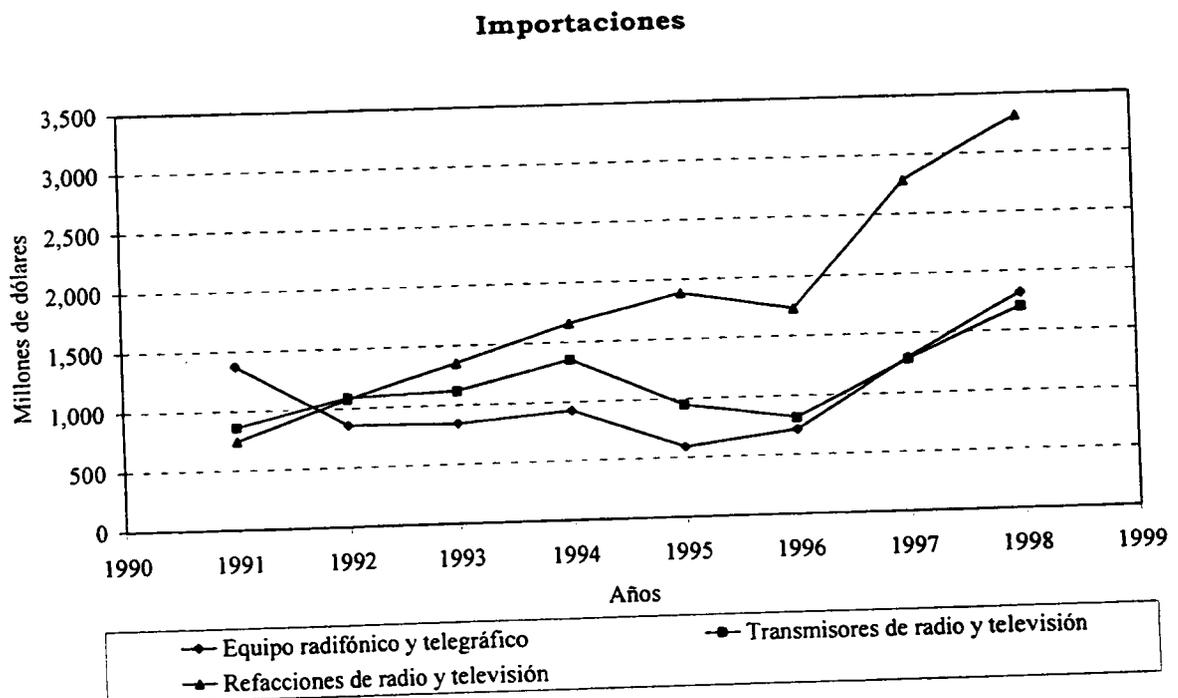
Por el lado de las importaciones, se analizaron los segmentos de: equipo radiofónico y telegráfico; transmisores de radio y televisión, y refacciones para radio y televisión. En los tres segmentos se advierte una tendencia al alza a partir de 1991 hasta 1998. Cabe mencionar que, contrariamente a lo ocurrido con las exportaciones, en estos segmentos se observan caídas durante ciertos años del periodo analizado, curiosamente, justo en el último año antes de la devaluación del peso mexicano, a finales de 1994. Lo expuesto indica que después de devaluarse el peso, se incrementaron las exportaciones, como se presentó en anteriores párrafos. Es precisamente el segmento de refacciones y componentes el que se puede percibir con mayor dinamismo en las importaciones, después de la devaluación. Con lo anterior se comprueba, de manera parcial, que México, para poder exportar, tiende a importar significativamente, refacciones y componentes.

Como primer segmento a describir, se presenta el de las importaciones referentes a las refacciones de radio y televisión, en el que se descubre un aumento constante hasta 1995, cuando la crisis que vivió el país durante ese año hizo que las importaciones decayeran solamente en un 8.09% de ese año a 1996, para luego tener una alza importante de más de un 60% para 1997. Todo esto indica que México, de ningún modo, es

autosuficiente en la producción de este tipo de componentes y refacciones y que para poder exportar aparatos de radio y televisión es necesario recurrir a la constante importación de las respectivas partes y refacciones de radio y televisión.

Para los dos segmentos restantes, el de equipo radiofónico y telegráfico y el de transmisores de radio y televisión, el comportamiento fue muy parecido a partir de 1992, ya que en los dos años siguientes tuvieron crecimientos más o menos similares, para luego tener una caída de 30.2% y 36.3% para 1995, con relación al año anterior. La recuperación de ambos segmentos inició recién en 1996 y continúa hasta el momento. Sin embargo, se ha visto una mayor proporción en el incremento de las importaciones de equipo radiofónico y telegráfico, en comparación con el de transmisores de radio y televisión, de tal manera que, para 1997, el posicionamiento de ambas variables se invirtió y éstas se ubicaron en los 1,813.1 millones de dólares y los 1,699.5 millones de dólares, respectivamente. En la Gráfica II-3 se ilustra claramente los anteriores comentarios.

Gráfica II-3



Fuente: Instituto Nacional de Geografía e Informática. INEGI

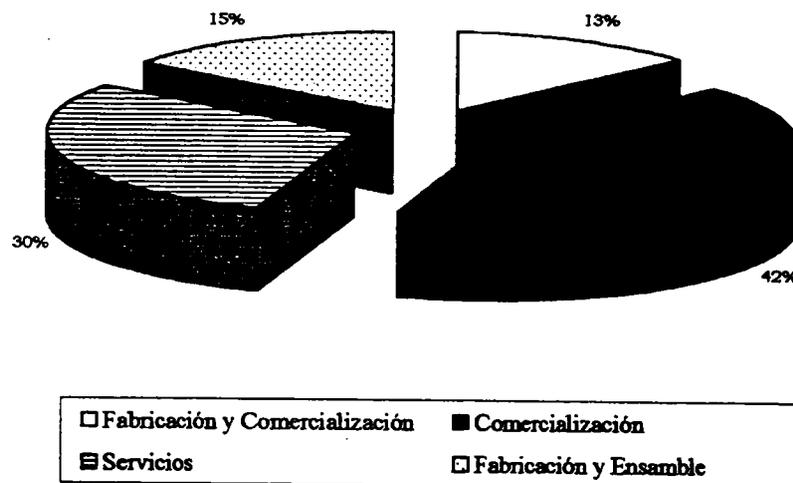
Al observar cada uno de los segmentos por separado, se encuentra que para 1998, las importaciones de equipo radiofónico y telegráfico contribuían con un 1.56% al total de importaciones manufactureras, las de receptores de radio y televisión solamente con un 1.46% y las de aparatos de radio y televisión con una aportación de 2.85%.

Prosiguiendo con el panorama nacional, se describe a continuación la composición de la industria con base en datos provenientes de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica Telecomunicaciones e Informática (CANIETI). A diferencia de Estados Unidos o Japón, quienes han sido líderes reconocidos, sobre todo en la investigación y desarrollo de electrónicos en el mundo, en México esta industria está en su etapa de crecimiento, y se podría decir, en plena etapa de reconfiguración. Como se muestra en la Gráfica II-4, aproximadamente el 72% de las empresas que se desenvuelven dentro de la Industria Electrónica, se dedica a la comercialización y servicios, mientras el restante 28% se concentra en la fabricación y ensamble (basado en

datos de CANIETI y en la forma en que catalogan a sus socios). Igualmente, resulta conveniente aclarar que cuando se habla de industria electrónica en México, se habla invariablemente de empresas preferentemente extranjeras que operan en nuestro país, bajo los regímenes fiscales de maquiladora.

Gráfica II-4

Tipo de actividad realizada por la Industria Electrónica en México



N=529

Fuente: Directorio de la CANIETI, 1997. Interpretación FOA

La gráfica anterior revela claramente que, a nivel de socios de la cámara industrial más grande e importante del ramo en el país, la mayoría de ellos no son manufactureros de algún producto terminado o componente, sino que predominan la comercialización y los servicios.

Según la CANIETI, para 1997 se contaba con 529 empresas registradas en el ramo. Por su parte, el INEGI registra 618 maquiladoras de la industria electrónica en el país. De éstas últimas, 138 de las empresas están dedicadas a la fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos y electrónicos, y 480 de las restantes, a la elaboración de materiales y accesorios eléctricos y electrónicos (componentes). Lo anterior justifica que en este documento se elabore una parte que describa y analice más específicamente la industria maquiladora de exportación. Esta sección del documento se presentará más adelante.

Las empresas de la industria en México pueden clasificarse por su tamaño, de acuerdo al número de empleados y obreros con los que operan. Durante 1997 la CANIETI publicó que el 65% de las empresas corresponden a las microempresas y a las pequeñas, puesto que están constituidas de 1 a 15 empleados, las primeras y, de 16 a 100 empleados, las segundas. De las restantes, sólo el 11% corresponde a empresas calificadas como grandes, con más de 250 empleados y el 9% a medianas empresas, con un total de 101 a 249 empleados.

Otro punto importante es el tipo de actividad que se realiza en el país dentro de la Industria Electrónica. Como muestra de ello, la Gráfica II-6 da la distribución del mercado no-maquilador de Circuitos Integrados (CI), distribución que, según se estima, oscila entre \$150-200 millones de dólares. El 32% del mercado está dedicado al procesamiento electrónico de datos (ESP), los componentes electrónicos tienen una participación del 32%, mientras que el 18% se lo lleva la industria automotriz; un 11% va dirigido al equipo industrial y

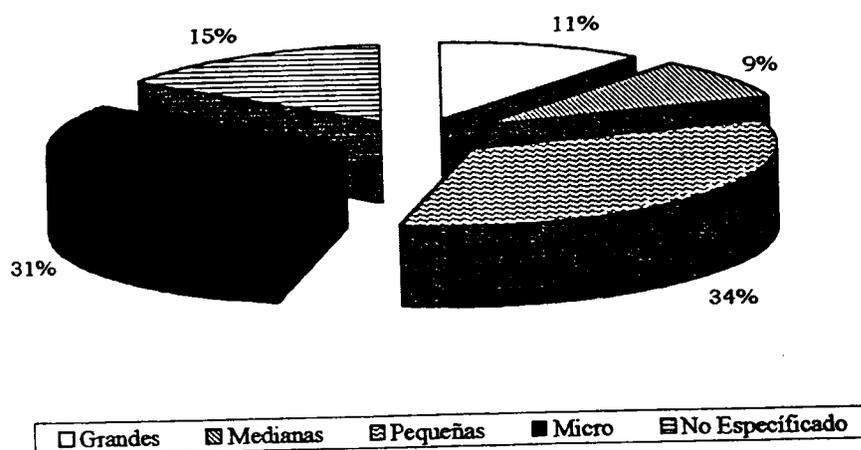
sólo un 7% a las telecomunicaciones, área que apenas está en sus inicios dentro de la nación. Se espera que para los próximos años el mercado de CI en México crezca a una tasa mínima del 15%.

Por otro lado, los tipos de CI que se comercializan en México, generalmente son: Digital (TTL), Memorias (DRAM, SRAM, EPRO), microprocesadores (Pentium, X86), Circuitos integrados de aplicación específica (ASICs) y lineales.

Según la CANIETI, los principales proveedores de este tipo de productos para el mercado mexicano son Estados Unidos (40%), Japón (30%), Taiwan (7%), China (7%) y otros. Intel, Motorola y Texas Instruments son las principales empresas proveedoras.

Gráfica II-5

Tamaño de las empresas que conforman la Industria Electrónica en México



N=539

Fuente: Directorio de la CANIETI, 1997. Interpretación FOA Consultores

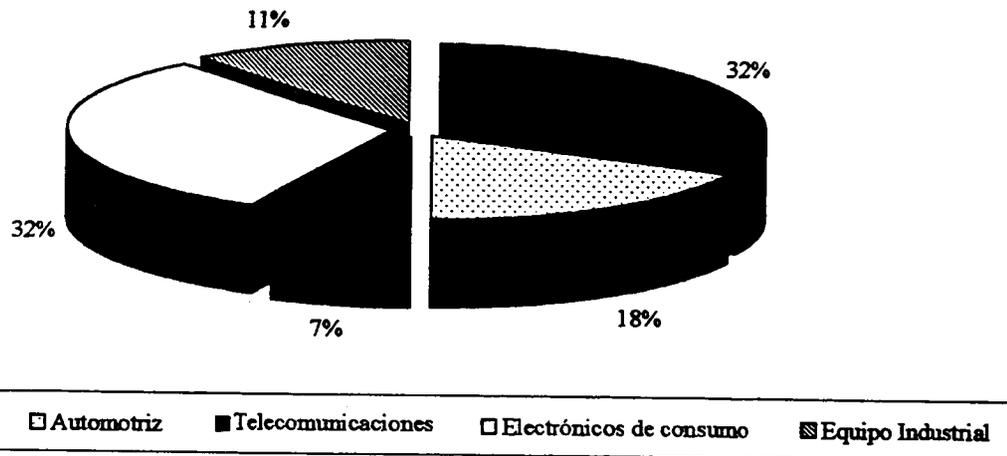
Tamaño de empresas: Grandes, mayor de 250 empleos; medianas 101-250 empleos; pequeñas 16-100 empleos; micro 1-15 empleos

Las empresas que utilizan este tipo de circuitos integrados son muy variables. Se detectaron las siguientes actividades como principales destinatarios:

- Computadoras y equipo periférico
- Impresoras
- Contestadores telefónicos
- Teléfonos
- Máquinas de copiado
- Televisores
- Controladores electrónicos para automóviles
- Equipo industrial
- Equipo médico y de laboratorio

Gráfica II-6

Distribución del mercado de circuitos integrados en México



Fuente: National Trade Data Bank. USDOC

Otra actividad que ha cobrado relevancia en México, a partir de las privatizaciones, ha sido la de las telecomunicaciones. Se estima que, entre 1996 y el 2000, se requerirá una inversión de \$12 billones de dólares, con lo cual el mercado potencial para el equipo de telecomunicaciones llegaría a alrededor de los \$6 billones de dólares, aproximadamente.

A continuación, se muestra el desenvolvimiento de la industria electrónica en México, a partir de 1993. Para ello se presenta una serie de indicadores cuya fuente son los datos que provee la Encuesta Industrial Mensual. (Para clasificación ver Anexo 1). Allí se identifican las siguientes clases económicas:

383202 Fabricación de partes y refacciones para equipo de comunicaciones.

383206 Fabricación de componentes y refacciones para radio, televisores y reproductores de sonido.

383201 Fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización.

383204 Fabricación y ensamble de radios, televisores y equipo de sonido.

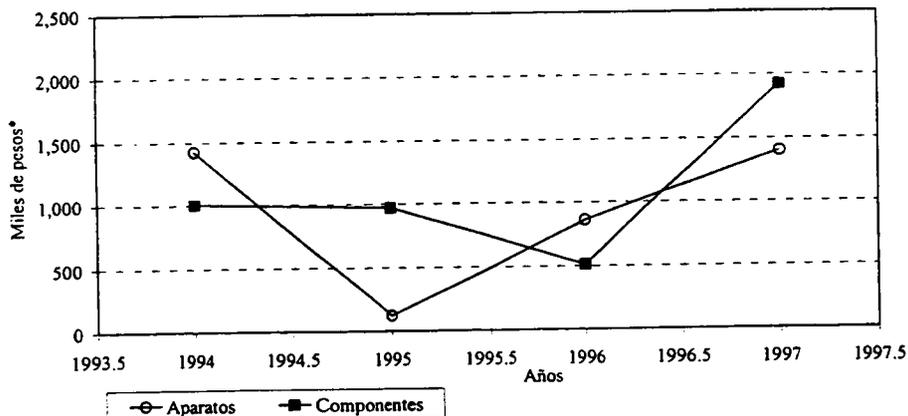
Posteriormente, se muestra un conjunto de gráficas (Gráfica II-7 y Gráfica II-8) con sus respectivos comentarios de análisis. En las primeras, se observa que el comportamiento experimentado por ambos mercados ha sido muy distinto (el de aparatos de comunicaciones y el de audio y video). Mientras que para los radios, televisores y equipos de sonido, tanto los aparatos como los componentes, han seguido tendencias casi iguales, aunque en distintos rangos de valores dentro de la gráfica y con pendientes diferentes a partir de 1996; cuando los componentes comenzaron a tener un crecimiento mucho mayor, el valor de la producción en las comunicaciones de aparatos y componentes fue diferente. Por un lado, los aparatos de comunicaciones sufrieron una fuerte caída durante 1995 para iniciar, posteriormente su recuperación en el siguiente año; por otro lado, los componentes empezaron su descenso en 1995, pero no fue sino hasta 1996 cuando

disminuyeron drásticamente su producción para cambiar de tendencia hacia la alza, de una manera igualmente drástica, y pasar de \$500 mil pesos a \$20 millones de pesos en un año.

Esta comparación ejemplifica que, a pesar de los ciclos que se tienen dentro de las distintas clases de la industria, existen muestras de que ésta tiende a aumentar su producción en el largo plazo, por lo que puede ser una fuente de empleos bien remunerados.

Gráfica II-7

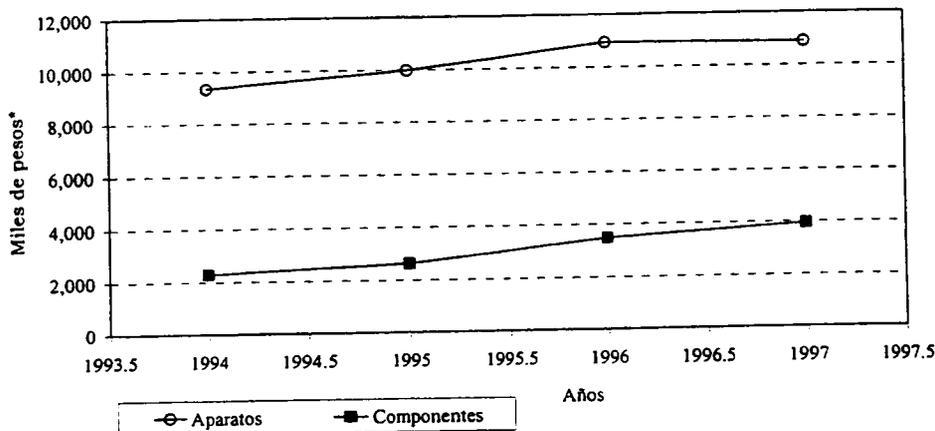
Comunicaciones
Valor de la producción



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI
* A pesos de 1994

Gráfica II-8

Radios, televisores y equipos de sonido
Valor de la producción

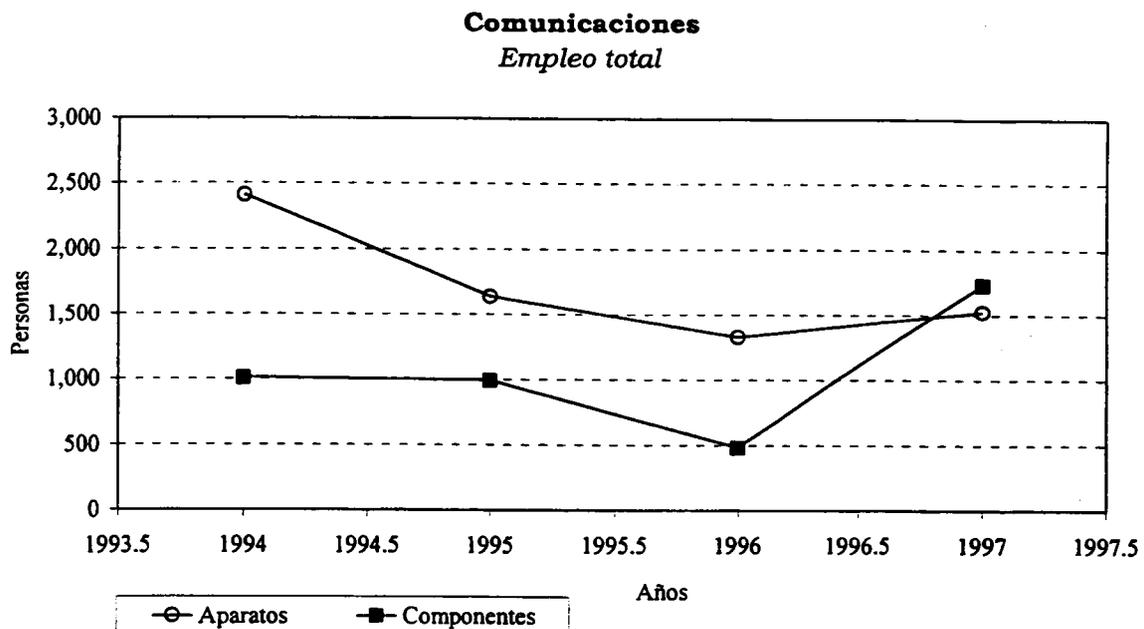


Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI
* A pesos de 1994

La siguiente variable que se analiza a partir de los datos de la Encuesta Industrial, es el empleo generado por estas clases de la industria. (Ver Anexo 2). En las Gráficas II-9 y II-10, se observa cómo los aparatos, al igual que los componentes de radios, televisión y equipos de sonido, sufrieron un retroceso en los empleos generados durante 1994, pasando de más de 2,000 personas ocupadas a cerca de 1,700 personas en ambas clases, lo que se traduce en una disminución de casi el 15% a principios de 1995.

Durante el mismo año, el empleo se comportó de manera diferente en el mercado de comunicaciones. La parte de aparatos contaba inicialmente con 2,409 personas ocupadas y la parte de componentes sólo con 1,008. Por los sucesos de 1994, el empleo cayó pasando de 2,409 a 1,637 personas, mientras que en la clase de componentes se mantuvo casi constante durante 1994, ubicándose en 991 empleados. Sin embargo, a pesar de lo anterior, los componentes sufrieron una caída en 1995, haciendo que se llegara a un mínimo de alrededor de 500 personas. Para 1997 existió una significativa recuperación, ya que los empleos generados en el área de componentes llegaron a niveles de 1,732 personas ocupadas, por encima de los aparatos que siguieron su tendencia a la baja, para luego tener un incremento en 1997, situándose finalmente en niveles de 1,522 personas.

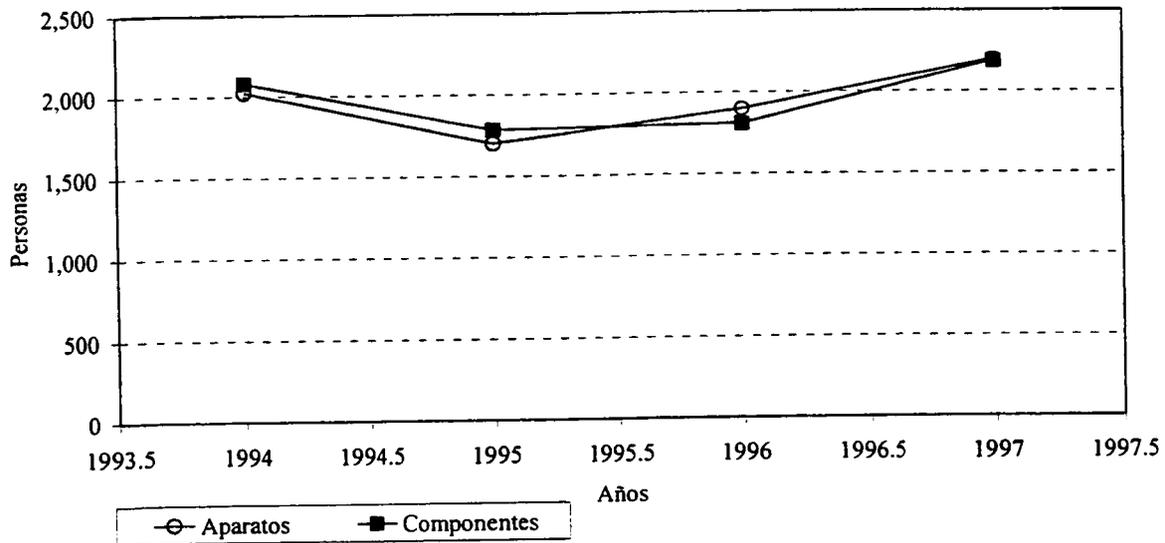
Gráfica II-9



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI

Una vez obtenido el empleo o personal ocupado total (Gráfica II-10) se realizó una separación de esta variable en empleados y obreros. Con ello se obtuvo la razón obreros/empleados, comparándola con su similar para la manufactura en general. Como referencia, por una parte, la manufactura se ubica como promedio en niveles de 2.3 obreros por cada empleado a lo largo del periodo bajo estudio (1994-1997). Por otra parte, los radios, televisores y equipos de sonido, en su segmento de aparatos, se mantienen por debajo de este nivel durante 1994 con 1.93 obreros por cada empleado, con una tendencia al alza; para 1997, alcanzan el nivel de la manufactura.

Gráfica II-10

Radios, t.v. y equipos de sonido
Empleo total

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI

Para los aparatos de comunicación, la razón obreros/empleados conserva, igualmente, una tendencia al alza, pero en niveles muy por debajo de la variable de referencia, manteniendo alrededor de un obrero por cada empleado.

Sobre las clases que corresponden a los componentes, la situación es bastante diferente. En los componentes de radios, televisores y equipos de sonido la razón obreros/empleados está muy por encima de la manufactura nacional, ubicándose en un promedio de 3.5 obreros por cada empleado. Mientras que, para los componentes de comunicaciones, al inicio del periodo se está por debajo de la variable de referencia, mas con una tendencia al alza. Se llega a tener para 1996, 3 obreros por cada empleado. Sin embargo, durante el último año, se sufre disminución hasta ubicarse nuevamente en niveles similares a los del inicio del periodo.

Para terminar, otro dato obtenido de la Encuesta Industrial es el de los sueldos y salarios. Para desarrollarlo se realizaron dos razones. Con la primera se pretende medir el nivel de sueldo por cada hora que trabaja el empleado y, con la segunda, el nivel de salario obtenido por cada hora que trabaja un obrero. Los resultados se presentan en las Gráficas II-11 y II-12

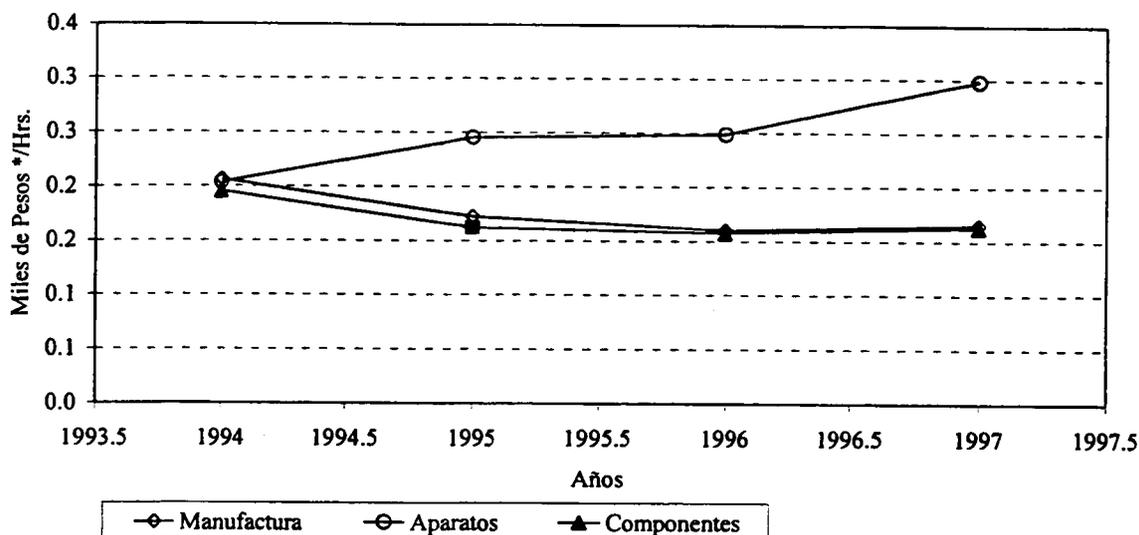
En este caso, se retomó como variable de referencia la manufactura a escala nacional. Nuevamente, el comportamiento es distinto en los dos mercados sujetos de análisis. En la clase de radios, televisores y equipos de sonido, en cada una de las variables sujetas a estudio, se parte de niveles distintos de sueldo por hora trabajada. La manufactura nacional inicia en un nivel de \$0.2061 pesos por hora, mientras que los aparatos y componentes, en niveles de \$0.1811 y \$0.1386 pesos por hora. A partir de ese periodo inicial, la tendencia de las tres variables es a la baja. A lo largo del periodo se paga menos dinero al empleado por cada hora que éste trabaja. Cabe mencionar que los aparatos, al igual que la manufactura, tienen un periodo más o menos similar, ya que en 1995 la disminución fue de sólo \$0.1 pesos por hora. En cambio, en la clase componentes la disminución sufrida en su salario por parte del trabajador fue mayor en ese mismo año, pasando de \$0.1376 pesos por hora, en 1995, a \$0.0967 pesos por hora, en 1996.

Ahora bien, al observar el segmento de las comunicaciones, los resultados son los siguientes. Se parte de un nivel de salario, por hora trabajada, prácticamente igual para las tres variables, alrededor de \$0.2 pesos por hora. Sin embargo, se tienen distintos comportamientos. Por un lado, la manufactura nacional y la clase de componentes presentan valores muy similares, por no decir iguales, a lo largo de todo el periodo bajo estudio. Su tendencia es a la baja, aunque la pendiente no es tan pronunciada como la de los componentes de radios, televisores y equipos de oficina. Para 1997, estas dos variables se ubican alrededor de \$0.16 pesos por hora.

Por otro lado, los aparatos de comunicaciones pagan mejores salarios a sus empleados. Su tendencia es siempre al alza aunque con distintas pendientes de un año a otro. En 1997, la razón sueldo/hrs. empleado se ubicó en \$0.2983 pesos por hora. Hay que tomar en cuenta que son precios de 1994.

Gráfica II-11

Comunicaciones
Sueldos/Hrs. empleado



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI
* A pesos de 1994

Cabe mencionar que todo lo explicado anteriormente se refiere al pago que el empleado recibe por hora laborada. Para hacer un juicio completo sobre el pago al factor trabajo, es necesario observar lo sucedido con los salarios de los obreros

En las Gráficas II-13 y II-14 se muestra lo correspondiente a la razón salario/hrs. obrero, la cual indica el monto del salario que se pagó a cada obrero por hora trabajada. Los datos que en ellas se encuentran son igualmente interesantes como los de las gráficas anteriores. Se ve cómo existe una ligera tendencia a la baja por parte de las manufacturas en el ámbito nacional al igual que por parte de cada uno de los segmentos, tanto de radios, televisores y aparatos de sonido, como también de comunicaciones. La diferencia entre estas variables estriba, ante todo, en el punto inicial del análisis realizado.

En este caso, la variable de referencia de los componentes de radios y de comunicaciones así como de los aparatos de comunicaciones, oscila alrededor de los \$0.07 por hora laborada. Mientras que, en el punto inicial, la variable de los aparatos de comunicaciones, oscila en un nivel menor, en los \$0.41 por hora laborada. Sin embargo, se puede observar que la variable de aparatos de comunicaciones empieza con una alza, pero, a

partir de 1995 hasta 1997 decrece en un 29.44%, ubicándose por debajo de la variable de referencia, contrariamente a lo que se suponía en un principio.

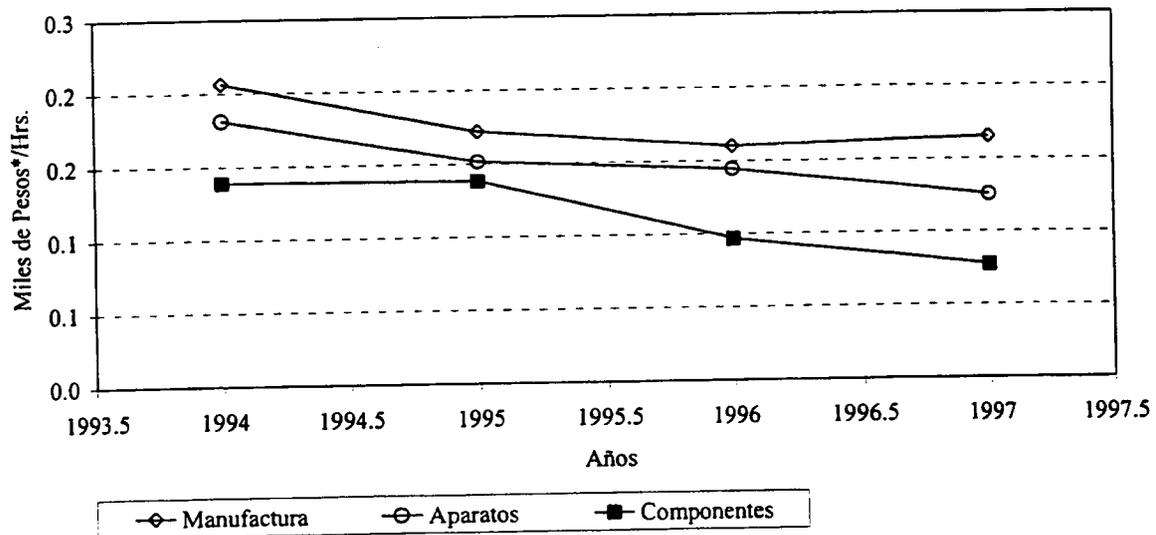
Por lo tanto, para el final de periodo, los salarios por hora laborada en los componentes y aparatos de los dos mercados bajo estudio, terminan como empezaron: por debajo de los salarios pagados por hora laborada en la manufactura nacional.

Con estas variables se ejemplificaron temas como el comportamiento del valor de la producción, el número de empleados por cada obrero que trabaja, el empleo total generado por esta industria, etc. Es importante hacer notar que en todas aquellas variables que están medidas en unidades monetarias, se hizo una conversión a precios de 1994, utilizando el Índice de Precios al Productor (IPP).

Se concluye, pues, con base en la Encuesta Industrial Mensual, que las clases correspondientes a las comunicaciones, tienen un comportamiento más dinámico y con mayor crecimiento que las correspondientes a los radios, televisores y equipos de sonido. Además, en ambos mercados son los componentes los que de cierta manera han logrado mayor avance, tanto en el valor de la producción como en los empleos generados, en forma opuesta a lo sucedido en el caso de los radios, televisores, etc.

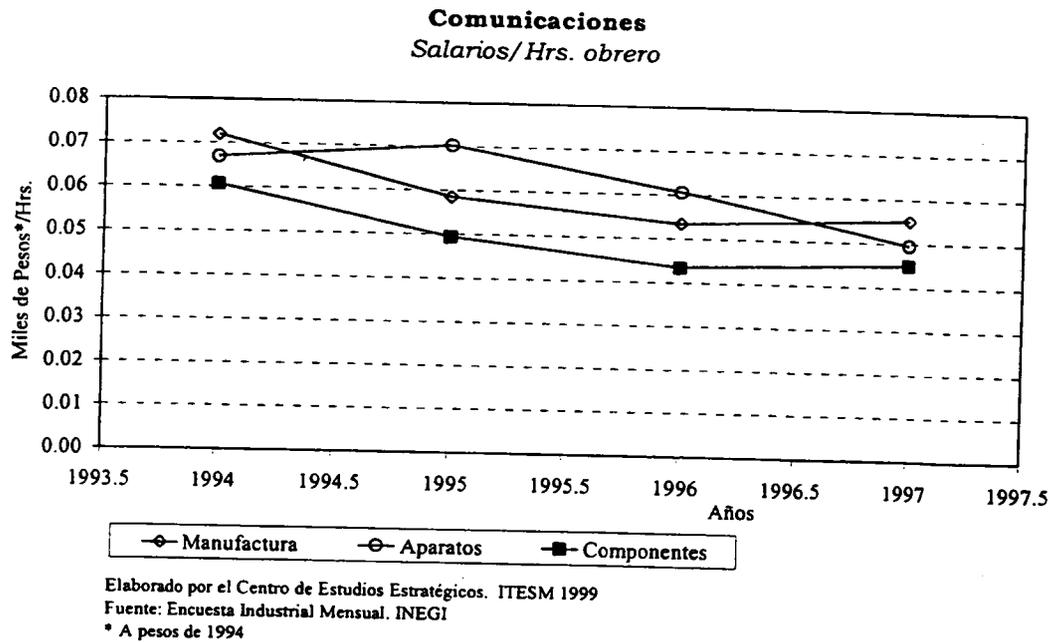
Gráfica II-12

Radios, t.v. y equipos de sonido
Sueldos/Hrs. empleados

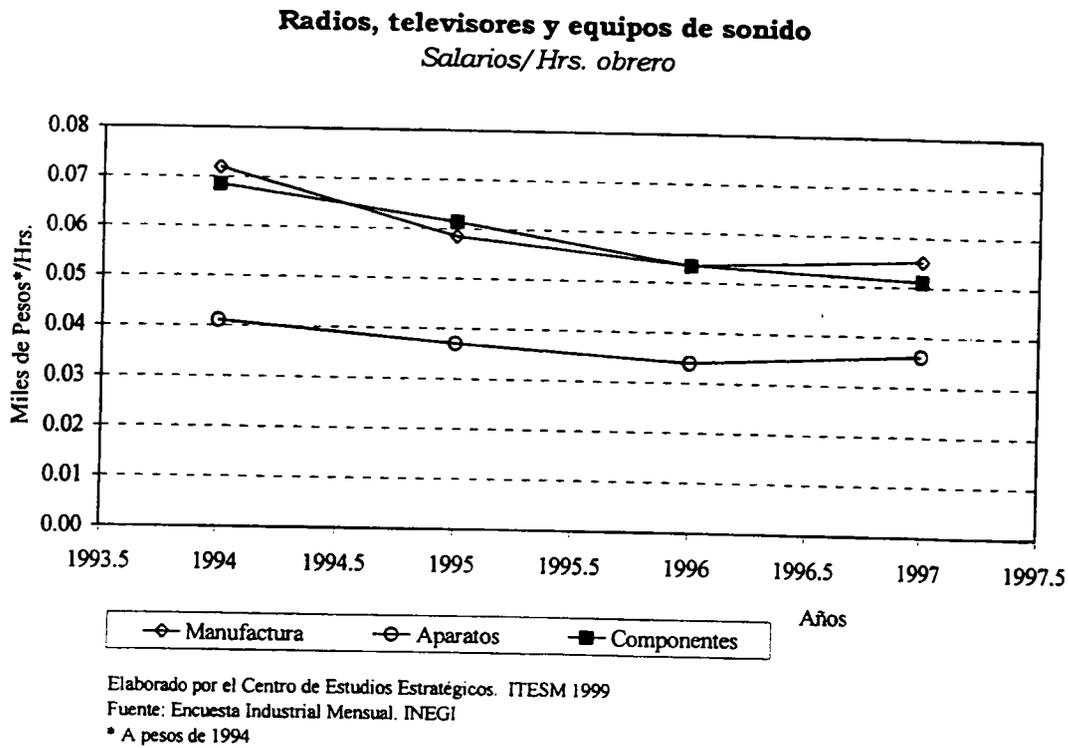


Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI
* A pesos de 1994

Gráfica II-13



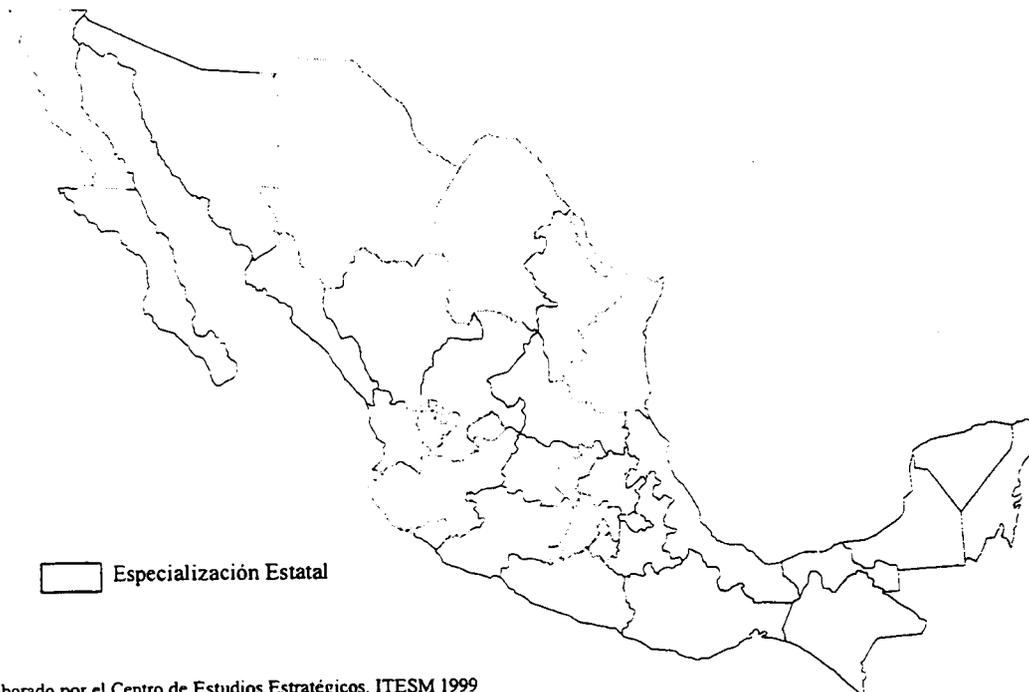
Gráfica II-14



A continuación se presenta, dentro del apartado nacional, una sección que pretende describir la geografía económica de la industria electrónica en nuestro país. Lo que se puede anticipar es que la actividad electrónica está concentrada en pocos estados de la república. Así lo indica el siguiente mapa.

Mapa II-1

Especialización estatal de la Industria Electrónica Respecto al PIB total 1993



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales

El mapa II-1 muestra claramente los altos niveles de concentración geográfica que posee la industria electrónica en México. Para que un estado presente grado de especialización en la electrónica deberá tener una proporción del PIB electrónico (rama 54) sobre el total del PIB estatal. Es importante no confundir lo dicho con la cuestión de qué estados son los que aportan más a la industria, algo que se expone en la Cuadro II-1, donde se determina en cuales Estados de la República existe una mayor producción de la industria que interesa. (Para clasificación, ver Anexo 2) Para cumplir el objetivo se obtuvieron datos del PIB por entidad Federativa para 1993, definiendo como la industria a la rama 54, Equipos y Aparatos Electrónicos, de acuerdo al sistema de cuentas nacionales proporcionado por el INEGI. La siguiente tabla muestra la evolución que el grado de especialización ha presentado en México a nivel estatal en los últimos años.

Cuadro II-1

Especialización Estatal de la Industria Electrónica						
Respecto al PIB Total 1970-1993						
Estados	1970	1975	1980	1985	1988	1993
Aguascalientes	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	1.73
Baja California	6.27	4.24	4.45	3.02	3.13	3.40
Baja California Sur	0.13	0.14	0.13	0.00	0.23	0.16
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Coahuila	1.26	0.90	0.93	1.23	1.04	1.32
Colima	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Chihuahua	0.79	1.95	2.18	1.77	1.69	1.91
D.F.	1.34	1.55	1.68	1.20	1.18	0.96
Durango	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Edo. de México	2.80	2.53	2.39	2.76	2.41	2.58
Guanajuato	0.02	0.00	0.00	0.07	0.16	0.12
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	0.00	0.02	0.01	0.36	0.35	0.46
Jalisco	0.57	0.47	0.45	1.62	1.81	1.88
Michoacán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Morelos	0.00	0.40	0.37	1.78	1.64	1.54
Nayarit	0.00	0.29	0.28	0.12	0.18	0.00
Nuevo León	0.39	0.49	0.43	0.25	0.24	0.30
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Puebla	0.00	0.01	0.01	0.00	0.04	0.12
Querétaro	0.17	0.13	0.12	0.80	1.42	1.37
Quintana Roo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
San Luis Potosí	0.02	0.01	0.01	0.00	0.04	0.07
Sinaloa	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
Sonora	1.65	0.96	1.02	0.82	0.94	0.99
Tabasco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tamaulipas	1.09	1.08	1.01	2.95	2.58	2.78
Tlaxcala	2.18	2.69	2.55	2.84	0.50	0.50
Veracruz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Yucatán	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.02
Zacatecas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

*Valores mayores a uno indican que el estado está especializado

**La Industria Electrónica está dada por la Rama 54 Equipos y Aparatos Electrónicos

En la Gráfica II-15 se puede constatar la aportación que han hecho algunos de los Estados al ingreso generado por la industria electrónica nacional en el periodo 1970-1993.

A primera vista, resaltan tanto el Distrito Federal como el Estado de México, quienes hacen una aportación mayor al ingreso de la industria, ambos con niveles superiores al 20%, lo que significa una participación importante. La diferencia estriba en que, mientras el Estado de México tiene una participación promedio de 26.92% a lo largo de los seis años, además de que su tendencia es ligeramente al alza, el Distrito Federal, con una participación en promedio mayor del 32.15%, sigue una tendencia claramente a la baja, sufriendo una caída de 13.7 puntos porcentuales de 1980 a 1985 y llegando, en 1993, a una aportación por debajo de la del Estado de México, 23.1%.

Otra de las entidades con una desarrollada industria electrónica, es el Estado fronterizo de Baja California, el cual a principios de 1970 retenía la tercera mejor participación con un 16.5% la que, para 1993, se redujo a la mitad, esto es, a sólo un 8.3%.

También Nuevo León y Sonora se enumeran entre los Estados perdedores. Éstos nunca han tenido una posición realmente significativa en la industria. Al inicio del periodo, Nuevo León, contaba con un 2.3%, creció apenas 2 puntos porcentuales para 1985. En 1993, el retroceso fue mayor que el crecimiento, quedando con sólo 2% de participación. Por su parte, Sonora tuvo una caída significativa de 2.5 puntos porcentuales al pasar de un 5.2% a un 2.7% entre 1970 y 1975. De ahí en adelante, la disminución fue constante hasta 1988, continuando en el mismo nivel hasta 1993. En total, la caída de la industria en Sonora fue de 2.6 puntos porcentuales.

La pregunta que viene ahora es, ¿quiénes fueron los estados ganadores? Uno fue el Estado de México como ya se mencionó, pero el de mayor relevancia fue Jalisco quien aumentó su participación en 8.3 puntos porcentuales a lo largo del periodo. La cuestión es que hasta 1980 la tendencia que seguía este Estado era claramente a la baja. Sin embargo, esta tendencia se revirtió y, para 1985, la aportación de Jalisco al PIB de la industria, a nivel nacional, era de 10.8%. Aunque no creció en esta proporción en los años siguientes, sí lo hizo de una manera constante, alcanzando, para 1993, un 12.4% de participación. Más adelante, se presenta una sección que describe, en forma sencilla, el caso de Jalisco como productor y distribuidor de electrónicos.

Por último, en la misma gráfica se muestran una serie de Estados que tienen valores iniciales similares, entre los que se encuentran Tamaulipas, Chihuahua, Coahuila y otros ya mencionados. De éstos últimos se desprenden distintos comportamientos. Por ejemplo, Tamaulipas tenía durante 1970 un nivel de 3.5% de participación con una constante alza. En 1993 alcanzó un 7.1%, uno de los porcentajes más altos para ese año. En este caso la razón puede ser su condición de Estado fronterizo, condición que le da una mayor accesibilidad a los mercados internacionales. Chihuahua, por su parte, también es un estado fronterizo. Lo único que ha hecho es mantener sus niveles más o menos constantes después de una subida de cerca de 4 puntos porcentuales entre 1970 y 1975.

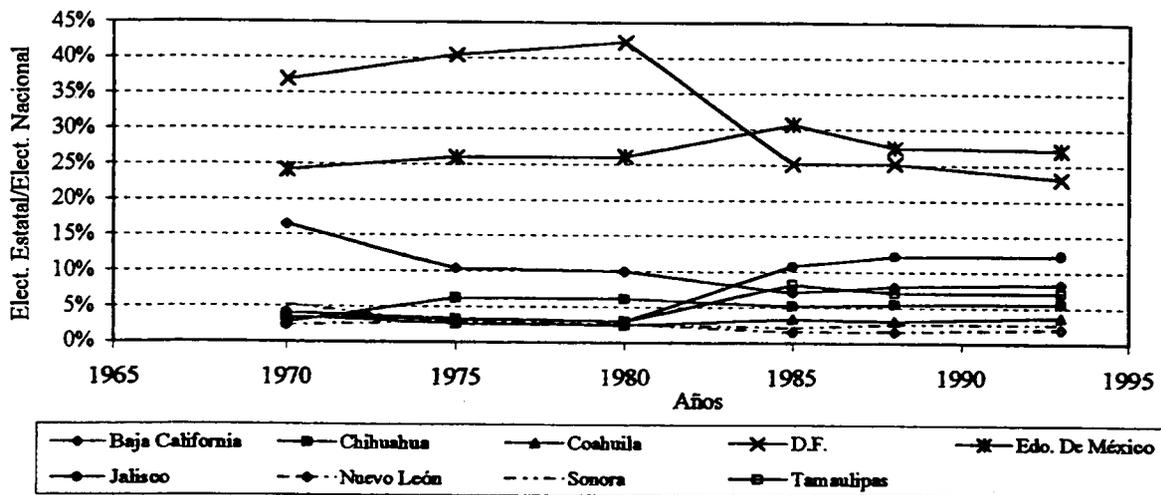
Existen otros Estados que también han aumentado su participación dentro de la industria, pero, por tratarse de cantidades menos relevantes, no fueron incluidos dentro de la gráfica II-5, como son los casos de Guanajuato, Aguascalientes e Hidalgo. Estas entidades iniciaron en un nivel de cero en 1970, pero para 1993 ya aportaban a la electrónica nacional.

A fin de visualizar con más claridad cuáles son los Estados que lograron tener una mayor participación para 1993, se presenta a continuación la Gráfica II-16.

Si se toman en cuenta los porcentajes de participación de los Estados que cubren un porcentaje superior al 5% de la producción total durante 1993, se encuentra que son solamente seis aquellos que cumplen con este criterio: Baja California, Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco y Tamaulipas. Cubren el 83.7% del total nacional.

Gráfica II-15

Aportación de los Estados al PIB de la Industria Electrónica a lo largo del tiempo



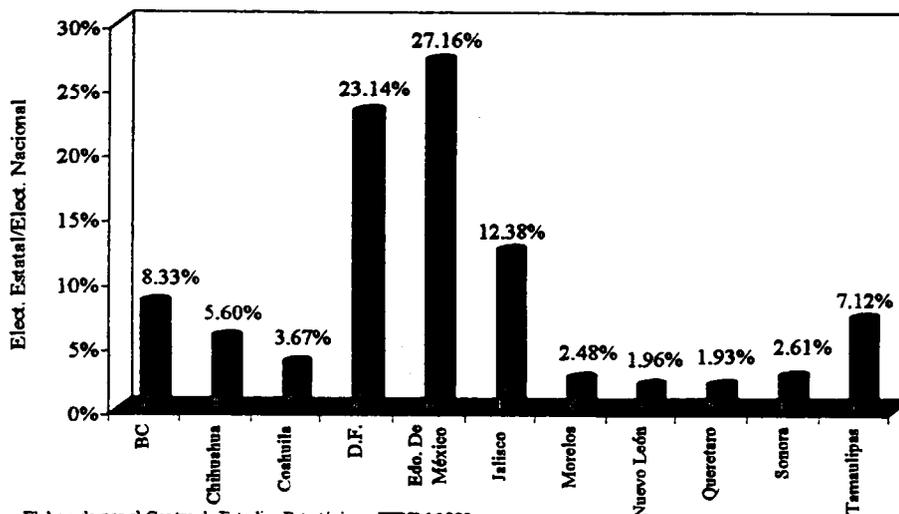
Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

*La Industria Electrónica esta dada por la Rama 54 Equipos y Aparatos Electrónicos.

Gráfica II-16

Aportación de los estados al PIB de la Industria Electrónica 1993
(Elect. Estatal/Elect. Nacional)



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

*La Industria Electrónica esta dada por la Rama 54 Equipos y Aparatos Electrónicos.

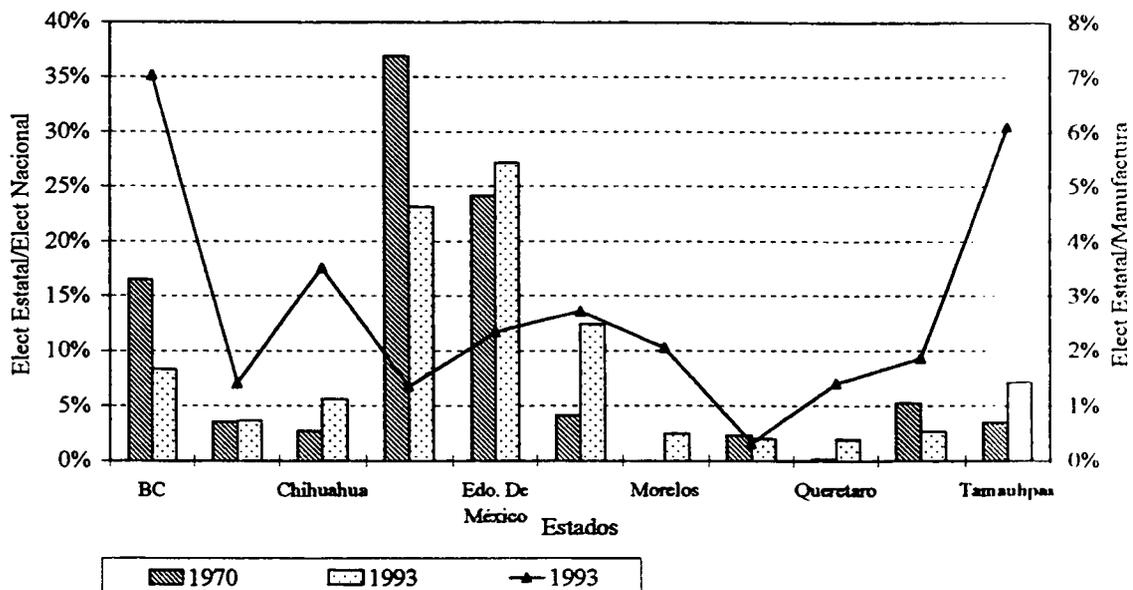
Comparando los resultados anteriores con lo sucedido dentro de la industria durante 1970, se tienen que eran únicamente cuatro Estados que cumplían con una participación por encima de un 5%: Baja California, Distrito Federal, Estado de México y Sonora. En ese entonces, representaron el 82.8% de la producción nacional.

Así, se puede concluir que existe una ligera tendencia a la diversificación geográfica de la industria, es decir, cada vez aparecen más Estados que tienen producción de electrónicos y que ganan posición en el mercado. El ejemplo más claro sería el caso de Jalisco.

Después de haber señalado los Estados más importantes en el panorama nacional de la industria electrónica, se proporcionarán algunos datos sobre la importancia que tiene esta actividad dentro de cada uno de los Estados. Para ello, se presenta la Gráfica II-17 en la que se indica, en forma de barras, la aportación de la industria electrónica de cada uno de los Estados a la industria electrónica nacional para 1970 y 1993. Se muestra, además, la aportación de la industria electrónica del Estado a su propia manufactura.

Gráfica II-17

Aportación de la Industria Electrónica al PIB



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

*La Industria Electrónica esta dada por la Rama 54 Equipos y Aparatos Electrónicos.

Aquí se puede observar que el hecho de que la aportación del Estado al total de la industria, a nivel nacional, sea muy grande, no significa que ésta constituya una actividad con una participación igualmente grande, en relación con toda su manufactura. Los casos más significativos son el Distrito Federal y el Estado de México, donde sus aportaciones a la industria nacional son las dos más importantes y, sin embargo, dentro del Estado representan sólo el 1.3% y 2.3% de la manufactura estatal. De hecho, si se determina el desenvolvimiento que ha tenido esta última variable a lo largo del tiempo, se encuentra que su tendencia es claramente hacia la baja. Lo que significa que la industria electrónica no es una de las más dinámicas dentro del Estado, comparada con otras manufacturas.

No sucede lo mismo con Baja California o Jalisco. En estos Estados se observa que esta actividad es relevante dentro de su economía, aunque han sufrido comportamientos distintos de 1970 hasta 1993 en cuanto a su aportación a la industria electrónica nacional -ya que el primero ha disminuido fuertemente esta participación y el segundo ha aumentado drásticamente. En el caso de Baja California, la industria electrónica pasó de un 16.2%, en 1970, a un 7.0%, durante 1993, en el rubro de las manufacturas estatales. Como se ve en la gráfica, aunque haya disminuido el monto de su aportación, la industria electrónica sigue siendo un porcentaje importante.

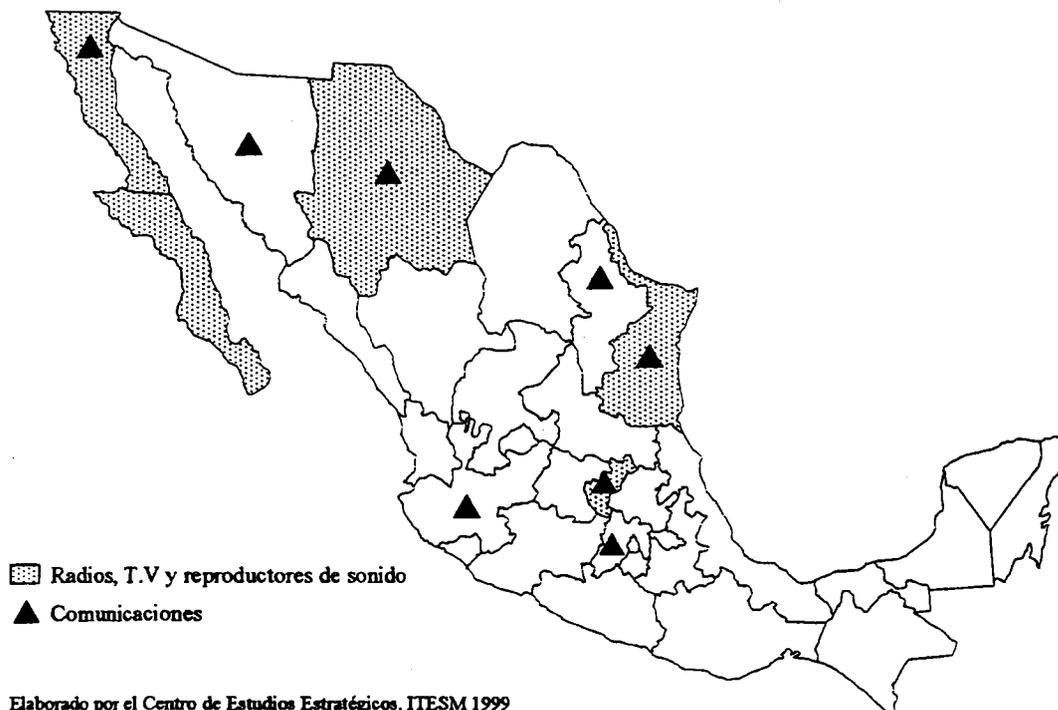
Por otro lado, Jalisco es un caso totalmente al revés. Aquí el porcentaje de aportación de la industria a las manufacturas ha pasado de un 1.2% a un 2.7% en el mismo periodo. A pesar de que estas cantidades pueden parecer pequeñas, lo que hay que remarcar es que, en poco tiempo, Jalisco logró colocarse como una industria que trata de ir adelante. La tendencia es que esto continúe. Otro caso similar al de Jalisco es el de Tamaulipas que poco a poco ha fortalecido su posición en la industria y ha alcanzado, para 1993, una aportación del 6.1% a sus manufacturas.

En cuanto a Nuevo León, se puede ver que el Estado no muestra ningún tipo de indicador que señale que la industria electrónica es importante, ya que sólo representa el 0.3% de las manufacturas estatales. Lo cual da a entender que la presencia de esta industria es casi inexistente dentro del contexto estatal, aunque, se verá más adelante, esto comienza a cambiar de tendencia y de importancia.

En el Mapa II-2 se muestra la especialización que guarda la nación, específicamente en la producción de equipos y aparatos terminados, en dos segmentos importantes dentro de la electrónica nacional: comunicaciones y audio y video.

Mapa II-2

Especialización estatal
Fabricación de equipos y aparatos



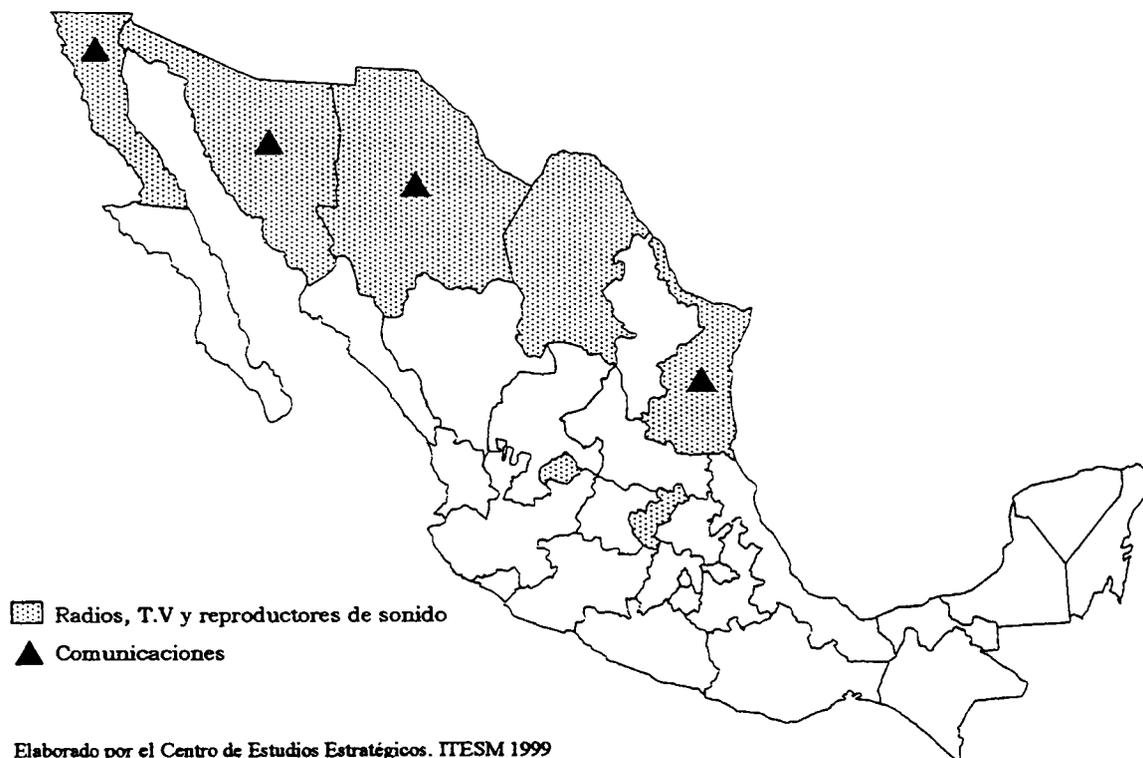
Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Censo Económico 1994. INEGI

El Mapa II-2 es un fiel reflejo de lo que se había comentado con anterioridad, esto es, la alta concentración geográfica de la producción de electrónicos en el país, con la presencia de contados Estados que poseen los factores necesarios para su producción.

En el Mapa II-3, se muestra la especialización geográfica en la fabricación de componentes electrónicos para los mismos segmentos. La conclusión es la misma, una alta concentración geográfica de estos segmentos de la industria electrónica nacional.

Mapa II-3

Especialización estatal Fabricación de componentes y refacciones



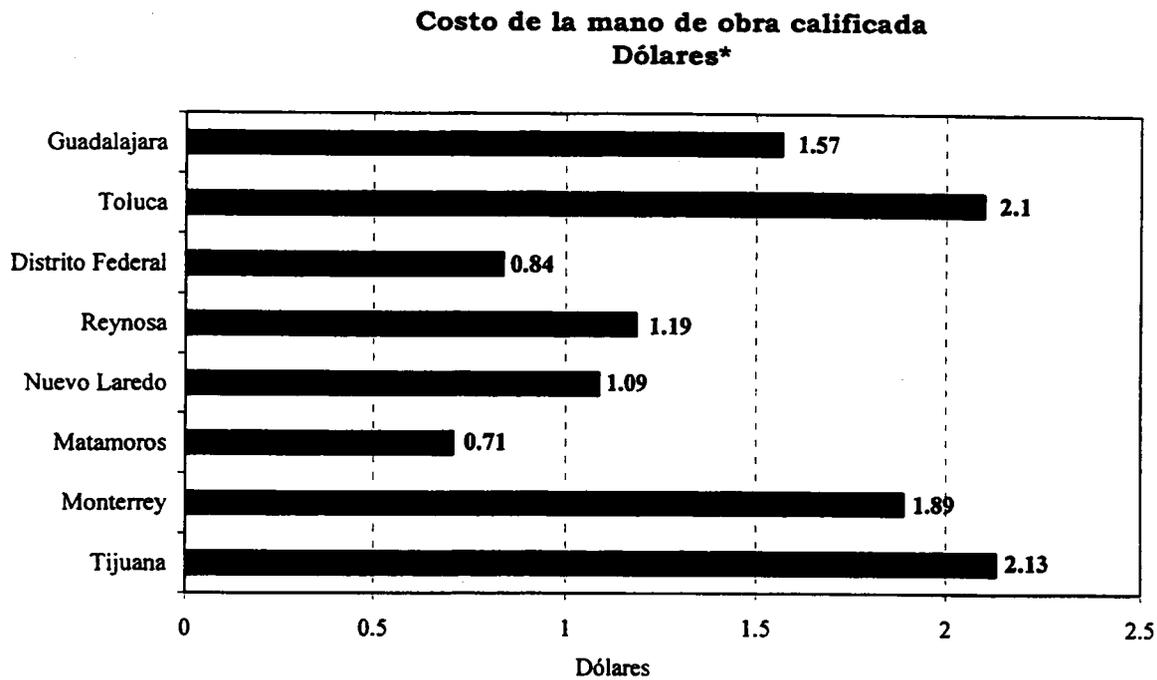
Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Censo Económico 1994. INEGI

Para complementar lo dicho acerca de la distribución de la industria en los distintos Estados de la república, se presenta a continuación la Gráfica II-18. Ésta presenta y cotiza en dólares y por hora laborada, los costos que tiene la mano de obra calificada, en entidades federativas con posición relevante en la industria. Dicho costo de la mano de obra fue obtenido de los Parques Industriales ubicados en la entidad y es el promedio de las remuneraciones a un obrero calificado, incluyendo las prestaciones que marca la ley como el Seguro Social, Infonavit y el Sistema de Ahorro para el Retiro.

Aquí se observan grandes disparidades que se registran a lo largo de las regiones productoras de electrónicos en el país. Llama la atención la diferencia que existe entre el costo de la mano de obra calificada entre Toluca y el Distrito Federal, a pesar de la cercanía entre ambas localidades. En la primera, la hora laborada tiene un costo de 2.10 dólares, mientras que en la segunda, es de sólo 0.84 dólares.

En Tijuana, ciudad ubicada en la frontera con California, se observa cómo el costo es de hasta 2.13 dólares por hora, hecho que la convierte en la más cara de las ciudades aquí mencionadas. Monterrey está ubicado 0.32 centavos de dólar por encima de Guadalajara, ciudad que cuenta con el últimamente denominado Valle del Silicio. Monterrey supera también, por más de 0.70 centavos de dólares, a las ciudades más cercanas: Reynosa, Nuevo Laredo y Matamoros, las cuales tienen costos de 1.19, 1.09 y 0.71 dólares, respectivamente. Cabe mencionar que estas tres últimas ciudades, a pesar de ser fronterizas, tienen costos muy por debajo de Tijuana que cuenta con una posición geográfica similar.

Gráfica II-18



Fuente: Secofi con datos de los Parques Industriales citados. (1997)

*Tipo de cambio \$8 pesos por dólar. Junio de 1997

El Mercado de Electrónicos en México

A continuación, se presentan la evolución y expectativas de algunos de los mercados de electrónicos para México. El objetivo de esta sección es proveer elementos que justifiquen claramente el hecho de que los mercados de electrónicos en el país se encuentran dinámicos y el que los expertos pronostican que lo seguirán siendo.

Computadoras.

De 1997 a 1998 el mercado de computadoras personales (PC's) tuvo en México un crecimiento del 21%. Más específicamente, sólo durante el segundo trimestre de 1998 las ventas de PC's alcanzaron las 190,000 unidades, de las cuales el 90% correspondió a las conocidas como desktop o de escritorio y el 10% restante, a las computadoras portátiles. Según el Departamento de Comercio de los Estados Unidos (USDOC), las tasas

de crecimiento del mercado de PC's en México, comparadas con las de Estados Unidos y Europa, son mucho mayores, debido al bajo nivel de tecnología existente.

De las ventas totales de PC'S, únicamente el 18% corresponde a las así llamadas de 6ta. generación, cuyo procesador es superior a 200 MHZ. Otro punto importante es que el segmento de computadoras portátiles es el que ha tenido y tendrá mayor dinamismo durante los próximos años dado que se encuentra en su etapa naciente. Durante 1997, las ventas de las computadoras portátiles ascendieron a los \$164 millones de dólares, lo que reflejó un incremento del 88%. En 1998 el crecimiento proyectado fue de 27.8%.

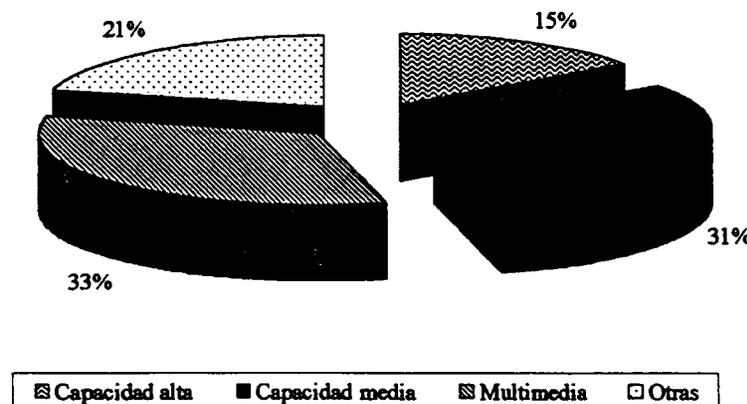
La mayoría de las computadoras portátiles vendidas en el país son de producción nacional, alcanzando un 60% del total. El restante proviene de los Estados Unidos con un 30.5% y lo demás, de otros países. Se espera que los porcentajes de participación nacional tiendan a aumentar debido a que IBM y Acer están tratando de expandir sus operaciones de manufactura y ensamble. Hay que añadir la entrada de otros competidores, incentivados por la idea de tomar ventajas provenientes del TLCAN y por el hecho de que existen pocas marcas y productos, lo que permite una mayor penetración. En las Gráficas II-19 y II-20 se muestran la composición del mercado de computadoras portátiles, de acuerdo a su capacidad, y la participación de las distintas compañías en el mercado.

Se observa que las computadoras de alta capacidad con valor de alrededor de \$4,000 dólares, componen un 15% del mercado. Este tipo de computadora portátil es usada generalmente por ejecutivos de grandes corporaciones, quienes demandan procesadores rápidos y amplitud de sus discos duros. Portátiles con valor de \$2,000 dólares, aproximadamente, y de capacidad media, representan el 31% del mercado. Las portátiles con multimedia, cuyo crecimiento durante 1997 fue del 98%, capturan el 33% del mercado. El resto es para otro tipo de portátiles con distintos requerimientos

Si se analiza la participación en el mercado, por compañías, se constata que Toshiba consolida un 33% del mismo, debido quizá a su especialización en este tipo de producto. Acer participa con un 25% y Dell Computer e IBM, juntos, con un 16%.

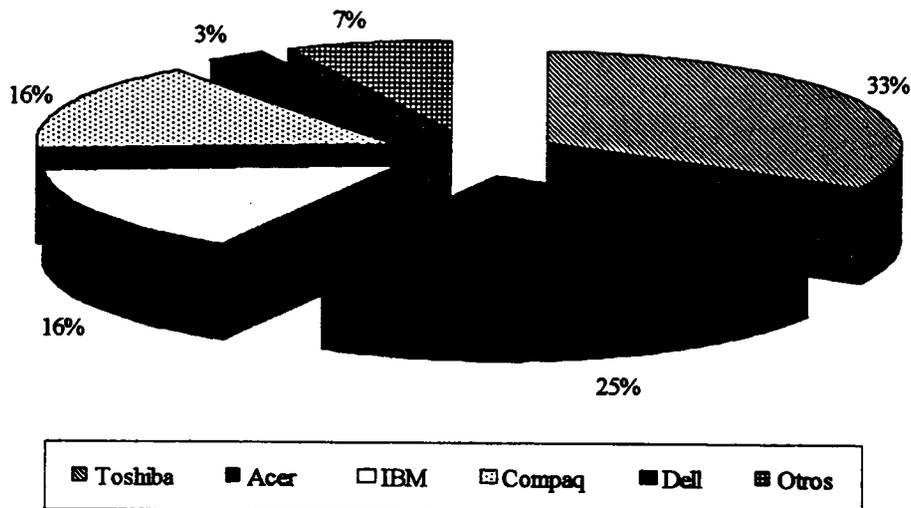
Gráfica II-19

Composición del mercado de computadoras portátiles en México



Fuente: National Trade Data Bank. UDOC

Gráfica II-20

Distribución del mercado de computadoras portátiles en México

Fuente: National Trade Data Bank. USDOC

Finalmente, el Sistema de Monitoreo del Mercado de Microcomputadoras en México, estima que durante este año el mercado de PC's alcanzará los \$1,400 millones de dólares, de los cuales un 92% corresponderá a desktops y el 8% restante, a computadoras portátiles. Además, el Banco Nacional de Comercio Exterior estima que, para el año 2000 y 2001, la ganancia porcentual promedio de la producción nacional de este tipo de computadoras será del 20% y, para todo el mercado, será del 30%.

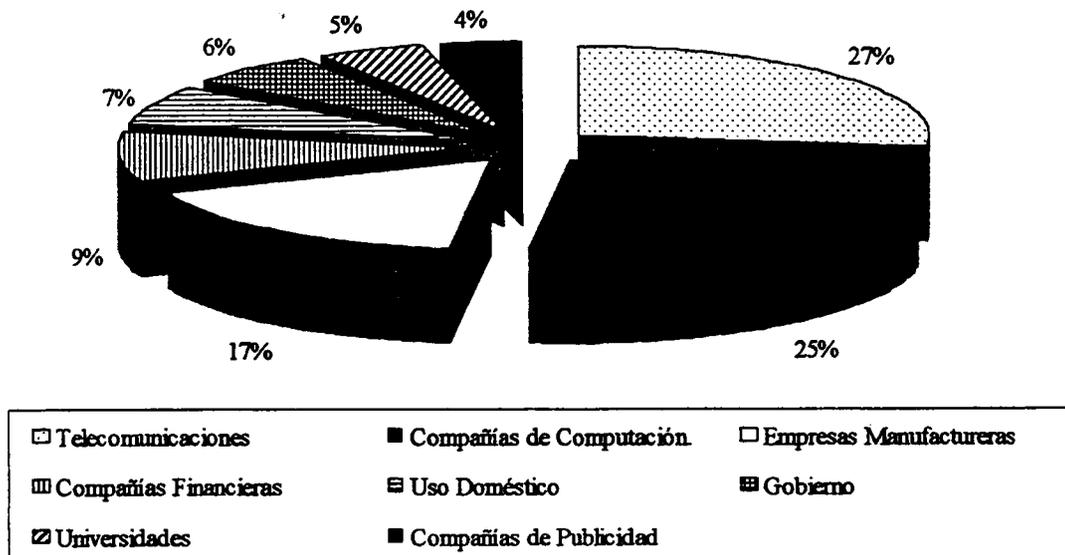
Equipo de Multimedia.

El mercado de Multimedia es un subsector o producto complementario del mercado de las computadoras; se vende, comercializa y promociona como ellas. Es por eso que durante la crisis de 1995 sufrió dicho mercado una caída en sus ventas de casi 43% con respecto al año anterior. Sin embargo, una vez superada esta etapa, durante 1996 las ventas volvieron a repuntar y tuvieron un crecimiento del 25%, aproximadamente, llegando a los \$211.4 millones de dólares. Para 1997 esa cifra se elevó hasta los \$243.1 millones de dólares. Es decir, durante esos dos años hubo un crecimiento de 10% anual.

Se espera que el crecimiento de este modelo siga aumentando en el futuro, ya que por la apertura del mercado de telefonía y por la entrada de 11 nuevas compañías a este ramo, la demanda esperada para este tipo de equipo tendrá un aumento constante. De hecho, en la gráfica II-21 se observa que son precisamente las telecomunicaciones uno de los destinos principales del equipo de multimedia con un 27%, superior al de su cliente principal que son las computadoras, las cuales sólo cubren un 25% del consumo final.

Gráfica II-21

Ventas del equipo de multimedia en México, por segmentos de venta 1997



Fuente: National Trade Data Bank. USDOC.

Seguridad de la Información.

Otro mercado relacionado con el de computadoras es el de seguridad de la información, el cual, a causa del uso cada vez más generalizado de las redes de información y de sistemas para todo tipo de labores, se ha vuelto indispensable. Como prueba, durante 1996 el tamaño del mercado de este tipo de productos fue de \$7.8 millones de dólares, cifra significativa si se toma en cuenta que en el país no existe saturación en el uso de tecnología.

El origen de esta clase de aparatos es extranjero, siendo las importaciones un 100% de la oferta total. Estas importaciones provienen principalmente de Estados Unidos que cuenta con un 81.6% de participación en el mercado, seguido de sus más cercanos competidores que son Suecia, con un 10% y Gran Bretaña con un 8.4%.

En el caso de México, los principales factores competitivos a explotar, para producir este tipo de aparatos, son la efectividad de la seguridad, el acceso a un mercado potencial y el estar en el marco del TLCAN. La reestructuración del sistema financiero nacional hace que sean los bancos e instituciones financieras los principales compradores y el acceso cada vez mayor que se tiene al Internet, lo convierte a éste en un buen mercado potencial.

Equipo de Telecomunicación Celular.

Las telecomunicaciones en México han tenido un especial auge durante los últimos años, en buena medida por la reciente privatización del servicio telefónico.

En el caso de la telefonía celular, son 150 ciudades las que cuentan con el servicio y están distribuidas en 9 zonas delimitadas por la Secretaría de Telecomunicaciones y Transportes (SCT). Existen condiciones para que el número de usuarios en estas zonas aumente considerablemente si se toma en cuenta que, en México, el número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes es de 9.2, comparado con las 60.2 líneas existentes en los países desarrollados. Lo que da un exceso de demanda por servicios de telefonía.

Si a todo lo anterior se le agrega el hecho de que en un futuro será necesario cambiar la tecnología analógica por digital, la SCT estima que para 1999 el total de la inversión realizada en este sector será de \$1,100 millones de dólares y entre los años 1995 y 2000 se espera un gasto de \$12.6 billones de dólares en la modernización y expansión de las redes de telefonía.

Los principales proveedores del servicio de telefonía celular son Telcel con un 57% del mercado e Iusacell con un 26%. A su vez, sus principales proveedores de equipo son sólo tres empresas, dos estadounidenses y una europea: Motorola, Bell Atlantic y Ericsson.

Radiolocalizadores.

En la época de crecimiento del mercado de los radiolocalizadores se estima que había un total de 70 empresas dando el servicio y, actualmente, sólo 9 compañías cubren el 90.4% del total de los usuarios. Pero esto no sucedió de un día para otro ya que el crecimiento de este mercado fue lento hasta 1991 cuando se contaba con sólo 49,000 usuarios, mientras que para 1996 el crecimiento fue del 40% anual. Se estima que para el año 2000 el número de usuarios de radiolocalizadores será de aproximadamente 706,000.

Las principales empresas proveedoras del servicio de radiolocalización son:

Skytel con 110,000 suscriptores; Digitel con 74,500 suscriptores; Biper con 65,000 suscriptores.

Como se había comentado anteriormente, más adelante se presenta un análisis de la industria maquiladora electrónica nacional. La industria maquiladora electrónica es relevante dentro de la industria electrónica nacional así como dentro de la industria maquiladora en general. El análisis hace referencia a la industria maquiladora electrónica con relación a la maquiladora fronteriza, la cual representa más de tres cuartas partes de la actividad maquiladora nacional.

Importancia de la Industria Maquiladora Electrónica

En esta sección se estudian algunos indicadores que reflejan la importancia de la industria electrónica en la industria maquiladora mexicana. El período de análisis es de 1981 a 1996, con base en información anual. Las variables analizadas son: número de establecimientos, personal ocupado, sueldos y salarios, gastos en insumos y valor agregado.

Establecimientos.

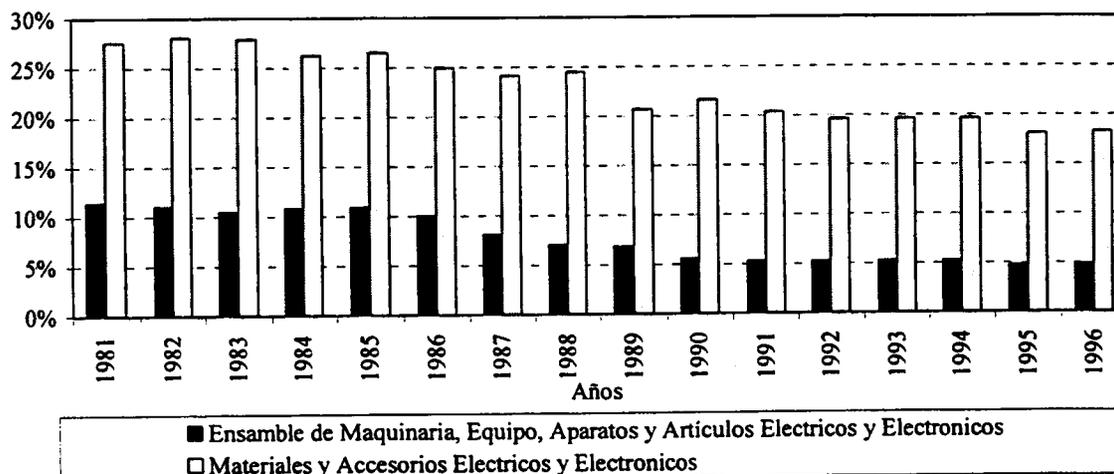
El porcentaje de establecimientos de la maquiladora electrónica con respecto a la maquiladora fronteriza aparece en la Gráfica II-22. La participación del sector electrónico ha presentado una disminución importante en el período de análisis. Mientras que en 1981 el 38% de los establecimientos en la industria maquiladora pertenecían al sector electrónico, para 1996 este porcentaje se redujo a 23%. Cada uno de los sectores pertenecientes a la electrónica, mostró este mismo comportamiento. El sector 8 participaba en 1981 con el 11% de establecimientos, en tanto que para 1996 su contribución pasó a un poco menos del 5%. Para el sector 9, la importancia en el número de establecimientos pasó del 27%, en 1981, al 17%. Se puede apreciar

también que en 1981 el sector de materiales y accesorios tenía el doble de establecimientos en comparación con el de ensamble de aparatos electrónicos. Para 1996, el primero contaba con tres veces más establecimientos que el segundo.

Este comportamiento decreciente en la participación de la electrónica en el número de establecimientos, se presentó a pesar del dinamismo en este sector industrial. En particular, el número de establecimientos en el sector 8 pasó de 60 a 91, durante el período bajo estudio. En tanto que el sector 9 registró 145 establecimientos en 1981, para pasar a 343 en 1996. La reducción en importancia se explica debido a que hubo otros sectores maquiladores, en particular el de equipo de transporte, que mostraron un mayor crecimiento en este rubro.

Gráfica II-22

Participación del número de establecimientos de la maquiladora electrónica en el número de establecimientos de la maquiladora fronteriza (1981-1996)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Las últimas cifras disponibles para la industria maquiladora muestran que para el mes de Julio de 1998, esta industria contaba con 2,978 establecimientos en todo el país, mientras que la maquiladora electrónica registró 608. Esto representa un 20% del total de establecimientos.

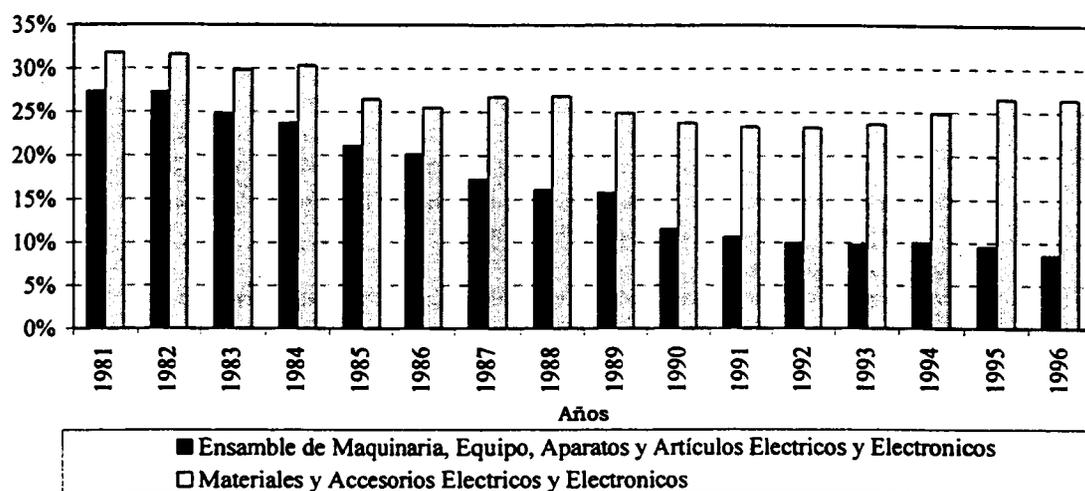
Personal ocupado.

En relación con la importancia de la industria maquiladora electrónica en el empleo maquilador, la Gráfica II-23 muestra los porcentajes de participación del personal ocupado en los sectores de la maquiladora electrónica con respecto a la industria maquiladora fronteriza. Al igual que el número de establecimientos, la importancia de la electrónica fronteriza en el empleo maquilador mostró una tendencia decreciente. De absorber casi un 60% del personal ocupado en la industria maquiladora en 1981, esta figura pasó a representar un 35% en 1996. Aunque sigue siendo el más importante, su crecimiento ha sido inferior al de otros sectores. Además, presenta una tendencia creciente en la productividad de la mano de obra.

Dentro de la maquiladora electrónica en la frontera, el sector 8 vió reducida su participación en el empleo maquilador al pasar del 27% en 1981, a un 15% en 1989, para finalizar, en 1996, con sólo un 8% en participación. La Actividad 9 no registró la misma tendencia general ya que, entre 1981 y 1984, su participación se mantuvo alrededor del 30%. Para 1985 disminuyó a un 26% y estuvo alrededor de este porcentaje hasta 1989. De 1990 a 1993, la participación que registró el sector se situó alrededor de un 24% y, entre 1994 y 1996, regresó a participaciones superiores al 25%.

Gráfica II-23

Participación del personal ocupado en la maquiladora electrónica en relación con el personal ocupado en la maquiladora fronteriza (1981-1996)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

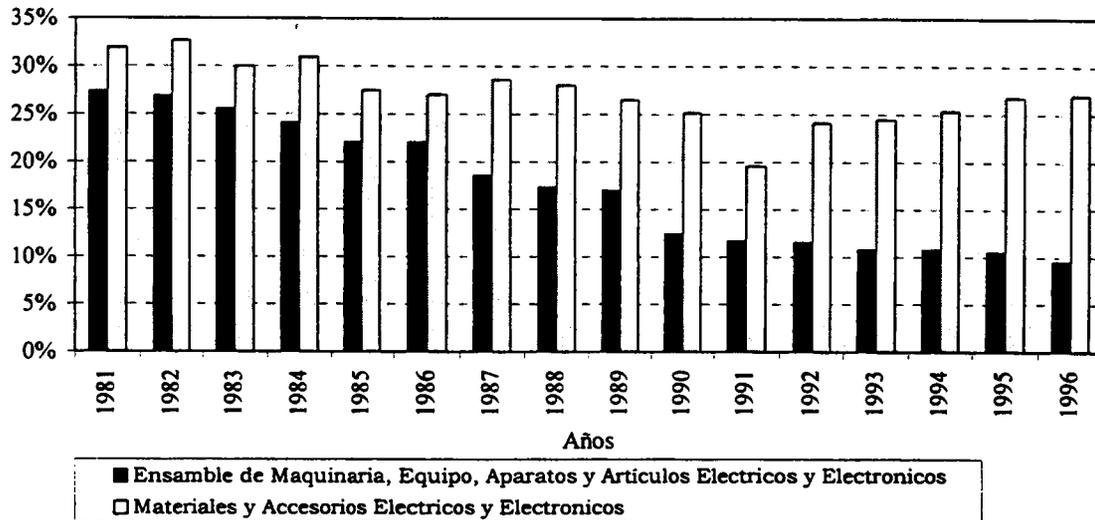
Las estadísticas disponibles para el mes de Julio de 1998 indican que el personal ocupado promedio en la industria maquiladora fronteriza fue de 799,169 personas, mientras que para la maquiladora electrónica fue de 345,052. Esto significa que la electrónica empleó a un 43% del personal en la maquiladora fronteriza.

Sueldos, salarios y prestaciones.

La importancia de la maquiladora electrónica en los sueldos, salarios y prestaciones otorgados en la industria maquiladora fronteriza, así como la tendencia de este indicador, son muy semejantes al de la participación del empleo en este sector industrial (Gráfica II-24). La participación de la maquiladora electrónica fue del 59% en 1981, para pasar a ser el 36% en 1996. Los sectores que componen la electrónica muestran, sin embargo, un comportamiento diferente. Mientras el sector 8 presenta una clara tendencia decreciente, al pasar su participación en los sueldos y salarios de la maquiladora fronteriza del 27% a menos del 10%, el sector 9 presentó altibajos: su participación varió, entre 1981 y 1990 en un rango de 25% a 32%. En 1991, alcanzó su valor mínimo (menor al 20%) y, de 1992 en adelante, superó 25%.

Gráfica II-24

Participación de los sueldos y salarios de la maquiladora electrónica en los sueldos y salarios de la maquiladora fronteriza (1981-1996)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

De acuerdo con las últimas estadísticas disponibles, los sueldos, salarios y prestaciones pagados en la industria maquiladora fronteriza totalizaron \$3,316 millones de pesos, de los cuales \$1,219 correspondieron a la maquiladora electrónica (37%).

Insumos.

La variable insumos representa los gastos en materias primas y auxiliares, envases y empaques. La participación de los gastos en insumos de la maquiladora electrónica, en relación con estos gastos a nivel de toda la maquiladora fronteriza, ha pasado del 64%, en 1981, al 47%, en 1996. A pesar de esta reducción, el comportamiento de los sectores que integran la maquiladora electrónica fue notablemente diferente. El sector de ensamble de maquinaria y equipo eléctrico y electrónico (sector 8) mostró una caída permanente en este indicador para el período bajo estudio. A pesar de que, en el período de 1981-86, la importancia del uso de insumos era, incluso, mayor al del sector 9, el porcentaje pasó de un 34% apenas a un 11%, en 1996.

La evolución en el coeficiente de participación del sector 9 mostró otra tendencia. Este sector ha mostrado una participación creciente desde 1986 al pasar de un 23% a un 36% en 1996. Esto se debió a que el sector de materiales y accesorios eléctricos y electrónicos ha experimentado un crecimiento superior al de la industria maquiladora fronteriza y superior, principalmente, al de los insumos importados. Este indicador es el único en el que el sector 9 ha ganado mayor participación en el período investigado (Gráfica II-25).

Otro factor relacionado con el empleo de insumos en la industria maquiladora, en general, y con la maquiladora electrónica, en particular, es la integración de insumos nacionales en el proceso maquilador. Esto se refiere al porcentaje que representan los insumos nacionales en los gastos por insumos de la industria. Esta variable indica la magnitud en la que esta industria demanda insumos de procedencia nacional. La Gráfica II-26 muestra los porcentajes de integración de insumos nacionales en la industria maquiladora fronteriza y en los sectores 8 y 9, los cuales comprenden la maquiladora electrónica. En todo el período bajo estudio, el mayor porcentaje de integración en la maquiladora fronteriza se alcanzó en 1996 con sólo un

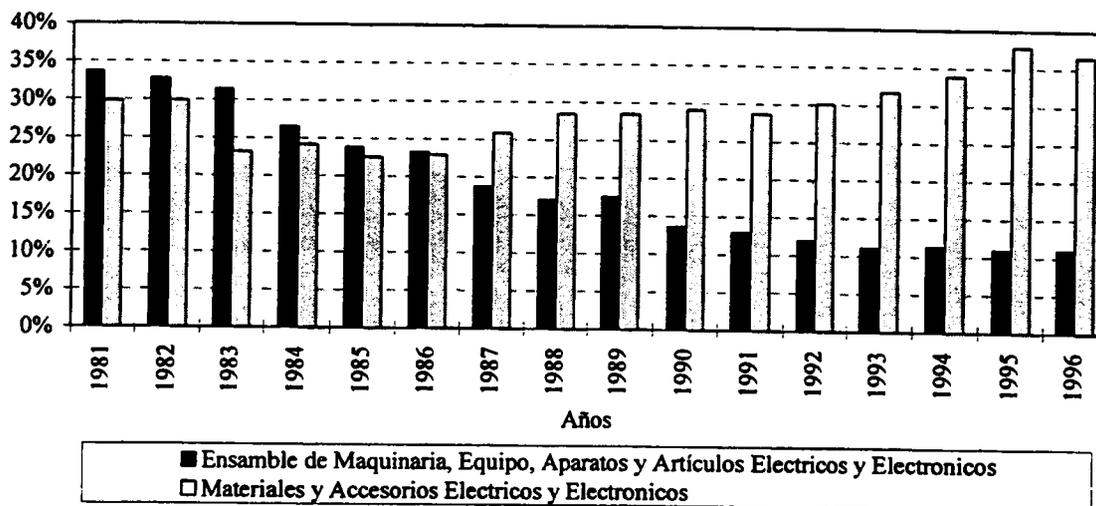
1.30% y el mínimo, en 1985, con un 0.70%. El promedio del período es alrededor de un 1%. Esto significa que, en promedio para la maquiladora fronteriza emplea sólo un 1% de sus gastos en insumos de procedencia nacional, el 99% restante lo hace en insumos de importación. Este porcentaje de integración es todavía más bajo para los sectores que componen la maquiladora electrónica en la frontera. El promedio de integración para el sector 8 es de 0.31% y para el 9, sólo de 0.45%. Estos porcentajes tan reducidos pueden representar, para los productores nacionales de insumos, oportunidades importantes a fin de cubrir la demanda por parte de la industria maquiladora electrónica.

Valor Agregado.

Esta variable está compuesta por los sueldos, salarios y prestaciones, insumos nacionales, gastos diversos y utilidades. Éstos son los gastos realizados por la maquiladora, en territorio nacional, al comprar bienes y servicios, incluyendo la retribución al trabajo del personal ocupado. Se puede afirmar pues, que el valor agregado es un indicador que muestra la importancia global de la industria maquiladora electrónica. La Gráfica II-27 presenta los porcentajes de participación del valor agregado de los sectores que componen la maquiladora electrónica en relación con la industria maquiladora fronteriza. Es notable la evolución decreciente en la participación del sector 8 al pasar ésta, aproximadamente, de poco menos del 25% a más del 10% en 1996. Aunque la tendencia de este indicador en el sector 9 no es decreciente en todo el período de análisis, su participación en el valor agregado maquilador pasó de un poco menos del 30% a un 26%, en 1981. De esta forma, la maquiladora electrónica, en su conjunto, presentó una participación del 54% en el valor agregado de la maquiladora fronteriza. Para 1996, esta participación fue de 35%.

Gráfica II-25

Participación de los gastos en insumos de la maquiladora electrónica en los gastos de insumos de la maquiladora fronteriza (1981-1996)

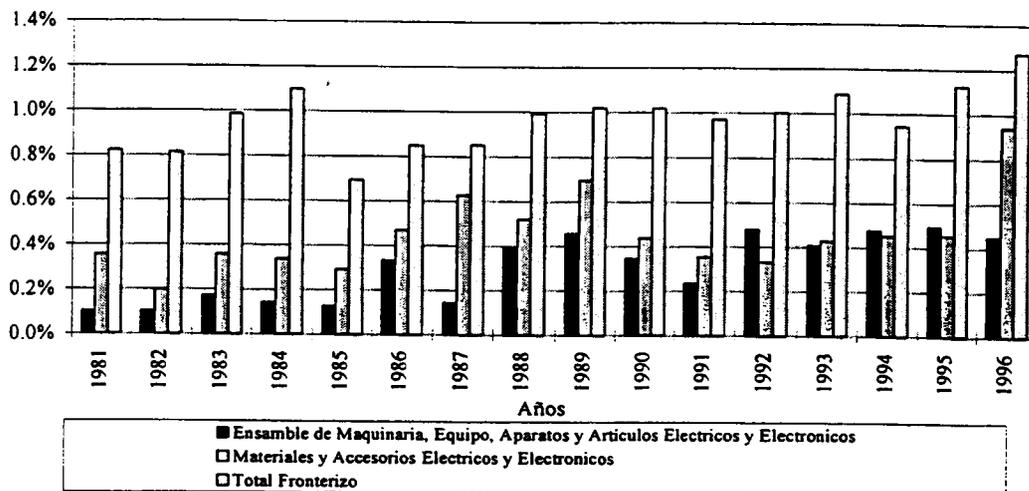


Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica II-26

Integración de insumos nacionales en los insumos empleados por maquiladora electrónica (1981-1996)

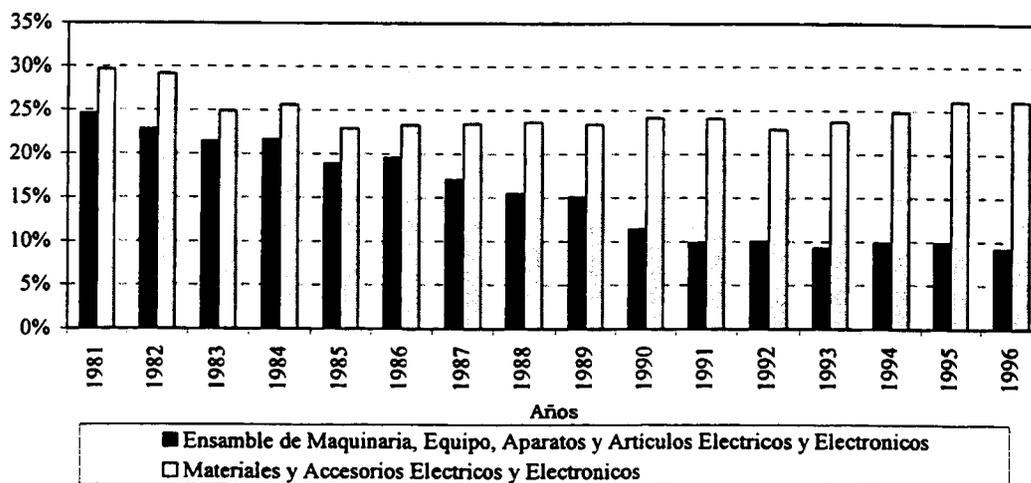


Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica II-27

Participación del valor agregado de la maquiladora electrónica en el valor agregado de la maquiladora fronteriza (1981-1996)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

A pesar de que la maquiladora electrónica perdió terreno en términos de su participación en la actividad maquiladora de la frontera, sigue siendo la rama con mayor porcentaje de participación en la industria maquiladora. En la Cuadro II-2 se presentan porcentajes de participación promedio, en el periodo bajo

estudio, de las ramas que componen la electrónica y de otras ramas maquiladoras. En promedio, la maquiladora electrónica comprende el 31% de los establecimientos, emplea el 43% del personal, paga el 45% de los sueldos, salarios y prestaciones, su gasto en insumos representa el 48% de la maquiladora fronteriza y contribuye con el 40% del valor agregado.

Otra forma de estudiar la importancia de la maquiladora electrónica es comparándola con la industria manufacturera mexicana. El subsector 38, de productos metálicos, maquinaria y equipo, incluye a las ramas relacionadas con el sector electrónico en la industria manufacturera.

Comparando los datos de los Censos Económicos de 1994, correspondientes al subsector 38, con los de la maquiladora electrónica en México es interesante anotar lo siguiente: la maquiladora electrónica tiene apenas un 1.12% de establecimientos en comparación con el subsector 38; sin embargo, dentro de la manufactura mexicana, ocupa el 22% de la mano de obra comparada con el mismo subsector 38. Es decir, mientras la maquiladora electrónica, en 1994, ocupó a 211,221 individuos en promedio, el subsector 38 ocupó 962, 060 individuos.

Cuadro II-2

Participaciones de diferentes ramas maquiladoras en la maquiladora fronteriza. (Promedios del Periodo 1981-1996)					
Sector	Establecimientos	Personal Ocupado	Sueldos	Insumos	Valor Agregado
Ensamble de Maquinaria, Equipo, Aparatos y Artículos Eléctricos y Electrónicos	7.71%	16.49%	17.42%	19.26%	15.40%
Materiales y Accesorios Eléctricos y Electrónicos	23.01%	26.65%	27.24%	28.96%	24.88%
Electrónica	30.72%	43.14%	44.66%	48.22%	40.28%
Ensamblajes de Prendas de Vestir y Otros Productos Confeccionados con Textiles	11.77%	7.11%	5.92%	4.87%	4.84%
Construcción, Reconstrucción y Ensamble de Equipo de Transporte y sus Accesorios	7.82%	18.18%	20.43%	24.91%	22.59%
Ensamble de Muebles, sus Accesorios y Otros Productos de Madera y Metal	12.88%	5.01%	4.75%	3.69%	5.47%

Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Composición de la Industria Maquiladora Electrónica

En esta sección se presenta una descripción de la forma en que se compone la maquiladora electrónica. De acuerdo con las estadísticas disponibles, es posible estudiar la composición de la industria con base en los siguientes criterios: ubicación geográfica de los establecimientos y el empleo generado, integración del personal ocupado por género y tipo, procedencia de los insumos y la composición del valor agregado en la industria. El Cuadro II-3 muestra promedios de las variables de interés, para el período 1981-96.

Cuadro II-3

Composición de la maquiladora electrónica. (Promedios del Periodo 1981-1996)				
Características de la Maquiladora	Ensamble de Maquinaria, Equipo, Aparatos y Artículos Eléctricos y Electrónicos	Materiales y Accesorios Eléctricos y Electrónicos	Electrónica	Nacional
Establecimientos				
Fronterizo	82.32%	87.36%	86.33%	84.27%
No Fronterizo	17.68%	12.64%	13.67%	15.73%
Empleo				
Fronterizo	85.27%	85.12%	85.42%	85.63%
No Fronterizo	14.73%	14.88%	14.58%	14.37%
Obreros				
Hombres	30.22%	30.00%	29.90%	37.68%
Mujeres	69.78%	70.00%	70.10%	62.32%
Empleo				
Obreros	79.20%	80.08%	79.78%	81.59%
Técnicos	13.37%	13.27%	13.33%	11.75%
Empleados	7.43%	6.65%	6.89%	6.66%
Insumos				
Nacionales	0.30%	0.45%	0.39%	0.97%
Importados	99.70%	99.55%	99.61%	99.03%
Valor Agregado				
Sueldos	59.46%	57.54%	58.00%	53.00%
Insumos	1.32%	1.99%	1.75%	3.27%
Nacionales				
Gastos Diversos	24.47%	24.73%	24.78%	25.53%
Utilidades	14.74%	15.74%	15.47%	18.20%

Elaborado por el ITESM.1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Desde sus inicios, las plantas maquiladoras se han situado, principalmente, en los estados de la frontera norte de nuestro país. En promedio anual del período bajo estudio, el 84% de los establecimientos maquiladores se han ubicado en la frontera, lo que ha ocasionado que el 86% del personal ocupado por esta industria se establezca en plantas también fronterizas. La maquiladora electrónica ha registrado un 86% de sus establecimientos situados en la frontera norte. Del personal ocupado, un 85% corresponde a establecimientos ubicados en dicha frontera. Recientemente algunos establecimientos maquiladores se han localizado en el interior de la República Mexicana; no obstante, la participación que tienen es aún muy pequeña.

El personal ocupado está integrado por obreros, técnicos y empleados. La composición del personal en la maquiladora electrónica no presenta una diferencia significativa en relación con la industria maquiladora. Para esta última, el 82% del personal son obreros, el 12% son técnicos y un 7% empleados. En la maquiladora electrónica, un 80% son obreros, otro 13% técnicos y un 7% empleados. Una de las características que ha presentado la industria maquiladora en nuestro país, es la alta participación que han representado las mujeres, en relación con los obreros que laboran en dicha industria. Pues bien, el porcentaje promedio de mujeres que integran esta parte del personal ocupado es mayor en las ramas electrónicas (70%) que en la industria maquiladora (62%).

Otra característica de la industria maquiladora fronteriza se refiere a la poca integración con la industria mexicana. De los gastos en insumos, un poco menos del 1% es de insumos nacionales, en tanto que el 99% restante es de insumos importados. En la maquiladora electrónica, la integración de insumos nacionales en el proceso maquilador es todavía menor; sólo el 0.4% de los gastos en insumos son de origen nacional.

El valor agregado comprende los gastos realizados por la maquiladora, en territorio nacional en la compra de bienes y servicios, así como en la retribución al personal ocupado. El renglón más importante del valor agregado en la maquiladora fronteriza son los sueldos, salarios y prestaciones que, en promedio del periodo bajo estudio, representaron un 53%, en tanto que para la rama electrónica un 58%. Los gastos diversos son el segundo renglón en importancia son, los cuales incluyen las erogaciones por compra y utilización de bienes y servicios en apoyo al funcionamiento del proceso productivo, excluyendo materias primas, envases y empaques. Este apartado representó, en promedio, un 26% del valor agregado de la maquiladora fronteriza y un 25% de la maquiladora electrónica.

Dinámica de la Industria Maquiladora Electrónica

La evolución de los diversos indicadores que reflejan la importancia de la maquiladora electrónica, descritos en la segunda sección de este reporte, tienen la explicación de su comportamiento en la dinámica experimentada durante el periodo de análisis. En efecto, a pesar del crecimiento obtenido en la maquiladora electrónica, hay evidencia de que ésta ha perdido participación en relación con la industria maquiladora fronteriza. Este fenómeno tiene su razón de ser en que el dinamismo de la electrónica es menor en comparación con otras ramas y es menor también con relación al agregado de las maquiladoras. La Tabla 3 (Ver Anexo 1) presenta los porcentajes de crecimiento promedio anual tanto de los sectores relacionados con la electrónica como de la maquiladora fronteriza.

En cuanto a la evolución del número de establecimientos, ambas ramas de la electrónica maquiladora (Ensamble y Materiales) crecieron, en promedio, menos que la maquiladora fronteriza: mientras la rama de ensamble mostró un crecimiento del 3% y la de materiales y accesorios del 6%, el número de establecimientos de la maquiladora fronteriza creció un promedio del 9%. El diferencial en tasas de crecimiento es más acentuado en el periodo de los ochenta (1982-89) que en la década de los noventa. Además de esto, tanto el sector electrónico como el agregado de la maquiladora fronteriza mostraron mayor dinamismo en el primer periodo que en el segundo.

El dinamismo del empleo en la industria maquiladora electrónica, también fue menor que el de la maquiladora fronteriza, trayendo como consecuencia que su participación en el empleo maquilador se redujera, en el periodo bajo estudio. La tasa promedio de crecimiento de la maquiladora fronteriza en el empleo fue del 12%, en tanto que la del sector de ensamble de maquinaria fue de sólo 3.8% y la del sector de materiales, del 11%. En este renglón, es notable la pérdida de dinamismo experimentado por la rama de ensamble. En el periodo 1982-89 se dió un crecimiento promedio del 7% en el personal ocupado y para el periodo 1990-96, su tasa promedio de crecimiento fue únicamente del 0.06%, muy inferior a la de la rama de materiales (10%) y a la del sector maquilador en la frontera (9%).

El comportamiento del número de establecimientos y del personal ocupado contrasta con la dinámica de las percepciones. Los sueldos, salarios y prestaciones por persona, crecieron, en promedio y en términos reales, un 1.54% en la rama electrónica relacionada con el ensamble y un 1.38% en la rama electrónica de materiales y accesorios. Para la maquiladora fronteriza, este indicador mostró un aumento promedio real de 0.8%. En la rama electrónica, estas diferencias en el crecimiento de los sueldos por persona son más acentuados en el período 1990-96. El crecimiento en el sector de ensamble fue de 1.25% y en el de materiales 0.91. En el período anterior, este indicador aumentó, en promedio, prácticamente en el mismo porcentaje.

La evolución de las percepciones reales por persona, parecen mostrar una relación directa con la dinámica de la productividad en la industria electrónica (un análisis más detallado de la productividad aparece más adelante). Al considerar la productividad de la mano de obra, ya sea medida como el cociente entre el valor agregado y el personal ocupado, o bien como el cociente del valor agregado y las horas hombre trabajadas, se aprecia, comparativamente, un mayor crecimiento promedio el sector de ensamble que en el sector de materiales y con la maquiladora fronteriza. La productividad laboral, empleando al personal ocupado, creció a una tasa promedio del 3.24% en el sector de ensamble y del 2.61% en el de materiales. Tomando las horas hombre trabajadas, el crecimiento en el primero es de 3.35%, en tanto que para el segundo es de 2.87%. Así, el mayor crecimiento en las percepciones por unidad de mano de obra en el sector de ensamble, se puede explicar por el mayor crecimiento en la productividad de la mano de obra. Esto último, como consecuencia de que la diferencia entre la tasa promedio de crecimiento del valor agregado y la del personal ocupado fue mayor para el sector electrónico de ensamble que para el de materiales y accesorios y mayor que para la maquiladora fronteriza.

La productividad total de los factores, compara el crecimiento de la actividad maquiladora con aquél mostrado en los factores productivos, mano de obra, materiales y capital. En ese sentido, no es una medida parcial de la productividad. En contraste con la productividad de la mano de obra, que ha registrado tasas de crecimiento positivas en el período bajo análisis, la productividad total de los factores muestra tasas promedio de crecimiento negativas, tanto en los sectores que componen la electrónica, como en la industria maquiladora ubicada en la frontera norte del país. La evolución relativa del indicador de productividad total es similar a aquélla de la productividad de mano de obra, sólo que en sentido opuesto. Esto es, si el sector electrónico de ensamble mostró el mayor crecimiento promedio en la productividad de mano de obra, este mismo sector registró una menor tasa de retroceso en la productividad total, comparada con el sector de materiales y con la maquiladora fronteriza. La tasa de crecimiento promedio en la productividad total del sector de ensamble fue -0.38%, para el de materiales -0.46% y para la maquiladora fronteriza -0.58%.

La variable que muestra mayor dinamismo, por las altas tasas de crecimiento, es el gasto real en insumos nacionales e importados. Para los sectores de ensamble y materiales, se observa un crecimiento promedio (40% y 46% respectivamente) de los gastos reales en insumos nacionales, muy por arriba del crecimiento que se da en la maquiladora fronteriza (27%). A pesar de ello, la participación de los insumos nacionales en los insumos empleados por la electrónica no superó el 1% durante el período de análisis. Lo que marcó la tendencia, tanto en la composición de insumos como en la participación de los insumos empleados en la electrónica con respecto a la maquiladora fronteriza, fue el crecimiento real de los gastos en insumos importados. Por un lado, la ganancia en participación del sector de materiales y accesorios en los insumos empleados por la industria maquiladora, se explica por su crecimiento promedio en insumos importados (22%) por encima del crecimiento en la maquiladora fronteriza (20%). Por otro lado, la reducción continua en participación del sector de ensamble, se debe a que el crecimiento promedio de los insumos importados (12%) fue muy inferior al promedio de toda la maquiladora fronteriza.

Productividad de la Industria Maquiladora Electrónica

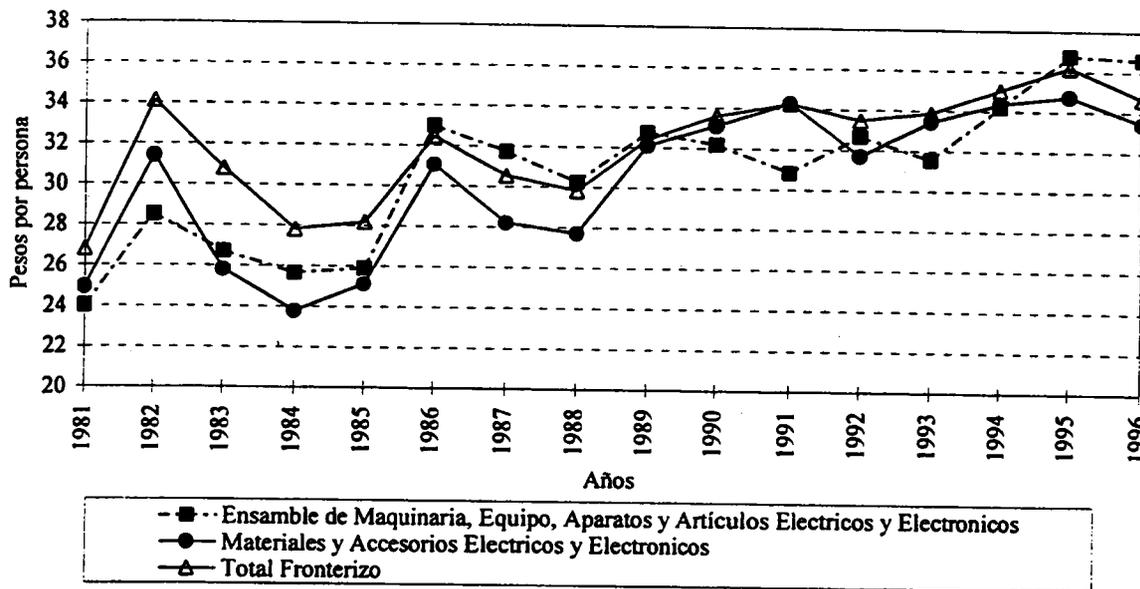
En esta sección se calculan diversos indicadores de productividad para la industria maquiladora fronteriza y para la maquiladora electrónica. Una forma de estudiar la productividad de la mano de obra, es tomando la razón de una medida de producción total por una medida del factor trabajo de la industria. Este indicador

refleja la productividad del factor trabajo y es una medida parcial de la productividad. Como medida de producción se ha elegido al valor agregado, que se refiere al total de gastos realizados en el territorio nacional por los establecimientos maquiladores en la compra de bienes y servicios, y para retribuir el trabajo realizado por el personal ocupado. Para medir la mano de obra se toma al personal ocupado promedio y las horas - hombre trabajadas.

El cociente de valor agregado a personal ocupado promedio aparece en la Gráfica II-28 y el índice de productividad de la mano de obra, tomando estas variables, se muestra en la Gráfica II-29. La tendencia en la productividad de la mano de obra de los sectores electrónicos y de la maquiladora fronteriza es muy similar. El coeficiente de correlación del indicador de productividad entre el sector de ensamble y el de materiales es 0.82, entre el sector de ensamble y la maquiladora fronteriza es 0.79 y entre el sector de materiales y la maquiladora fronteriza es 0.96. En 1981 el valor agregado por persona ocupada en la maquiladora fronteriza fue de \$27, mientras que para el sector de materiales fue de \$25 y para el de ensamble de \$24, por persona ocupada. Esto es, las ramas electrónicas de la maquiladora mostraron una productividad de la mano de obra menor que aquella de la maquiladora fronteriza. Para 1996, sin embargo, el producto por persona ocupada para el sector de ensamble había aumentado a casi \$37, superando el de la maquiladora fronteriza (\$35). A pesar de que la productividad de la mano de obra en el sector de materiales pasó a \$33 en 1996, todavía se mantuvo por debajo de la maquiladora fronteriza (Gráfica II-28).

Gráfica II-28

Productividad de la mano de obra 1981-1991
(Valor Agregado/Personal Ocupado)

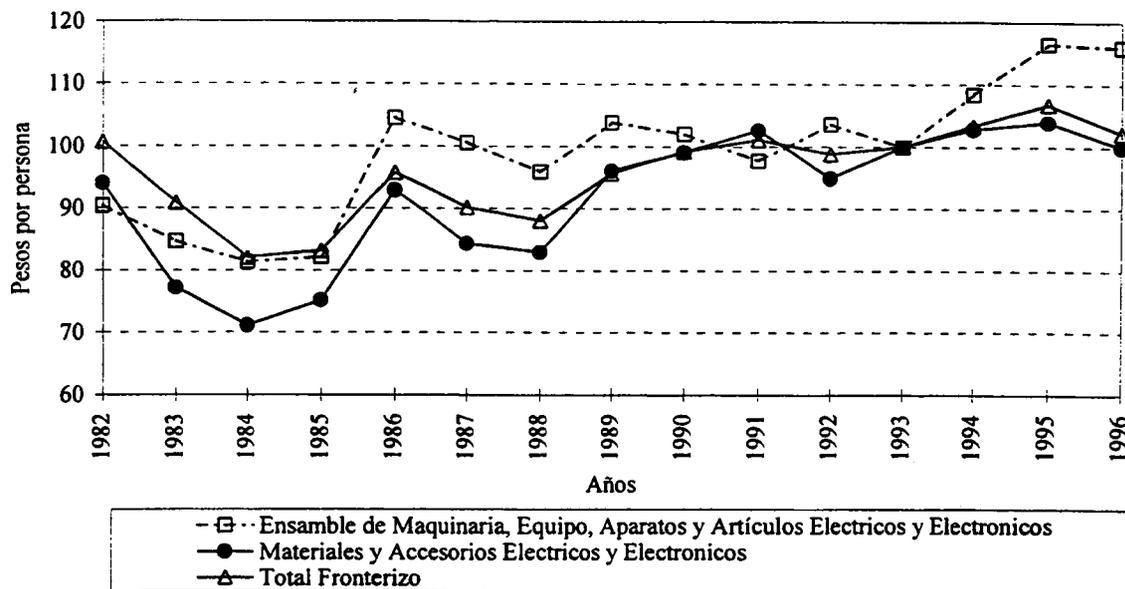


Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica II-29

Índice de la productividad de la mano de obra 1991-1996
(Valor Agregado/Personal Ocupado)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

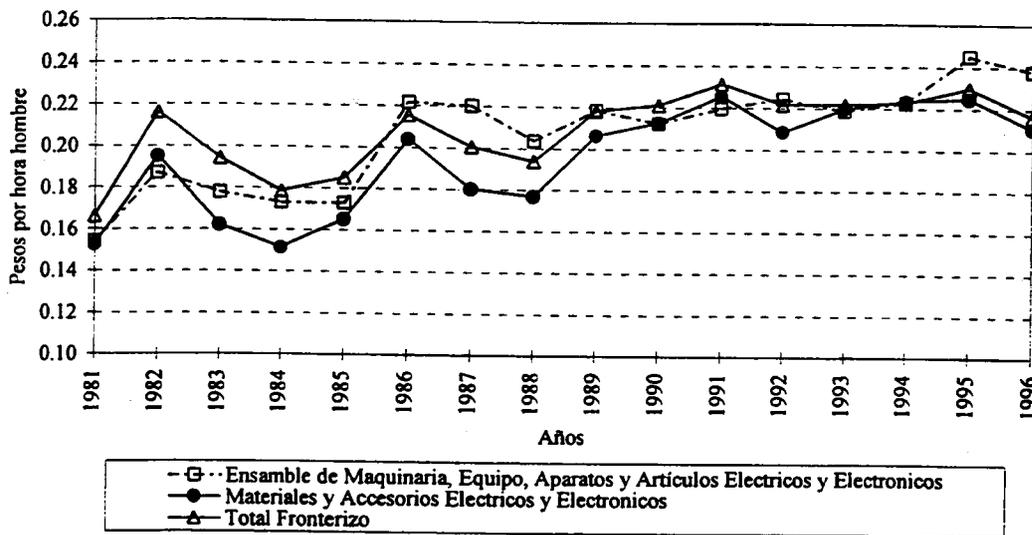
La razón del valor agregado con las horas hombre trabajadas se muestra en la Gráfica II-30 y el índice de productividad que corresponde a esta variable, en la Gráfica II-31. El valor agregado por hora - hombre trabajada en la maquiladora fronteriza fue ligeramente superior a \$0.16, en tanto que ambas ramas electrónicas registraron un valor inferior a éste. Para 1996, el valor agregado por hora - hombre en el sector electrónico de ensamble pasó a \$0.24; un aumento del 50% en relación con 1981 y, además, superior a la productividad del total de la maquiladora fronteriza (\$0.22).

Durante la década de los ochenta, los diferentes indicadores de productividad de la mano de obra muestran dos periodos de retroceso: durante 1982 - 84 y 1986 - 88. En la década de los noventa, la tendencia general en la productividad de la mano de obra, tanto en la maquiladora fronteriza como en el sector electrónico, es de recuperación, para alcanzar los valores máximos, en el periodo bajo estudio, 1995.

La productividad de la mano de obra es una medida parcial de la productividad, en el sentido de que no se considera el efecto sobre la producción de los otros factores productivos que son empleados en el proceso maquilador, como son materiales, maquinaria y equipo. Como la producción total puede cambiar por variaciones en otros factores productivos diferentes a la mano de obra, entonces al calcular la productividad parcial de la mano de obra, aparentaría que este factor es el más productivo. De esta forma, por ejemplo, un aumento en el producto medio de la mano de obra puede ser causado por cambios simultáneos en los otros factores productivos. Para evitar estos sesgos, se calcula la productividad total de los factores aplicando la expresión (9) en el marco teórico de referencia. Para obtener este indicador de la productividad es necesario contar con información sobre producción, servicios de los factores productivos y sobre los costos de cada factor productivo.

Gráfica II-30

Productividad de la mano de obra 1981-1991
(Valor Agregado/Horas Hombre Trabajadas)

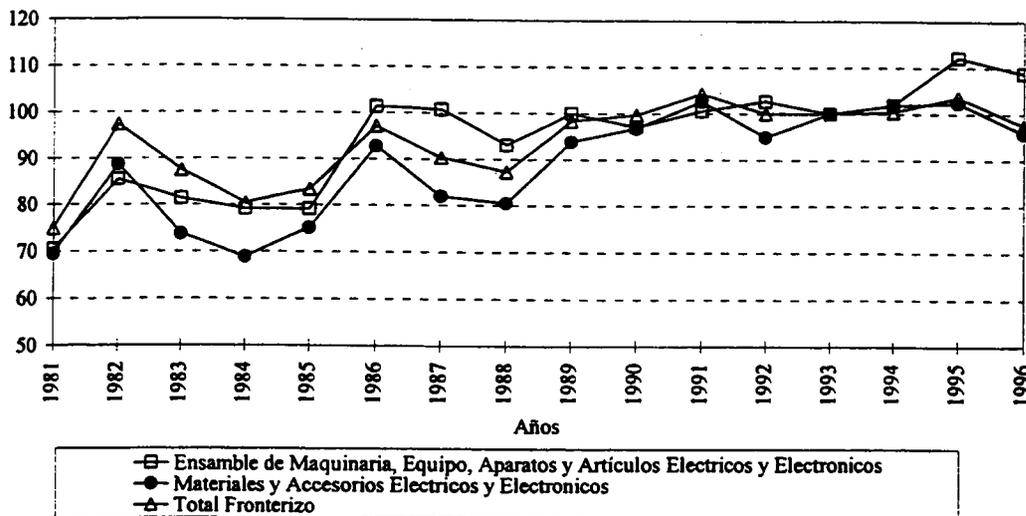


Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica II-31

Índice de la productividad de la mano de obra 1981-1996
(Valor Agregado/Horas Hombre Trabajadas)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

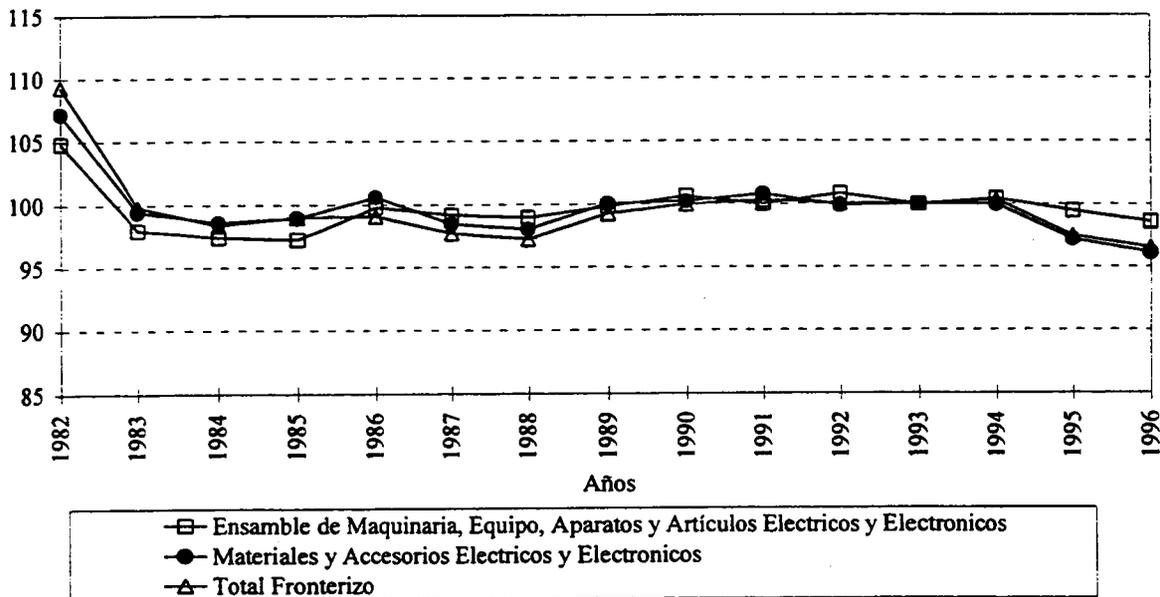
La medida de producción empleada es el valor bruto de la producción, que incluye al valor agregado más los insumos importados. El costo de la mano de obra se registró después de considerar los gastos en sueldos, salarios y compensaciones. Los gastos en materiales representan gastos en materias primas, empaque y embotellado. Los costos del capital se miden utilizando gastos en renta de maquinaria y equipo, arrendamiento de edificios y terreno, energía, teléfono y telex, aduanas, transporte, mantenimiento de maquinaria y edificios y otros gastos. El costo total se calcula sumando el costo de mano de obra, costo de materiales y costo de capital. Las razones de costo de los factores productivos (ω_L , ω_M , ω_K) se obtienen calculando el cociente entre el correspondiente costo del factor productivo y el costo total.

Los servicios de los factores productivos empleados en la maquiladora electrónica fueron medidos de la siguiente manera: la mano de obra (X_L) corresponde al personal ocupado, que incluye trabajadores, técnicos y empleados. El indicador de materiales (X_M), lo calculamos mediante la razón de gasto en materiales con el índice de precios al productor. El de capital (X_K) fue calculado usando la razón del costo de capital con el índice de precios al productor.

El índice de productividad total de los factores aparece en la Gráfica II-32. La tendencia general de la productividad total de los factores, tanto en la maquiladora fronteriza, como en la electrónica, es decreciente. Las tasas de crecimiento promedio anual son: -0.6% para la maquiladora fronteriza, -0.5% para el sector electrónico de materiales y -0.4% para el de ensamble.

Gráfica II-32

Productividad total de los factores 1981-1996
(Valor Bruto de la Producción)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

En este indicador se contrasta el crecimiento en producción con el crecimiento ponderado de los factores productivos. De esta forma, aunque la producción haya aumentado en mayor porcentaje que la mano de obra, lo que resultaría en mayor productividad de la mano de obra empleando un indicador parcial de

productividad, esto no garantiza que la productividad total de los factores sea mayor, toda vez que se debe tomar en cuenta el crecimiento ponderado en los materiales y en el capital. Es decir, si acaso tanto producción como factores productivos aumentan, para que la productividad total de los factores registre un aumento, la producción debe aumentar en mayor porcentaje que el indicador agregado de los factores productivos. De esta forma es que se puede explicar que a pesar de que la productividad de la mano de obra ha tenido una trayectoria ascendente, sobre todo en la década de los noventa, la productividad total de los factores muestra una tendencia descendente. Este fenómeno no es privativo de la industria maquiladora electrónica, sino que es una característica observable en toda la industria maquiladora fronteriza.

Por último se desarrollan un poco más al detalle dos áreas tradicionales en la producción de electrónicos en el país, como lo son Baja California (principalmente Tijuana) y la nueva región dinámica de electrónicos en México, Guadalajara Jalisco.

La Industria Electrónica en Baja California

De acuerdo con los datos mostrados con anterioridad, el Estado fronterizo de Baja California contribuye con el 8.3% a la producción nacional de electrónicos. Por debajo únicamente de los Estados de Jalisco, el Estado de México y el Distrito Federal. Esto es importante y más aún por el hecho de que la composición de esta industria en el estado es distinta a la de los demás estados.

Si se toma el total de establecimientos de la industria ubicada en Baja California, se establece que, de los 140 identificados por el Censo Industrial de 1994 realizado por el INEGI, el 34.29% de los mismos tienen como actividad principal la fabricación de componentes y refacciones para radios, televisores y reproductores de sonido; además, que ocupan 8,158 trabajadores para realizar su actividad.

La actividad que tiene el segundo lugar en número de establecimientos es la de Equipo de comunicaciones, con 44 establecimientos, lo que representa el 31.42% del total. Esto demuestra, una vez más que es en el segmento de telecomunicaciones, donde existe especial interés.

La tercera y cuarta actividad que se llevan a cabo en el Estado son la fabricación de máquinas de procesamiento informático y la fabricación de radios y reproductores de sonido, con un 9.25% y un 8.57%, respectivamente.

Por lo tanto, se establece que cerca del 42% de los establecimientos asentados en el estado se dedican a la fabricación de algo relacionado con los radios, televisores y aparatos de sonido. Esto se traduce en 15, 440 empleos generados por este segmento de la industria.

Realizando una descripción, de estos establecimientos por ubicación geográfica, se encuentra que, para marzo de 1998, los principales municipios atractores de este tipo de inversión eran, en primer lugar, Tijuana con aproximadamente un 70% del total; en segundo lugar, Mexicali con un 19%; en tercer lugar, Tecate con un 8% y, finalmente, Ensenada con un 3%.

Tijuana es el municipio fronterizo que concentra la producción de electrónicos en el Estado. Esto puede ser, en gran parte, por su cercanía con San Diego en donde según la Cámara de Comercio durante 1996 fueron creados cerca de 9,000 empleos en esta industria por empresas como Sony Electronics, Nokia y Qualcomm. Además, empresas que cuentan con plantas en la región como Panasonic, Sony o Sanyo, realizan muchas de sus actividades de investigación y desarrollo en este condado del sur de California.

Las principales empresas electrónicas en Baja California están dentro de los segmentos de Video y concentran el mayor número de fabricantes de televisores a nivel mundial. Son únicamente nueve las empresas que, para 1997, generaron cerca de 15.7 millones de televisores y monitores. En el Cuadro II-4 se muestran las principales empresas de televisores y su producción generada durante 1997.

Al albergar empresas del tipo ya mencionado, Baja California ha tomado buena participación en la producción nacional de Televisores, contribuyendo, durante 1997, con un 64% del total. De este total de producción, la mayoría es exportada a los Estados Unidos, representando casi el 80% del total de unidades clasificadas como de 19 pulgadas o mayores.

Se concluye con esta información que el Estado luce atractivo para empresas de origen asiático dedicadas al segmento de audio y video. Lo ven como un puente hacia el mercado de los Estados Unidos, debido a su cercanía, infraestructura, economías de aglomeración y buena vinculación. Además, tiene características homogéneas con otros estados como el contar con el TLCAN o con cualquier otro beneficio que da la Federación (decreto maquilador).

Cuadro II-4

Producción de Televisores en Baja California 1997			
Empresa	Localización	Origen del Capital	Producción (Unidades)
Hitachi	Tijuana	Japón	938,800
JVC	Tijuana	Japón	691,751
Matsushita	Tijuana	Japón	1,600,000
Sia (Sanyo)	Tijuana	Japón	1,673,640
Samsung	Tijuana	Corea	1,753,576
Sony	Tijuana	Japón	1,681,000
Sony	Mexicali	Japón	1,500,000
Goldstar	Mexicali	Corea	1,200,000
Mitsubishi	Mexicali	Japón	54,000
Total			10,155,705

Fuente: Secofi

Guadalajara, Jalisco, México

"Silicon Valley del Sud"

La revista Electronic Business, en su emisión de Octubre de 1998 denomina a la "perla de occidente", Guadalajara, Jalisco, como el Silicon Valley del Sud por su enorme dinamismo en la instalación de empresas electrónicas de varios giros, dinamismo que se acentúa claramente, según Alan Farnham, entre 1995 y 1997. Lo anterior hace alusión al mundialmente famoso Silicon Valley de California, pionero y gran concentrador, actualmente, de actividad económica relacionada con la electrónica y la alta tecnología (principalmente I&D).

Por otra parte, Eduardo Valtierra, presidente de Intel México y de la CANIETI, escribe para el periódico El Norte (Lunes 30 de Noviembre 1998), que la denominación de "valle del silicio" no puede aplicarse totalmente a la región occidente, porque así como hay semejanzas también hay diferencias con la industria en

California. Valtierra establece que el Silicon Valley californiano se creó en el desarrollo de tecnología y no en el de manufactura; en cambio en Guadalajara hay manufactura y no desarrollo de tecnología, se tendría que trabajar en ese sentido para cerrar el anillo.

Lo que resulta inobjetable es que cada vez más productos electrónicos son ensamblados y exportados desde Guadalajara. De 1995 a 1998, la cifra de exportaciones de electrónicos del Estado se ha triplicado al pasar de 2.1 miles de millones de dólares a 6.5 miles de millones de dólares en 1998. Las cifras anteriores se explican por las más de 70 empresas que actualmente existen en Jalisco, de las cuales 25 llegaron después de la crisis del peso mexicano ocurridas a finales de 1994.

Una revisión de los datos del sector, en Jalisco establece que ya desde tiempo atrás (período de 1970 a 1993), el sector electrónico se estaba fortaleciendo en la entidad. Las siguientes cifras son elocuentes y apoyan lo que se presenta en la siguiente gráfica II-33.

La importancia del sector en Jalisco se ve reflejado porque:

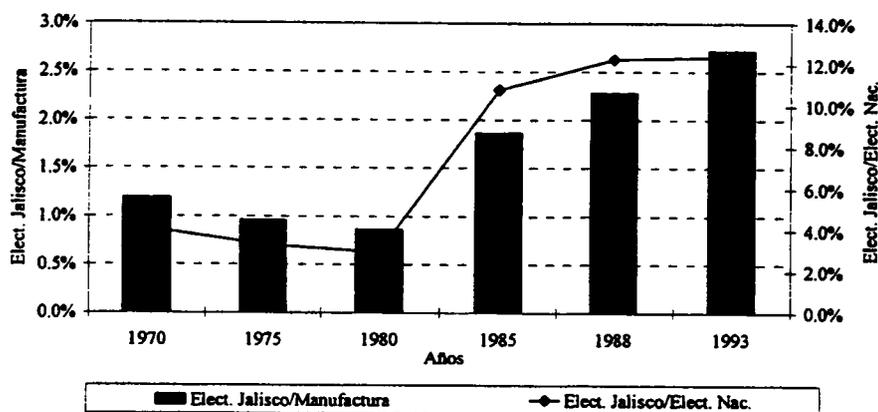
En el período de 1970 a 1993 la participación del Estado en la producción de electrónicos de todo el país aumentó en un 300%, pasando de 4.1 de la producción nacional, en 1970, a un 12.4 en 1993. Para 1993, Jalisco era el tercer estado mayor productor de electrónicos en el país, detrás solamente del DF y el Estado de México.

En el mismo período la participación de los electrónicos sobre la manufactura total en el Estado pasó de 1.2% a un 2.7%, un incremento del 225 por ciento para el período de 1970 a 1993. Lo anterior refleja claramente que el segmento de la electrónica en Jalisco fue, en el período observado, mucho mucho más dinámico que el promedio de crecimiento de las manufacturas estatales.

La participación de la electrónica sobre el total de la economía del Estado de Jalisco fue, igualmente, en aumento, en el período observado, 1970-1993. La participación en el total del PIB estatal creció en un 211%, al pasar de 0.27% del PIB a un 0.57%, en 1993, aunque la electrónica todavía no figura como una actividad representativa en la entidad.

Gráfica II-33

La Industria Electrónica de Jalisco
(PIB)



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

*La Industria Electrónica esta dada por la Rama 54 Equipos y Aparatos Electrónicos.

Algunas de las empresas que se encuentran localizadas en la entidad son líderes en uno o en varios de los diferentes segmentos de la industria electrónica a nivel mundial. Entre las más destacadas del área metropolitana de Guadalajara se encuentran: Motorola, IBM, Philips, Hewlett-Packard, Kodak, Siemens, NEC, Compaq, Solectron, Flexitronics, INTEL y SCI. Las anteriores empresas ensamblan, entre otros productos: computadoras, discos duros, tableros para computadoras, impresoras, radios de banda corta, teléfonos, teléfonos celulares, máquinas contestadoras, pagers y scanners.

Los inicios de la actividad electrónica en la entidad se remontan a principios de los ochentas cuando, por disposición del gobierno federal, la IBM trasladó su planta del área metropolitana de la ciudad de México a la de Guadalajara. Altos funcionarios de la empresa afirman que el haber seleccionado Guadalajara se debió, principalmente, a dos factores de época:

- 1.- Al nivel que, en el momento, habría en las escuelas y universidades de Guadalajara.
- 2.- A la muy buena comunicación, aunque pensando todavía en el mercado interno.

En la actualidad queda claro que las economías de aglomeración que provocó IBM desencadenaron en un aumento en la atractividad del lugar para establecerse, producir y distribuir, desde ahí electrónicos. La subsecuente aparición de empresas del giro hace cada vez más atractivo el estar en la localidad. Jaime Reyes de Hewlett-Packard México en Jalisco, expresa que la concentración del sector permite operar con mayor eficiencia, confirmando lo que se establecía unas líneas atrás. Todo lo anterior se combinó con la última devaluación fuerte del peso mexicano a finales de 1994, para que empresas del giro se instalaran de manera acelerada en Guadalajara

Existe una fuerte sospecha de que el establecimiento de empresas electrónicas, sobre todo de aquellas intensivas en mano de obra, se aceleró a raíz de que, por la devaluación, la mano de obra se volvió bastante atractiva. Resulta conveniente mencionar que todo lo anterior coincide con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá, tratado que se estima está intensificando los flujos comerciales entre los países firmantes. Los hechos arriba descritos redujeron los costos para las empresas y éstas actuaron consecuentemente.

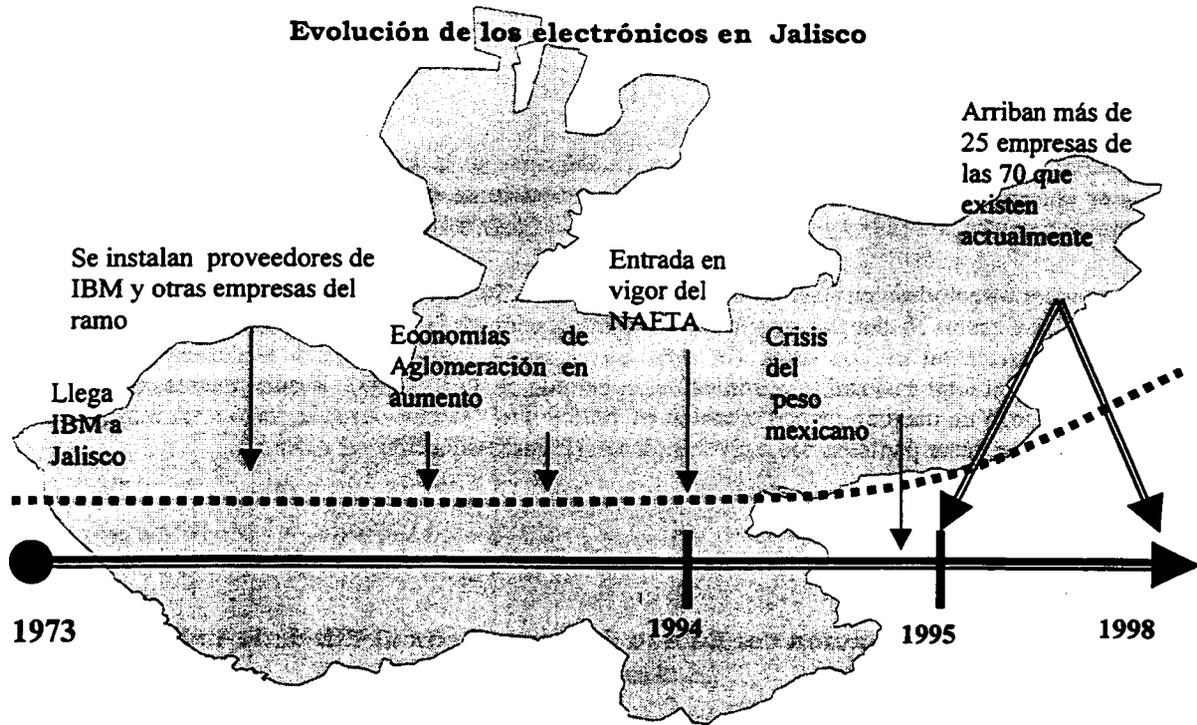
La rotación del personal en Jalisco es baja y las empresas lo identifican como algo muy bueno, sobre todo, con relación a los altos índices de rotación que se presentan en la frontera. Esto reduce los costos de contratación y se une a otra ventaja local que las empresas extranjeras observan en Guadalajara. Con relación a la mano de obra, las empresas ven con buenos ojos la calidad de los graduados de ingeniería de las universidades locales y, para el caso específico de la Hewlett-Packard, sus ingenieros "locales" cada vez más tienen responsabilidades fuera de actividades de ensamblado y de verificación de calidad.

La industria electrónica cuenta con buenos niveles de vinculación entre las distintas etapas del producto. Éstas van desde la concepción del producto hasta las redes de distribución y comercialización mundial, ya sea de componentes o de productos finales. La información formal e informal de todo tipo en la industria fluye de manera elevada. Lo anterior conduce a pensar que fue rápido el proceso con el cual "la comunidad electrónica internacional" se enteró de variables atractivas presentes en Jalisco, generadas por la macroeconomía nacional, por la historia, por cuestiones naturales de Jalisco y por la política pública federal y estatal. Todas estas circunstancias condujeron a un boom, que todavía se vive, en el establecimiento de empresas electrónicas en la entidad.

Si a todo lo anterior se le añade que, en términos generales, la ciudad de Guadalajara ofrece altos niveles de calidad de vida - sobre todo para aquellos directores y gerentes generales de la industria que deberán jugar papeles importantes en las decisiones de localización - se puede cerrar satisfactoriamente un círculo de atracción por parte de una localidad para una industria en particular.

A continuación, se presenta una línea de tiempo que resume, de manera gráfica, la evolución y fortalecimiento del "Silicon Valley del Sud".

Evolución de los electrónicos en Jalisco



III. La Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

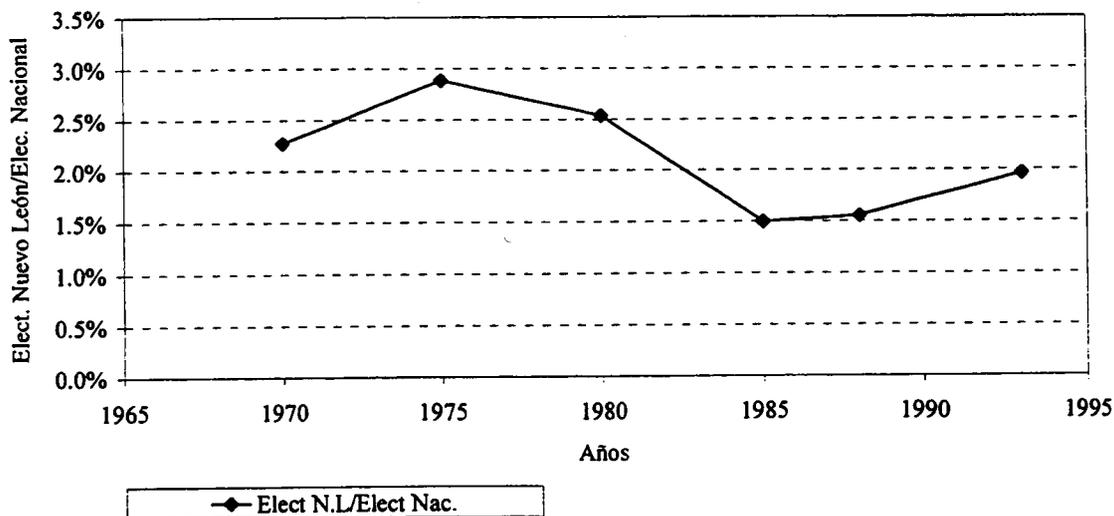
Aspectos introductorios

Diversos indicadores de la actividad económica señalan que la industria electrónica en el estado sería un sector emergente. La participación de la industria electrónica dentro de la actividad económica estatal es bastante pequeña, sin embargo, se presentan algunos indicadores que demuestran cierto dinamismo reciente.

Indicadores elaborados con base en los datos de la rama 54, equipos y aparatos electrónicos, y del PIB del Sistema de Cuentas Nacionales, revelan que la participación de la electrónica de Nuevo León en el total de la electrónica nacional es del orden del 2%. La siguiente gráfica muestra el desempeño estatal en sus aportaciones al total nacional (electrónica) en el período de 1970 a 1993. Resulta interesante observar que el Estado alcanzó un máximo de participación en 1975 y que, 10 años después, llegó a un mínimo (1985) para luego volver a ganar participación a nivel nacional. (Para clasificación ver Anexo 3).

Gráfica III-1

**Aportación del Estado de Nuevo León al PIB de la Industria Electrónica Nacional
1970-1993**



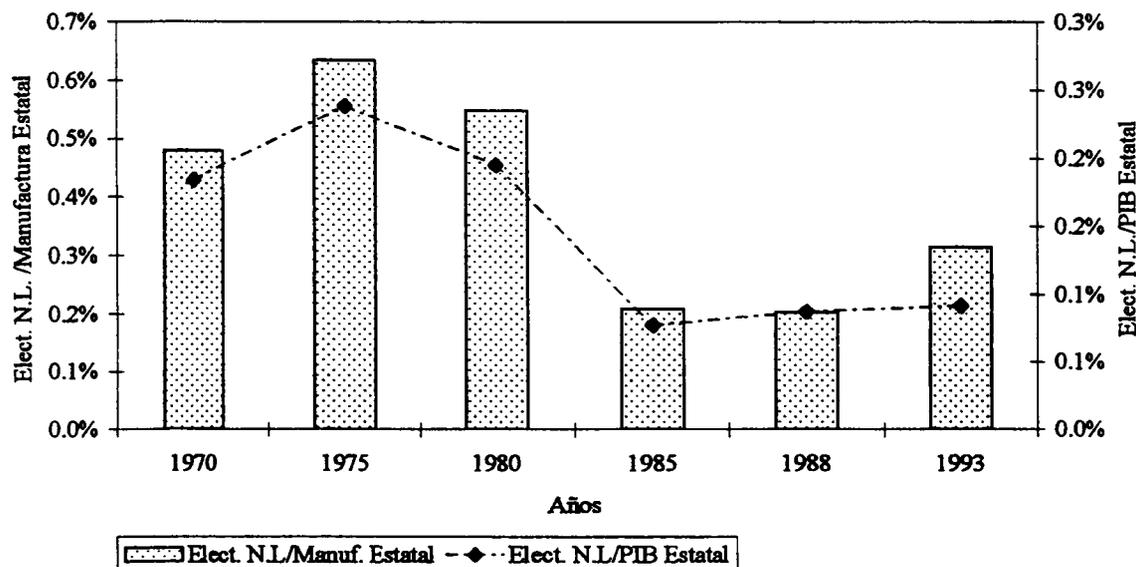
Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

La Gráfica III-1 muestra con mayor claridad la importancia relativa de la industria dentro del estado en el pasado reciente. Los porcentajes hablan por sí solos (Gráfica III-2). La relevancia relativa de la electrónica en el estado es mínima. Al igual que en la gráfica anterior, las participaciones de la electrónica estatal en el total de manufacturas y en el PIB total, alcanzaron niveles máximos en 1975 para llegar a niveles inferiores de desempeño, una década después (1985). A partir de esa fecha, se detecta un repunte en el cual se reconoce que, a nivel estatal, la rama 54 se convierte en una actividad económica relativamente más dinámica que las manufacturas y que el total de la economía.

En la Gráfica III-2 se observa que los pesos relativos (importancia estatal) de la industria electrónica nunca alcanzaron ni el uno (1%) siquiera de participación dentro de la economía y manufacturas estatales.

Gráfica III-2

Aportación de la Industria Electrónica de Nuevo León al la manufactura y a la economía estatal



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales. INEGI

Como se mencionó anteriormente, se observan repuntes en los diversos indicadores. Con el objeto de seguir mostrando más sobre el tema, se presenta, a continuación, un apartado especial acerca de la industria maquiladora electrónica para el Estado de Nuevo León.

Industria Maquiladora Electrónica en el Estado de Nuevo León

En esta sección se analizan las características y productividad de la maquiladora electrónica del Estado de Nuevo León. En particular, se estudia la importancia que ha representado la maquiladora electrónica de Nuevo León con relación a la industria maquiladora electrónica fronteriza y con respecto a la maquiladora en el Estado. A este respecto, se presentan indicadores que ubican su importancia en términos del número de establecimientos, personal ocupado, sueldos y salarios, insumos, empleados y el indicador global de valor agregado. Se analiza también la composición de la maquiladora electrónica Neoleonesa y su dinamismo. Los indicadores de productividad calculados en secciones anteriores, son aplicados también a la maquiladora electrónica de Nuevo León. Por la disponibilidad de datos desagregados para los sectores que componen la maquiladora electrónica del Estado, en esta sección se ubica el período de análisis entre los años 1993 - 1997.

Importancia

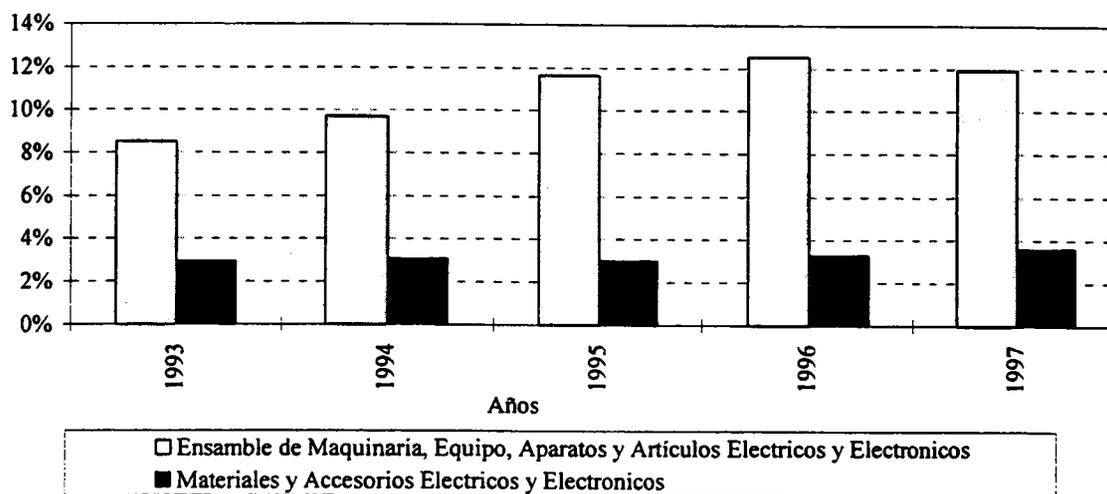
Maquiladora Electrónica en Nuevo León vs Maquiladora Electrónica Fronteriza.

En primera instancia, se presenta la participación de la maquiladora relacionada con el ensamble de maquinaria, equipo, aparatos y artículos eléctricos de Nuevo León dentro de la maquiladora de la misma rama, pero a nivel de la frontera norte. Se procede de la misma manera para la rama de materiales y accesorios eléctricos y electrónicos. La Gráfica III-3 muestra una evolución creciente en la participación del número de establecimientos en la rama de ensamble Neoleonesa, en relación con esta rama en toda la frontera del 8.6% en 1993, para 1997 esta participación pasó a un 12%. La participación de la rama de materiales de Nuevo León en el número de establecimientos de esta misma rama, pero a nivel de toda la frontera, ha sido mucho más modesta: en promedio ha representado un 3% en el periodo bajo estudio. El número de establecimientos en las ramas de ensamble y materiales en Nuevo León, durante 1997, fue del 12% y del 13%, respectivamente.

La información hasta Julio de 1998, muestra que existen 28 establecimientos relacionados con la maquiladora electrónica (ensamble y materiales) en el Estado. Esto representa un 4.6% de los establecimientos electrónicos en la frontera norte (608) y un 23% de los establecimientos maquiladores en el Estado (120).

Gráfica III-3

Participación del número de establecimientos de las ramas electrónicas en Nuevo León respecto al número de establecimientos de la maquiladora fronteriza (1993-1997)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

La participación del empleo en la rama de ensamble de maquinaria en el Estado, en relación con el empleo fronterizo de esta rama, ha pasado de 7.5% en 1993 a 11.6% en 1997, aunque su valor máximo ha sido del 13% en 1996. Para 1997, este sector ocupó en promedio a 7,201 personas en el Estado, en tanto que a nivel de toda la frontera, esta rama ocupó a 61,861 individuos, en promedio. La participación de la rama electrónica de materiales y accesorios se ha situado en un 4%. Para 1997, por ejemplo, esta rama ocupó a

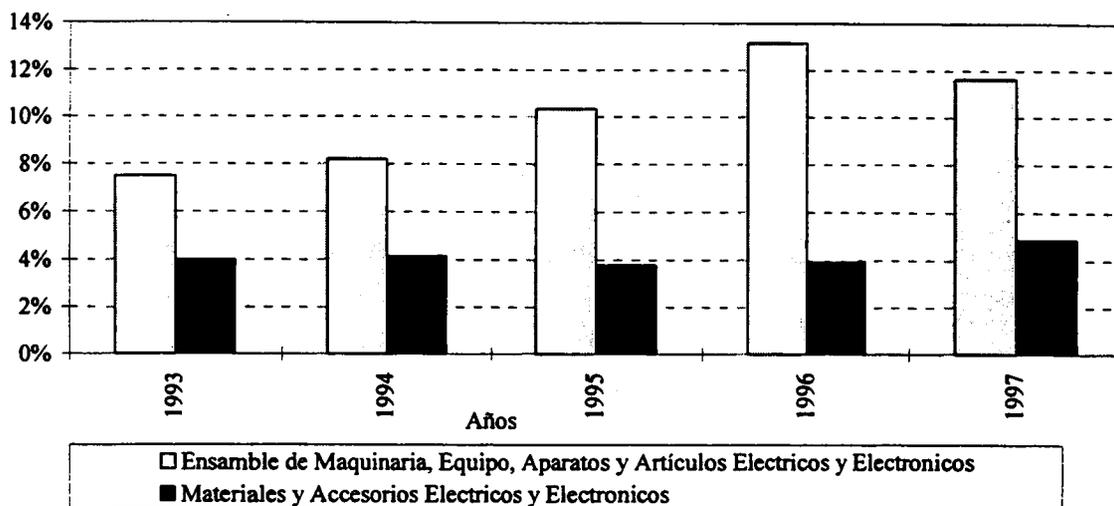
9,281 personas, en promedio, mientras que, a nivel fronterizo, esta cifra fue de 189,646. De esta forma, la rama de materiales y accesorios ha ocupado una mayor cantidad de personal en el Estado, en comparación con la rama de ensamble. Sin embargo, su participación en el empleo maquilador fronterizo es significativamente menor que la rama de ensamble (Gráfica III-4).

De acuerdo a las últimas estadísticas disponibles (Junio de 1998), la industria maquiladora electrónica en Nuevo León empleó a 19,503 personas, cifra que representa el 43% del empleo maquilador en el Estado.

La importancia relativa de la maquiladora electrónica del Estado de Nuevo León en la frontera norte, en relación con el número de establecimientos y con el empleo, se refleja también en los sueldos y salarios y en los insumos consumidos por la industria. De esta manera, la participación de la rama de ensamble de maquinaria ha pasado de un 9% en 1993, a un 14% en 1997.

Gráfica III-4

Participación del personal ocupado de las ramas electrónicas en Nuevo León respecto al personal ocupado de la maquiladora electrónica fronteriza (1993-1997)



Elaborado por el ITESM. 1999

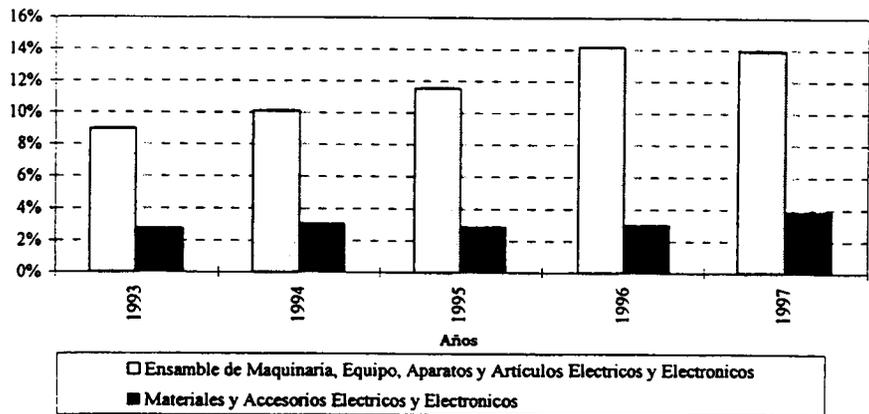
Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

En el período bajo estudio, la participación promedio de esta rama ha sido del 12% (Gráfica III-5). En cuanto a los gastos en insumos, la rama de ensamble en el Estado, mostró una participación del 7.6% en 1993 y de 13.8% en 1997 (Gráfica III-6). Una característica del sector de ensamble de maquinaria, equipo, aparatos y artículos eléctricos y electrónicos en el Estado de Nuevo León, es que esta rama ha reflejado una importancia creciente en relación con la de la frontera norte. En contraste con la evolución de esta rama a nivel estatal, la de materiales y accesorios ha mantenido su participación en la maquiladora fronteriza de materiales y accesorios: su importancia promedio en los sueldos y salarios ha sido del 3% (Gráfica III-5) y en los gastos en insumos, del 3.6% (Gráfica III-6). El indicador general de valor agregado, tal como aparece en la Gráfica III-7, muestra esa participación creciente de la rama maquiladora de ensamble en el Estado de Nuevo León, en relación con esa misma rama al nivel de toda la frontera: su importancia pasa de un 15% en 1993, a un 22.7% en 1997. En promedio, una quinta parte del valor agregado de la maquiladora de ensamble de

maquinaria en la frontera, se ha generado en el Estado de Nuevo León. Mientras tanto, la rama de materiales y accesorios en el Estado, ha participado con un 3.5% del valor agregado fronterizo de dicha rama.

Gráfica III-5

Participación de los sueldos y salarios de las ramas electrónicas en Nuevo León respecto a los sueldos y salarios de la maquiladora electrónica fronteriza (1993-1997)

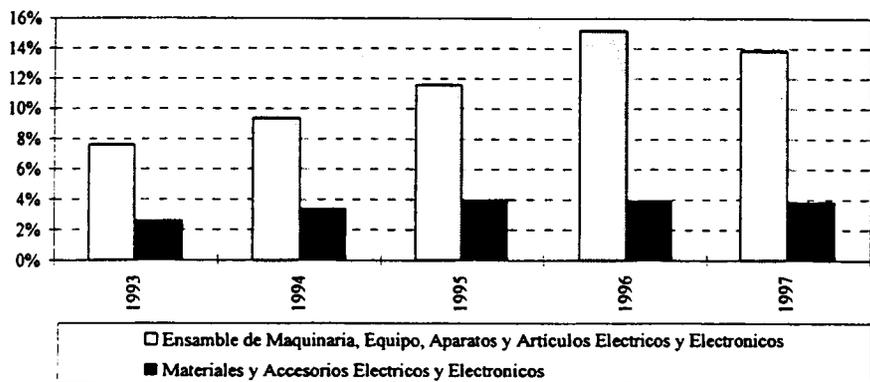


Elaborado por el ITESM, 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica III-6

Participación de los insumos de las ramas electrónicas en Nuevo León respecto a los insumos de la maquiladora electrónica fronteriza (1993-1997)

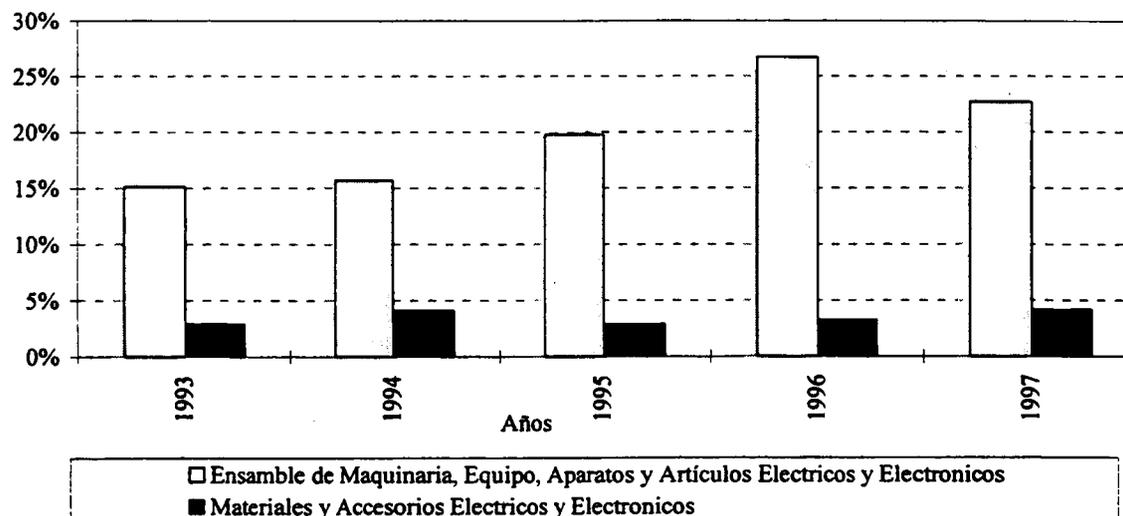


Elaborado por el ITESM, 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica III-7

Participación del valor agregado de las ramas electrónicas en Nuevo León respecto al valor agregado de la maquiladora electrónica fronteriza (1993-1997)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Maquiladora Electrónica en Nuevo León vs Maquiladora en Nuevo León.

Otra forma de estudiar la importancia de la maquiladora electrónica del Estado, es comparar su participación con la industria maquiladora del Estado. El Cuadro III-1 contiene los porcentajes de participación promedio, para el periodo 1994-97, de la maquiladora electrónica en el Estado.

Se ha descrito cómo, a nivel nacional, la industria electrónica es la más importante en la maquiladora fronteriza, seguida por la maquiladora relacionada con equipo de transporte y sus accesorios. Esta estructura existente en la industria maquiladora mexicana, se produce también en la maquiladora ubicada en el Estado de Nuevo León. Al conjuntar la rama maquiladora de ensamble de maquinaria con la de materiales y accesorios, ambas obtienen una participación del 23.2% en el número de establecimientos maquiladores del Estado. Participan con el 41% del personal ocupado, cuyos pagos por sueldos, salarios y prestaciones representan un 46% de los sueldos devengados en la maquiladora Neoleonesa. En cuanto a los gastos por insumos diversos, la electrónica absorbe casi un 60% y su valor agregado constituye el 47% del generado en el Estado.

Cuadro III-1

Participaciones de diferentes ramas maquiladoras en la industria maquiladora de Nuevo León. (Promedios del Periodo 1994-1997)					
Sector	Establecimientos	Personal Ocupado	Sueldos	Insumos	Valor Agregado
Ensamble de Maquinaria, Equipo, Aparatos y Artículos Eléctricos y Electrónicos	11.27%	19.31%	27.00%	29.88%	32.17%
Materiales y Accesorios Eléctricos y Electrónicos	11.97%	21.54%	18.62%	29.73%	15.29%
Electrónica	23.24%	40.85%	45.62%	59.61%	47.45%
Ensamblados de Prendas de Vestir y Otros Productos Confeccionados con Textiles	10.03%	4.40%	3.52%	4.28%	3.09%
Construcción, Reconstrucción y Ensamble de Equipo de Transporte y sus Accesorios	15.72%	24.05%	22.02%	23.92%	16.92%
Ensamble de Muebles, sus Accesorios y Otros Productos de Madera y Metal	9.71%	3.87%	3.08%	1.06%	3.11%

Elaborado por el ITESM 1999.
Fuente: XIV Censo Industrial. (1995)

Composición

Las características propias de la industria maquiladora nacional, en general, y de la maquiladora electrónica, en particular, son: su concentración en entidades fronterizas; el personal ocupado está compuesto por un gran porcentaje de obreros; en cuanto al género, la mayoría de los obreros son mujeres; los insumos en su gran mayoría son importados; y el renglón principal del valor agregado son los sueldos y salarios.

En el Estado de Nuevo León, la composición de la industria maquiladora no muestra diferencias significativas con la maquiladora electrónica. El Cuadro III-2 contiene la información al respecto. En el renglón de empleo, un 82% y un 79% del personal ocupado están representados por obreros en la maquiladora de Nuevo León y en la Electrónica del Estado, respectivamente. Entre los obreros, un 65% son mujeres en la Electrónica, en tanto que este porcentaje, para la maquiladora del Estado es del 61%. El principal componente del valor agregado son los sueldos, que representan el 39% para la Electrónica y el 40% en la maquiladora del Estado. En cuanto a los gastos en insumos, el 96% y 95% están relacionados con insumos importados en la rama

electrónica y en toda la industria maquiladora del Estado, respectivamente. La composición del empleo, tanto en la maquiladora relacionada con la electrónica como en la maquiladora ubicada en Nuevo León, no difiere en forma significativa de aquella observada a nivel nacional.

Cuadro III-2

Composición de la maquiladora electrónica de Nuevo León. (Promedios del Periodo 1994-1997)				
Características de la Maquiladora	Ensamble de Maquinaria, Equipo, Aparatos y Artículos Eléctricos y Electrónicos	Materiales y Accesorios Eléctricos y Electrónicos	Electrónica	Nuevo León
Obreros				
Hombres	47.58%	23.14%	34.89%	38.67%
Mujeres	52.42%	76.86%	65.11%	61.33%
Empleo				
Obreros	80.54%	78.20%	79.34%	82.12%
Técnicos	8.36%	13.90%	11.29%	9.72%
Empleados	11.10%	7.90%	9.37%	8.16%
Insumos				
Nacionales	6.98%	1.10%	4.03%	4.88%
Importados	93.02%	98.90%	95.97%	95.12%
Valor Agregado				
Sueldos	34.17%	49.70%	38.80%	40.38%
Insumos Nacionales	21.75%	7.27%	18.30%	16.53%
Gastos Diversos	37.03%	30.86%	35.03%	32.90%
Utilidades	7.05%	12.18%	9.05%	10.19%

Elaborado por el ITESM 1999.

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. 1998

Una diferencia importante, sin embargo, es la composición de los gastos en insumos importados y nacionales. Mientras que a nivel de la maquiladora nacional el porcentaje de integración de insumos nacionales es poco menos del 1%, y para la maquiladora electrónica es únicamente del 0.4%, la integración de insumos nacionales en la electrónica Neolonesa es del 4%, y para la maquiladora del Estado es un poco menor al 5%. Esta diferencia hace que los insumos nacionales representen un porcentaje elevado del valor agregado de la industria maquiladora de Nuevo León. Tal diferencia está más marcada entre las ramas que integran la electrónica. En el caso de la rama de ensamble de maquinaria, el porcentaje de integración es del 7% y los insumos nacionales representan un 22% de su valor agregado. Este último porcentaje supera por mucho el 1.32% que representan los insumos nacionales del valor agregado de esta misma rama, pero a nivel de la maquiladora fronteriza.

Dinámica

El crecimiento real experimentado por la industria maquiladora en el Estado de Nuevo León, en general, y por la maquiladora electrónica del Estado en particular, se ha situado por encima de la industria maquiladora fronteriza. El Cuadro III-3 muestra las tasas de crecimiento promedio de las ramas electrónicas de la industria maquiladora en Nuevo León. En el período bajo estudio, el número de establecimientos en la rama de ensamble ha crecido, en promedio anual, un 10.4%, en tanto que para la rama de materiales la tasa de crecimiento promedio fue del 8.8%. Este dinamismo es altamente superior al de cada rama agregada para la frontera norte del país (ver Cuadro III-3).

En relación con el empleo, la dinámica de las ramas electrónicas en el Estado se ha situado muy por encima de la evolución fronteriza y ha sido ligeramente superior al de la maquiladora del Estado. Las tasas de crecimiento promedio del empleo en las ramas de ensamble y materiales han sido 21.3% y 22.3%, respectivamente.

El dinamismo experimentado, tanto por el total de actividades maquiladoras, como por la maquiladora electrónica del Estado, representado por el valor agregado, ha sido considerablemente superior al nacional. El crecimiento promedio anual del valor agregado en las ramas de ensamble y materiales fue de 27.7% y 21.5%, respectivamente. Este resultado contrasta con tasas de crecimiento más modestas que la maquiladora electrónica presenta (ver Cuadro III-3).

Cuadro III-3

Indicadores de crecimiento para la maquiladora electrónica de Nuevo León. (Promedio del Periodo 1994-1997)			
Sector	Ensamble de Maquinaria, Equipo, Aparatos y Artículos Eléctricos y Electrónicos	Materiales y Accesorios Eléctricos y Electrónicos	Nuevo León
Establecimientos	10.36%	8.75%	9.88%
Personal Ocupado	21.26%	22.33%	18.40%
Sueldos P/Persona	-1.66%	1.33%	-1.49%
Insumos Nacionales	34.06%	49.55%	34.43%
Insumos Importados	42.97%	35.20%	31.64%
Gastos Diversos	28.83%	27.12%	23.40%
Valor Agregado	27.67%	21.54%	22.24%
Productividad de los Factores 1/	-5.68%	-10.32%	-4.26%
Productividad de la Mano de Obra (VA/Personal)	5.07%	-2.18%	3.32%
Productividad de la Mano de Obra (VA/Hrs Hombre)	4.38%	-4.70%	0.59%

Elaborado por el ITESM 1999.

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI 1998

1/ La Productividad de los Factores fue calculada tomando el valor bruto de la producción como una variable aproximada de la producción. El promedio del periodo para esta variable es de 1995-1997.

Además de este mayor dinamismo en la maquiladora del Estado de Nuevo León -en términos de empleo y valor agregado y en relación con el total de la industria maquiladora fronteriza- la productividad de la mano de obra presentó también una tasa de crecimiento promedio mayor, comparada con la de la maquiladora fronteriza. El crecimiento en la productividad laboral de cada una de las ramas electrónicas mostró, sin embargo, patrones diferentes. Mientras el valor agregado por persona aumentó un 5% en promedio para la rama de ensamble, para la de materiales se redujo en un 2.2%. Así mismo, el valor agregado por hora - hombre en la rama de ensamble aumentó, en promedio del período, un 4.4%, y para la rama de materiales, se redujo en un 4.7%.

Al contrastar el crecimiento de la producción maquiladora electrónica del Estado con el de los factores productivos (mano de obra, materiales y capital) a través del indicador de productividad total de los factores, las tasas de crecimiento promedio, son negativas. Esto mismo sucedió con los indicadores de productividad total de la industria maquiladora fronteriza. Cabe hacer notar en este caso, que la tasa de reducción promedio experimentada por las ramas electrónicas de la maquiladora del Estado, es mayor que sus contrapartes, ubicadas en toda la frontera norte del país. Además, la reducción promedio en la rama de ensamble (5.7%) es menor que la de la rama de materiales (10.3%).

Productividad

En esta sección se presentan medidas de productividad de la mano de obra y un indicador de la productividad total de los factores, en la maquiladora electrónica de Nuevo León. Entre las primeras, se consideran las razones del valor agregado a personal ocupado (Gráfica III-8) y el valor agregado a horas - hombre trabajadas (Gráfica III-9). La frecuencia de estos indicadores es anual para el período 1993 - 1997 y éstos fueron agregados a partir de información mensual. El indicador de productividad total de los factores, que se muestra en la Gráfica III-9, está elaborado con base en información mensual y utilizando el valor bruto de la producción como medida de la actividad productiva de la industria.

El valor agregado por unidad de mano de obra en la rama de ensamble, se ha ubicado muy por encima del valor agregado de la rama de materiales en el Estado. También es mayor que el de la maquiladora fronteriza. Para 1997, el valor agregado por persona, en la rama de ensamble, se situó en \$76, en tanto que en la rama de materiales fue de \$31 y en la maquiladora fronteriza de \$35. La productividad de la mano de obra en la maquiladora electrónica de ensamble en el estado de Nuevo León, fue el doble de la observada en la maquiladora fronteriza nacional (Gráfica III-8). Además, la tendencia de la productividad en el sector de ensamble ha sido creciente en el período bajo estudio. Esto contrasta, sobre todo, con la evolución de la productividad de la mano de obra en la maquiladora fronteriza, la cual ha mostrado variaciones muy pequeñas.

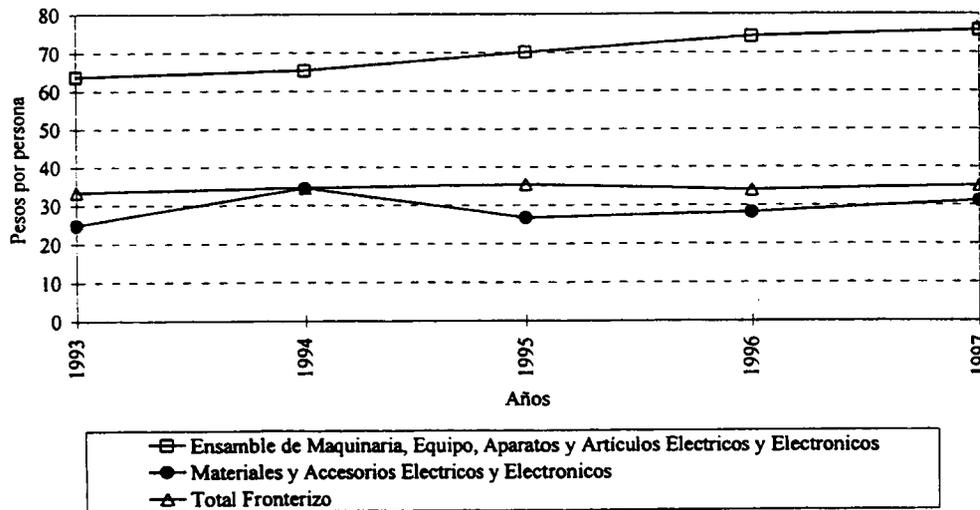
El otro indicador de productividad laboral, valor agregado por hora - hombre trabajada, es también favorable al sector electrónico de ensamble. Mientras que en la maquiladora fronteriza el valor agregado por hora - hombre se situó en \$0.22, y en Nuevo León para el sector de materiales electrónicos y eléctricos en \$0.19, la maquiladora electrónica de ensamble registró \$0.47 de valor agregado por hora - hombre, en 1997 (Gráfica III-8). De esta forma, una característica notable de la maquiladora electrónica de ensamble en el estado de Nuevo León, es la alta productividad de la mano de obra, así como el dinamismo de dicho indicador. Por otro lado, la rama de materiales ha mostrado indicadores de la productividad de la mano de obra, incluso por debajo de la maquiladora fronteriza.

Como se ha mencionado, los indicadores de productividad que se han descrito para la mano de obra, son indicadores parciales, ya que no toman en cuenta los otros factores productivos, tales como materiales y capital. Para contrastar el crecimiento en la producción de la actividad maquiladora con el crecimiento ponderado de los factores productivos, se construyó el índice de productividad total de los factores para la maquiladora electrónica del estado de Nuevo León. La producción es medida con el valor bruto de la producción, que incluye el valor agregado y los insumos importados. Los servicios de los factores productivos y los ponderadores necesarios para aplicar la expresión (9) del marco teórico de referencia, fueron medidos con la misma metodología de la sección 5 de este reporte. La única diferencia está que en ahora usamos información mensual, en lugar de anual, para el período de enero de 1995 a diciembre de 1997.

La evolución de la productividad total de los factores para las ramas de ensamble y materiales en el estado y para la maquiladora fronteriza, aparecen en la Gráfica 19 (Ver Anexo 2).

Gráfica III-8

Productividad de la mano de obra en Nuevo León 1993-1997
(Valor Agregado/Personal Ocupado)

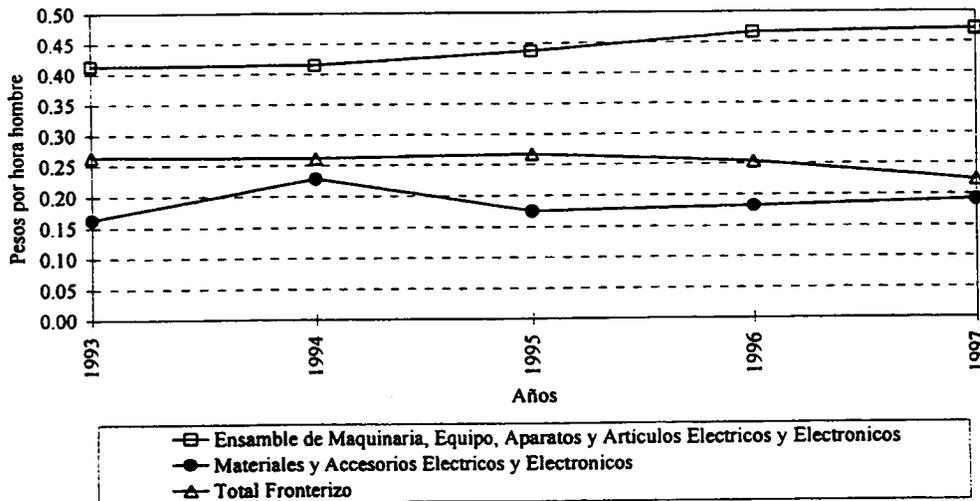


Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Gráfica III-9

Productividad de la mano de obra en Nuevo León 1993-1997
(Valor Agregado/Horas Hombre Trabajadas)



Elaborado por el ITESM. 1999

Fuente: Estadísticas Económicas. Industria Maquiladora de Exportación. INEGI. Septiembre 1998

Es notable apreciar la forma en que cambia la evolución del indicador de productividad, en comparación con la productividad de la mano de obra, cuando se toma en cuenta el uso de los otros factores productivos. La tendencia de la productividad total de los factores es, en general, decreciente en ambas ramas de la electrónica maquiladora del Estado. Es más marcada, sin embargo, la reducción en la productividad total la rama de materiales. Esta reducción concuerda con la evolución de la productividad de la mano de obra en dicho sector. A diferencia de la productividad de la mano de obra -donde el sector de ensamble presenta un indicador muy por encima de la maquiladora fronteriza- se puede apreciar que el índice de productividad total de la maquiladora fronteriza, se sitúa por encima de la productividad total de los sectores electrónicos de la maquiladora Neoleonesa.

Nortel Networks

Nortel Networks, mejor conocida como Nortel, es una empresa transnacional de origen Canadiense, dedicada, principalmente, a la producción y servicios de telecomunicación. Actualmente, está en Asia, Australia, Nueva Zelanda, Canadá, América Latina, el Caribe, Europa, Africa y Estados Unidos.

Nortel cuenta con distintas divisiones dentro de su corporativo en el que se incluyen las distintas áreas de negocios, dependiendo de sus características

Experiencia Tecnológica.

Dedicada a la solución de problemas e instalación de redes de telecomunicación para todo tipo y tamaño de negocios, integra servicios de computación y telefonía. Está compuesta por las siguientes empresas:

Carrier Solutions.

Presidente: J.A. Ian Craig

Carrier Packet Solutions

Presidente: Clarence Chandran

Enterprise Solutions.

Presidente: James Long

Wireless Solutions.

Presidente: Matt Desch

Investigación y Desarrollo.

Incluye una red de investigadores alrededor del mundo. Ellos se dedican al desarrollo de nuevos productos, a crear "joint ventures" y a cualquier otro tipo de actividades que colaboren al desarrollo y diseño de avanzadas tecnologías.

Manufacturas.

Esta área cuenta con plantas manufactureras, a nivel mundial, de productos relacionados con las telecomunicaciones. Actualmente, tiene plantas en Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Francia, México, Brasil, Turquía e Irlanda.

Marcas registradas.

Nortel cuenta con algunas marcas registradas y reconocidas en los distintos centros de manufactura y comercialización tales como, Globemark, Passport, Service Builder, Symposium y Unified networks. A continuación, se presenta la lista de los principales productos agrupados en las distintas divisiones:

Componentes
Información e Internet
Redes inteligentes
Telefonía IP
Administración de redes
Redes ópticas
Switching
Teléfonos
Video y Cable
Telefonía móvil

Nortel Networks está presente en México desde 1981, pero recién en 1989 instaló el primer sistema de infraestructura telefónica celular para IUSACELL. En 1994, firmó con esta misma empresa un acuerdo para proveer el servicio de telefonía celular, en forma completa y mancomunada.

A principios de los años 90's fue inaugurada la primera planta en Monterrey, considerada la más grande en toda América Latina. Esta planta produce "*digital telephones sets*", "*Millenium pay telephones*" y sistemas avanzados de cableado.

Actualmente, la compañía cuenta con programas de cooperación educativa, de desarrollo de nuevas tecnologías, etc., con universidades de prestigio en el país como, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Un ejemplo muy claro de esto es el acuerdo de cooperación establecido con el ITESM, Campus Monterrey, donde da apoyo al Centro de Electrónica y Telecomunicaciones con el objetivo de satisfacer la creciente necesidad de investigación y desarrollo en esta área. Además, recientemente dió un donativo de 25 mil dólares en equipo, como apoyo a la Maestría en Telecomunicaciones. Con esto se busca mejorar el Laboratorio dedicado a esta área del conocimiento para, de esta manera familiarizar a los alumnos con los esquemas de comunicación integrados en los que se transmiten tanto voz como datos, indistintamente.

Lo anterior da una muestra de la importancia que tiene para el desarrollo y fortalecimiento de la industria, el contar en la entidad con empresas de la talla de Nortel Networks..

Elcoteq Network

Elcoteq es una compañía finlandesa dedicada a proveer servicios de manufactura de partes electrónicas. Su Corporativo está localizado en Helsinki y en Lohja en el sudeste de Finlandia.

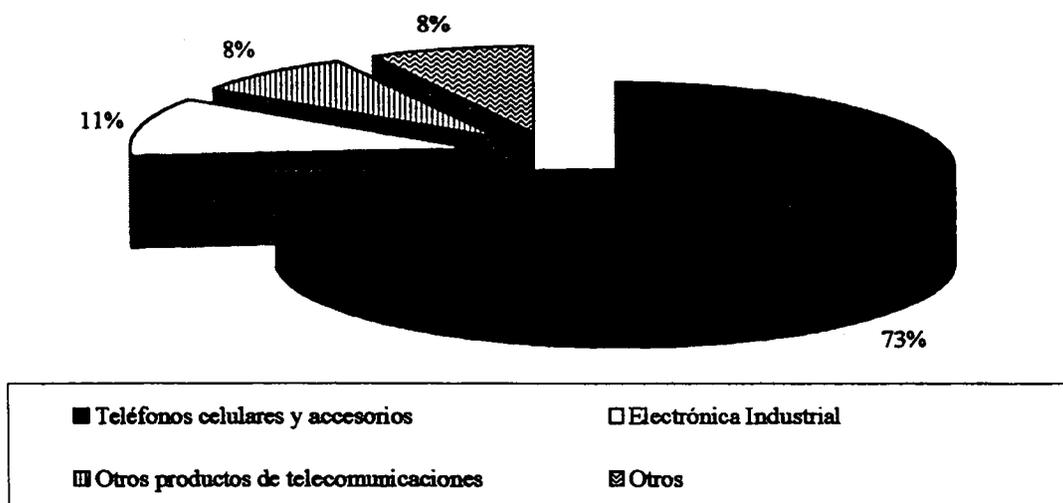
Actualmente, Elcoteq cuenta con nueve plantas y 3,800 empleados. Para diciembre de 1998 el empleo generado por esta empresa tuvo una tasa de crecimiento de aproximadamente 36%, con respecto al mismo mes del año anterior. Para Finlandia, esta misma tasa de crecimiento fue inferior al 10%, mientras que en el resto de los países fue superior al 50%.

El tipo de manufactura que realiza Elcoteq es el ensamblado de partes y componentes para los siguientes productos:

- Teléfonos celulares y accesorios
- Estaciones telefónicas digitales
- Computadoras y accesorios
- Electrónicos de Consumo
- Equipo Médico
- Electrónica automotriz

Gráfica III-10

**Ventas por segmentos
(1998)**



Fuente: Elcoteq. Reporte Anual 1998

En la Gráfica III-10 se observa como se distribuyeron las ventas de Elcoteq durante 1998, siendo el segmento de teléfonos celulares el que se lleva un 73% de la producción total. Su más cercano competidor es el de electrónicos industriales con un 11%.

Elcoteq tiene la cultura organizacional de trabajar en manera conjunta con sus clientes debido a las características de su labor. Eso ha hecho que haya logrado conseguir una cartera de clientes importantes, entre los que se encuentran:

- Ericsson
- Nokia
- Philips
- ABB
- Allgon
- Benefon
- Husqvarna
- Kone

Micronas
Optrex
Planar

Mapa III-1

Presencia mundial: Elcoteq y Nortel



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999

Análisis del Cluster de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León.

Aspectos introductorios (definiciones y conceptos).

Con base en Michael E. Porter, en el capítulo 7 "Clusters and Competition; new agendas for companies, governments and institutions", de su libro *On Competition*, 1998, un cluster se define de esta manera:

"Un cluster es un grupo geográficamente próximo de compañías y organizaciones interconectadas entre sí, de un campo en particular, vinculados por situaciones de complementación y similitud."

El alcance geográfico de un cluster puede variar desde una ciudad hasta un grupo de países colindantes. Los clusters pueden tomar variadas formas dependiendo de su sofisticación y alcances, pero la mayoría de ellos incluyen empresas elaboradoras de productos y servicios finales, proveedores de insumos especializados, componentes, maquinaria, equipo, instituciones financieras e industrias relacionadas. Desdoblando los

alcances del cluster, éste puede comprender, además, a consumidores, infraestructura, gobierno, instituciones de educación, centros de investigación científica básica y aplicada, distintas organizaciones y cámaras empresariales.

Por otro lado Arne Isaksen en su STEP Report R-01 de Abril de 1998 "Regionalization and regional clusters as development strategies in a global economy", define así un cluster:

"Un cluster regional puede ser definido como una concentración geográficamente acotada de firmas interdependientes, que significa que las firmas forman tanto un sistema social como de producción local." Interdependencia se define como "canales activos para las transacciones de los negocios, del diálogo y de las comunicaciones" entre las firmas del área, y que igualmente las firmas "comparten amenazas y oportunidades comunes a ellas".

Una síntesis de las dos definiciones establece que los clusters son aglomeraciones de empresas de un sector que comparten situaciones comunes, que se encuentran localizados en un área delimitada geográficamente, que en ellos se identifican organizaciones, instancias gubernamentales y empresas de servicios de soporte y de insumos especializados y que facilitan el progreso de las empresas que forman el cluster. Igualmente, determina que las relaciones entre las anteriores empresas y organizaciones son de alta relevancia para el progreso y crecimiento de cualquier cluster regional.

Análisis del "Cluster" electrónico a través de la Matriz Insumo Producto

El objetivo de este apartado es analizar el agrupamiento industrial de la electrónica en el Estado de Nuevo León. Lo anterior se consigue mediante la utilización de ciertas técnicas de análisis regional, girando alrededor de la matriz insumo - producto nacional. En el diagrama III-1 se presentan las industrias que se relacionan "hacia atrás" (insumos) y las que son "hacia adelante" (mercados), con respecto a la elaboración de electrónicos, según la matriz insumo producto a nivel de rama económica 1990. Posteriormente, se presentan los diagramas (III-2, III-3 y III-4)], complementados con indicadores secto-regionales, para el Estado de Nuevo León y sus respectivos análisis y conclusiones.

Identificando el grado de vinculación (porcentaje de participación al total de los insumos y mercados de las distintas ramas), se tienen los siguientes comentarios relevantes:

Las cinco ramas de mayor importancia representan más de la mitad de los insumos de la rama de electrónicos. De los anteriores porcentajes destaca la relevancia de las ramas no manufactureras (Comercio, Transportes y Alquiler de Bienes Inmuebles), 39 % de un total de 53 %.

Las ramas no manufactureras representan un 53% del total de las 21 ramas principales que, entre todas ellas, suman alrededor del 97% de los insumos requeridos por la rama de los electrónicos. Después del comercio, son los transportes los que representan un 8% de los insumos, reflejando claramente la gran globalidad de la electrónica y su dependencia en las distintas infraestructuras y servicios de logística.

Las ramas manufactureras contabilizan el 47 % del total de las 21 ramas económicas más relevantes que, a su vez, representan el 97% del total de insumos requeridos por la industria electrónica en el país. Los empaques (maderas), los productos de vidrio y los metales no-ferrosos (soldaduras,) son los principales insumos manufactureros demandados por la electrónica.

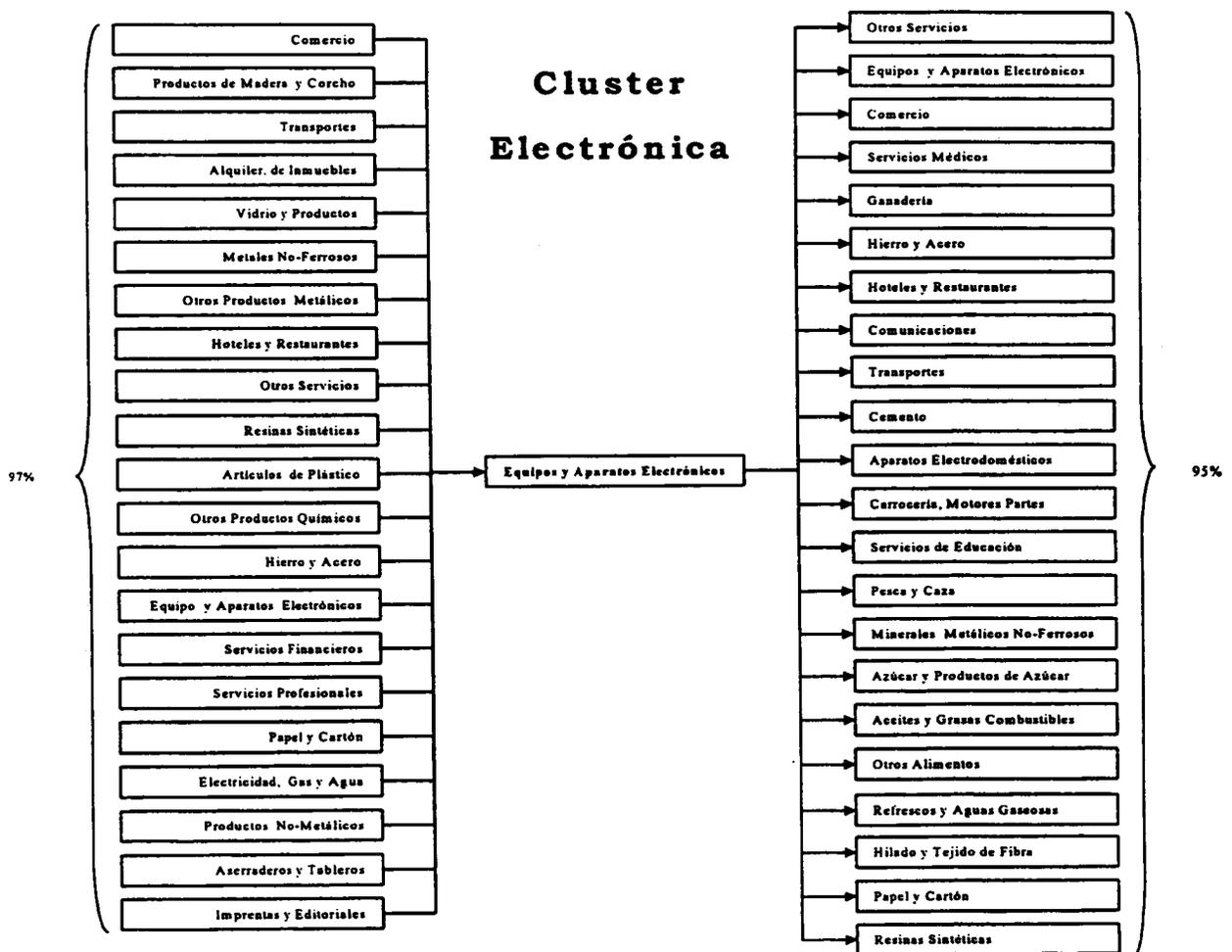
- El análisis de vinculaciones revela un comercio intra-industrial importante en esta rama económica. Después de otros servicios, la misma rama de electrónica se posiciona con un 19% como propio comprador de productos terminados pero, principalmente, como comprador de partes, accesorios y componentes. Si se identifica que se presentan altos niveles de comercio intra-industrial en la actividad

electrónica, se puede establecer que las economías de aglomeración se vuelven más importantes que nunca.

- De 22 ramas económicas que compran 95% de las producciones de la electrónica, un 71% es lo que los primeros cinco grandes compradores representan. Se descubre una marcada tendencia de vender a sectores no manufactureros (de 22 ramas 9 han sido identificadas, pero hay que reconocer que las 9 figuran entre las primeras 15 ramas compradoras de electrónicos).
- Las ramas económicas que más adquieren electrónicos son: otros servicios, comercio, servicios médicos, ganadería, hierro y acero, hoteles y restaurantes, comunicaciones, transportes, cemento, aparatos electrodomésticos, servicios de educación, etc.

Diagrama III-1

Diagrama de Cluster

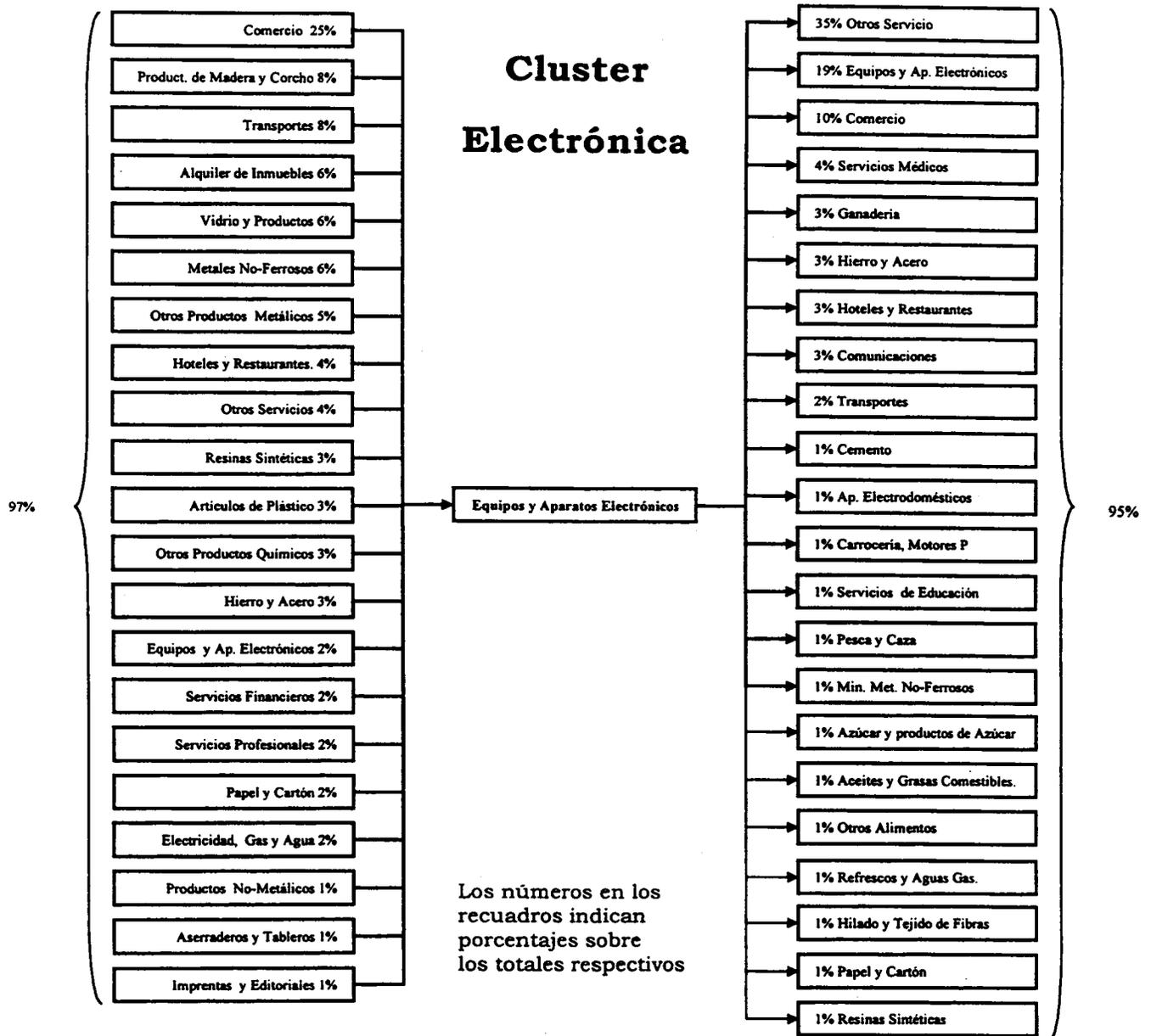


Nota: El lado izquierdo identifica los insumos y el lado derecho, los mercados de venta.

El diagrama III-2 muestra los grados de vinculación entre las distintas ramas económicas y las de la electrónica.

Diagrama III-2

Diagrama de Cluster: grado de vinculación entre las distintas ramas asociadas hacia atrás y hacia adelante con la electrónica.



Habiendo establecido los puntos relevantes sobre los grados de vinculación entre las distintas ramas económicas relacionadas con la electrónica, se presentan, a continuación, con base en la revisión de datos del PIB por entidad federativa calculados por el INEGI, algunos comentarios relevantes sobre el estado de especialización estatal que guardan las distintas ramas del cluster para el Estado de Nuevo León.

Al identificar fortalezas estatales, tanto en ramas que proporcionan insumos así como en aquéllas que demandan electrónicos, los aspectos más importantes que se presentan son:

- De las principales ramas económicas oferentes de insumos y servicios necesarios para la industria electrónica (97 %), el 78% proviene de ramas económicas que presentan indicadores de especialización regional en el Estado de Nuevo León.
- Lo anterior significa que el Estado posee una estructura industrial y de servicios que, verdaderamente, representa un potencial de proveeduría que permite, a partir de esa estructura, diseñar esquemas de generación de proveedores más específicos para la industria electrónica.
- Por el lado de la demanda, aunque se reconoce que la industria electrónica es altamente global y que sus mercados podrían estar precisamente en otro lado del mundo, la entidad, al poseer fortaleza económica y una estructura económica diversa, presenta, igualmente, oportunidades importantes de venta local. Con ello, aumenta su atractividad como región demandante de electrónicos.
- Resulta interesante señalar que, de los principales insumos identificados a nivel de rama económica, todos ellos se encuentran especializados en la entidad. Lo anterior es un atractivo adicional para la región, dado que los servicios tienden a ser menos "comerciables" o "transportables" entre las regiones. Por eso, las actividades económicas que más requieran estos servicios, tenderán a concentrarse allí donde haya una buena oferta de tales servicios.
- Revisando la estructura del cluster, se nota directamente que las producciones de materiales relacionados con los empaques (productos de madera, corcho, aserraderos y tableros) no están especializados en la entidad; ahí se detectan áreas de trabajo.

En el diagrama III-3, el cluster identifica aquellas ramas que se encuentran especializadas en la entidad.

En un segundo indicador regional, elaborado para esta investigación, se muestra el grado de aportación de cada una de las ramas estatales a su similar nacional (esto sería la aportación estatal al total nacional de cada una de las ramas económicas relevantes para con el cluster). Lo anterior se muestra en el diagrama III-4 y se comentan las principales conclusiones encontradas.

Lo que habría que indicar es que, el promedio de participación estatal en todas las ramas económicas (73), para el Estado de Nuevo León, en 1993, fue de 6.5 por ciento, por lo que, todas aquellas ramas que aporten más del mencionado porcentaje promedio estatal, serán unas actividades económicas que muestran una magnitud y tamaño importante y serán, al mismo tiempo, un atractivo por las posibilidades de proveeduría estatal.

- Por el lado de los insumos, al igual que cuando se determinó la especialización estatal unas páginas atrás, se encuentra que la actividad económica aldeaña a la producción de equipos y aparatos electrónicos, en la entidad es fuerte y, en algunos casos, con importante peso específico a nivel nacional (como en el caso de vidrio y sus productos, donde el casi 35 % de la producción nacional se obtiene en Nuevo León).
- Lo mismo que para el caso del vidrio y sus productos, otras actividades económicas, 13 de 21, presentan indicadores que muestran que sus respectivas participaciones están por encima del promedio estatal de aportación. Lo anterior refuerza la idea, antes expuesta, de que en la entidad hay una base industrial y de servicios amplia y suficiente para que, a partir de ella, se implementen esfuerzos de proveeduría para segmentos específicos de la industria electrónica.
- Por el lado de la demanda, igualmente se reconoce que la presencia de ciertas actividades económicas en la entidad, le dan una mayor atractividad al Estado de Nuevo León, como productor y distribuidor de electrónicos a niveles globales.

Diagrama III-3

Diagrama de Cluster: identificación de especialización de las ramas económicas que lo componen

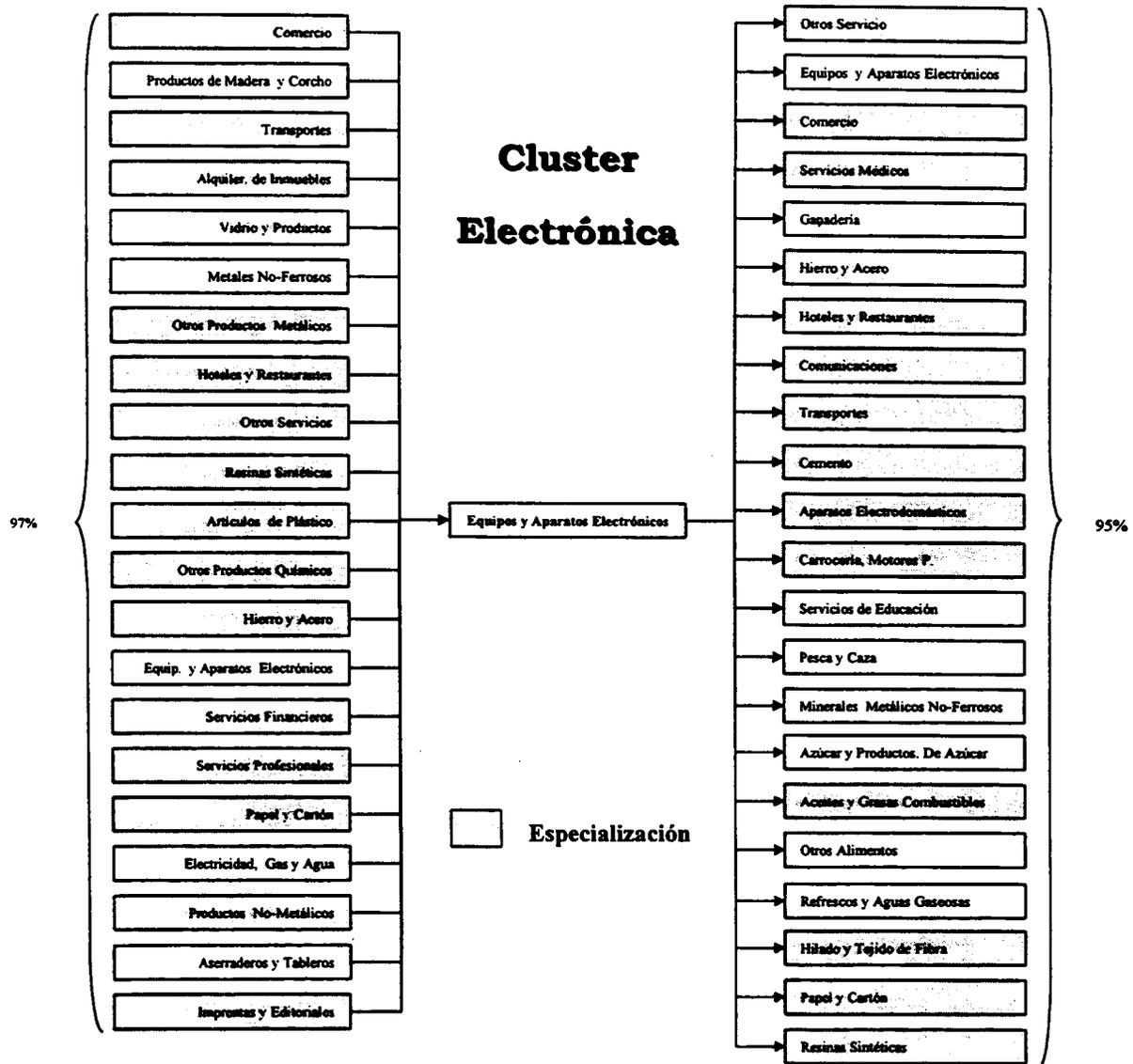
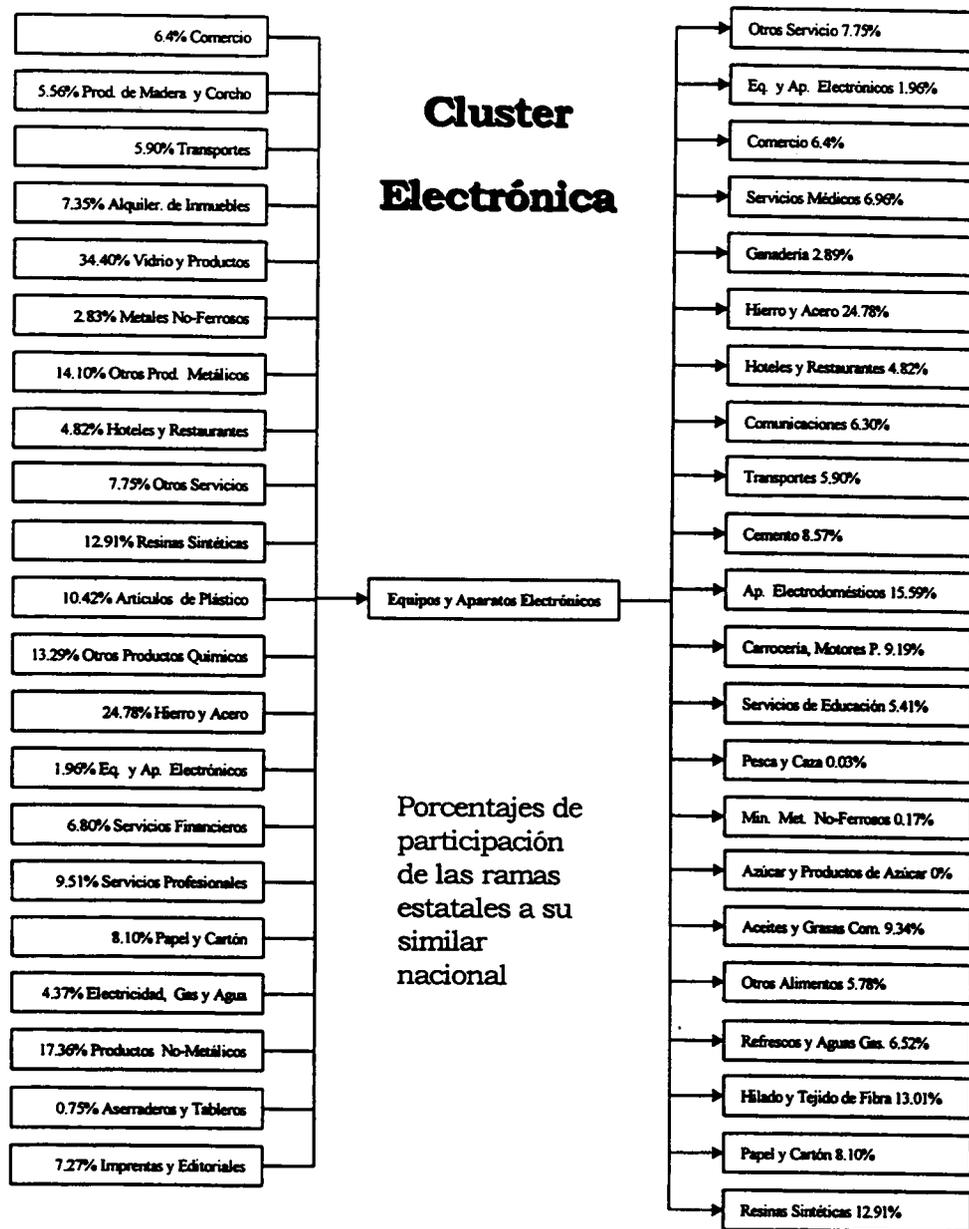


Diagrama III-4

Diagrama de Cluster: identificación de especialización de las ramas económicas que lo componen



Reconociendo que el nivel de detalle provisto por la matriz insumo producto no es el más óptimo, se diseñó una encuesta que permitiera profundizar el conocimiento sobre el enlace industrial de los electrónicos en la entidad. Esto lleva a identificar, entre otras cuestiones relevantes, los principales insumos requeridos por las empresas del cluster en Nuevo León.

Como "puente" entre el análisis de la matriz insumo producto y la encuesta aplicada a las empresas de la entidad, se presentan los resultados obtenidos en ella, relacionándolos con las necesidades específicas de las

empresas, con base en sus insumos principales. Todo esto se encuentra incorporado en el análisis del enlace electrónico en la entidad.

Es aquí donde se empieza a mostrar lo referente a los insumos principales que requieren las empresas en este segmento de la electrónica. Se constata, sin mayor novedad, que un alto porcentaje de los principales insumos que las empresas necesitan para la producción y ensamblado, es difícil de encontrar en la entidad. Se importan desde fuera del país.

La investigación arroja dos grupos de insumos relevantes, los que son relativamente difíciles de conseguir en la entidad y aquellos que no lo son tanto.

Los principales insumos mencionados como difíciles de encontrar en la entidad (de hecho se importan en su mayoría) son:

- Circuitos integrados
- Despliegues de cristal líquido
- Circuitos impresos
- Transistores
- Diodos
- Resistencias
- Dispositivos electromagnéticos
- Capacitores
- Bobinas
- Conectores
- Condensadores
- Circuitos flexibles
- Hojas de cerámica
- Soldaduras especiales (estaño)
- Empaques de material antiestático
- Tinta de paladio y plata
- Tinta de plata

Los insumos que no son tan difíciles de conseguir en la entidad y que las mismas empresas nombraron, son:

- Partes plásticas
- Cajas de cartón
- Soldadura general
- Empaques generales
- Batas de trabajo de cuarto limpio
- Guantes de trabajo de cuarto limpio
- Nitrógeno
- Manguera aislante
- Alambre de cobre
- Cinta aislante
- Arnéses (cables)
- Pegamentos generales
- Charolas de hielo seco
- Algodones (papel filtro)
- Herramientas manuales
- Etiquetas generales
- Tubos de plástico
- Charolas de plástico

De lo anterior se derivan importantes cuestiones. Se han identificado dos grupos de insumos (ambos considerados por las empresas como importantes): los que tienen una dificultad relativamente mayor para ser provistos o encontrados en la entidad y aquellos que presentan mayores posibilidades de aumentar su nivel de desarrollo en la entidad.

Revisando experiencias anteriores y conjuntándolas con las valiosas aportaciones de la Asociación de Maquiladoras del Estado de Nuevo León (AMNL), se recomienda iniciar con la segunda lista de productos relevantes para la industria. Una vez desarrollada de manera importante la proveeduría de estos insumos, se podría pensar en dirigir esfuerzos hacia el segundo grupo (los de mayor dificultad de ser encontrados en N.L.).

Esta sugerencia se fundamenta en que el dinamismo de la industria, reduce las posibilidades de desarrollar, adecuadamente, proveedores de ciertos componentes, ya que los diseños, capacidades, materiales y alcances de los electrónicos, cambian constantemente.

Para proseguir en la descripción del cluster a niveles más detallados y específicos, se presentan, a continuación, los principales resultados derivados de la encuesta. Son un complemento de lo anterior y permiten conocer mejor el proceso de la actividad electrónica en el Estado de Nuevo León.

Resultados de la Encuesta sobre la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

El segmento de los componentes electrónicos.

Como parte necesaria para el estudio del sector electrónico en el Estado de Nuevo León, se visualizó, la realización de una encuesta. Ésta ayudó a complementar las carencias de información que se presentan a nivel estado en nuestro país y profundizó el conocimiento de dos aspectos que, en su momento, se consideraron importantes: los factores determinantes de localización de la industria, por una parte, y los requerimientos en cuanto al tipo de entrenamiento demandado por las empresas para su mano de obra calificada, por la otra.

Se relacionaron a las empresas mediante la utilización de una base de datos de empresas del ramo proporcionada por: la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), Delegación Nuevo León, el directorio de la Cámara de la Industria de la Transformación de Nuevo León (CAINTRA), el directorio 98-99 de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica Telecomunicaciones e Informática (CANIETI) y los socios miembros de la Asociación de Maquiladoras de Nuevo León (AMNL). Se identificaron alrededor de 45 empresas que, después, fueron depuradas para lograr conformar un grupo homogéneo. Era indispensable realizar lo anterior por el tipo de preguntas diseñadas en la encuesta, las cuales estaban mayormente dirigidas a descubrir comportamientos específicos sobre el propio sector.

Para llegar a la depuración final (aquí cabe mencionar que se trabajó en coordinación con el Ing. Rafael Garza Blanc de AXTEL) se determinó que se debía escoger un grupo de empresas lo suficientemente grande (relativamente dentro del tamaño de la industria en Nuevo León) las cuales tuvieran ciertas características similares entre sí. Después de revisar nuestros diversos directorios, se fijó un grupo que definitivamente era lo que se buscaba, un conjunto de empresas que relativamente fuera importante y en el que las empresas tuvieran algunas variables en común. A ese grupo se le denominó como el giro de la fabricación de componentes y de productos electrónicos para las comunicaciones (componentes, teléfonos, etc.).

Finalmente, se identificaron 16 empresas del giro en la entidad:

- DDK
- Música Intercomunicación y Sonido de México
- General Electrical Distribution Equipment

- Kemet de México
- Smartflex Systems de México
- Circuit Components de México
- Dynacast de México
- Elamex de Monterrey
- James Electrónica
- Alexander Machine de México
- Celestica de Monterrey
- Northern Telecom de México
- International Assembly
- Coil Train de México
- Telemagnéticos
- Elcoteq

Se logró información satisfactoria sobre el 69% de las empresas encuestadas. Por lo que se puede afirmar que, en cierto sentido los resultados de la encuesta tienen representatividad estadística.

En un listado que se presenta en el anexo, se muestra que sí hay otras empresas electrónicas en el Estado de Nuevo León, pero todavía no en un número suficiente como para construir un grupo relevante para encuestar. Se recomienda al gobierno del Estado contactarlas y, a manera de entrevista, recabar información relevante en vistas al fortalecimiento del cluster.

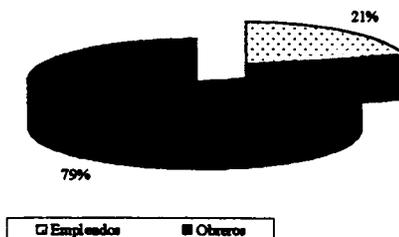
La encuesta aplicada, que se presenta en el anexo correspondiente, se deriva de una serie de encuestas revisadas por el equipo de trabajo. Fueron consultadas encuestas de INEGI, CONACYT, AEA (American Electronic Association) y otras elaboradas para estudios similares por el CEE (Centro de Estudios Estratégicos) del ITESM.

Datos Descriptivos.

Las empresas encuestadas emplean un total de 5,905 personas, de las cuales 1,228 son empleados y 4,667 son obreros. Los obreros representan el 79% del total del empleo de este grupo de empresas y el restante 21 % son empleados.

Gráfica III-11

Personal ocupado dentro de las empresas de la Industria Electrónica



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos, ITESM 1999
Fuente: Encuesta sobre la Industria Electrónica en el Estado de N.L.

Los principales productos que se elaboran en este segmento de la industria en Nuevo León giran alrededor de diversos componentes electrónicos. En éstos se incluyen los que son para los equipos y aparatos electrónicos de comunicación y los productos finales del ramo, como teléfonos.

El promedio de años de operación del cluster es menor a los 6 años. Este segmento industrial está en plena formación, con empresas, inclusive, que tienen menos de un año de operaciones. Se detectan claramente dos grupos de empresas, uno que tiene alrededor de 10 años de operación en la entidad y otro, bastante reciente en su llegada a Nuevo León.

El 80% de las empresas tiene algún porcentaje de capital extranjero y, en igual porcentaje, éstas están afiliadas a una matriz extranjera. Los Estados Unidos de América y el Canadá son los países donde se encuentran las casas matrices a las cuales están afiliadas las empresas de este segmento de la electrónica de Nuevo León. Un 66% son de los Estados Unidos y el restante es de origen canadiense. El 80% de las empresas del segmento tiene un 100% de participación extranjera, dentro de las cuales se incluye a todas las canadienses.

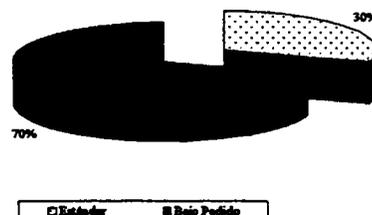
El 60 % de las empresas exportan la totalidad de su producción y las restantes, cuando menos las tres cuartas partes. Las empresas de la localidad exportan a los siguientes países:

- Estados Unidos
- Canadá
- Inglaterra
- Hong Kong
- Tailandia
- Singapur
- Alemania
- Japón
- Filipinas

Casi el 70 por ciento de las producciones son bajo pedidos especiales de los clientes y, a su vez, son considerados productos intermedios (componentes).

Gráfica III-12

Tipo de producción de las empresas de la Industria Electrónica en Monterrey



Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos, ITEXA 1999
Fuente: Encuesta sobre la Industria Electrónica en el Estado de N.L.

Tecnologías y Financiamiento.

En el siguiente cuadro se muestran, en orden de importancia, las diversas fuentes de adquisición de nuevas tecnologías, maquinarias y equipos.

Cuadro III-4

Adquisición de nuevas tecnologías	
Orden	Fuente
1	Investigación & Desarrollo Internos
2	Investigación y Desarrollo Conjuntos
3	Investigación y Desarrollo Externos
4	Adquisición de una Nueva Compañía
5	Compra de Licencia
6	Acuerdos de Cooperación

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Dada la naturaleza de las empresas del sector, que operan bajo los formatos de maquila, con alta asociación a casas matrices en el extranjero, es de esperarse que sus necesidades de nuevas tecnologías las lograrán satisfacer o internamente o con estrecha relación con I&D exteriores (directamente provistas por casas matrices).

El Cuadro III-5 muestra en orden de importancia, como las empresas satisfacen sus necesidades de financiamiento. El cuadro es elocuente y nada sorprendente, debido a la naturaleza de las empresas del giro.

Cuadro III-5

Las fuentes de financiamiento	
Orden	Fuente
1	Recursos propios
2	Banca comercial extranjera
3	Alianzas estratégicas
4	Emisión de deuda
5	Otros (Clientes)
6	Banca comercial nacional
7	Uniones de crédito
8	Banca de desarrollo
9	CONACYT

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Determinantes de la Localización.

Hay que recordar que la encuesta está dividida en cuatro grandes factores que determinan las decisiones de localización de las empresas, según lo presentado en el apartado correspondiente de este reporte. El

posicionamiento final que estos factores presentan hasta este momento en la encuesta, es el siguiente (se muestran de mayor a menor importancia):

- Factores de Infraestructura y Accesibilidad
- Factores Económicos
- Factores No Económicos
- Acciones Gubernamentales

Los siguientes cuadros indican un desglose de los primeros determinantes de cada uno de los anteriores factores. Igualmente, están posicionados de mayor a menor relevancia.

Cuadro III-6

Determinantes de la localización

Factores Económicos
Costo de la mano de obra
Disponibilidad de mano de obra calificada
Productividad de la mano de obra
Disponibilidad de mano de obra
Acceso a mercados de venta

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Dentro de los factores económicos las empresas revelan que cuestiones, a lo largo de la mano de obra, son muy importantes para ellas (costo, productividad y disponibilidad). Lo anterior se esperaba por la naturaleza de las empresas de la localidad, las cuales, en gran parte, basan sus éxitos económicos, en precio (salarios).

En el siguiente cuadro, se muestra el desglose del factor de Infraestructura y accesibilidad, en donde se ve claramente que, a las empresas electrónicas de la localidad les es atractiva la región, por su gran accesibilidad a los Estados Unidos y sus diversas infraestructuras logísticas.

Cuadro III-7

Factores de Infraestructura
Cercanía a la frontera con los Estados Unidos
Costo de energéticos
Sistema de transporte de carga terrestre
Infraestructura carretera
Disponibilidad de parques industriales
Infraestructura aérea

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Solamente cabe mencionar que llama un poco la atención el buen posicionamiento de la variable de *costo de energéticos* dado que, al parecer, los costos son similares en todo México. Algunas interpretaciones alternativas podrían ser que las empresas comparan internacionalmente, o que son importantes los costos de energéticos dentro de sus estructuras de costos. Están revelando algo que ya se sabía por la literatura existente.

El desglose de las variables más importantes que componen el factor *No Económicos* se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro III-8

Factores No Económicos
Nivel académico del sistema educativo
Presencia de universidades
Cámaras industriales
Disponibilidad de bancos e instituciones financieras
Seguridad pública
Niveles de contaminación

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Una mezcla interesante muestra el desglose del factor *No Económico*, donde, en cierto sentido, las empresas muestran que la presencia de otras "infraestructuras" de soporte como la de bancos, cámaras, escuelas y universidades son importantes para ellas. El nivel académico del Estado es altamente atractivo para ellas y está claro que esto se relaciona con las necesidades de las empresas para disponer de mano de obra calificada.

Por último, se presenta el desglose del factor *Acciones Gubernamentales* que las empresas, con base en su información y conocimiento revelaron como fundamentales. Algo muy importante que resaltar es que las empresas consideran que el clima político del estado es favorable para los negocios. Eso da confianza, da a entender que las empresas están contentas y que, en posibles decisiones de ampliación, ven con muy buenos ojos el ambiente general de negocios en la entidad. Las otras variables hacen alusión a que las empresas detectan que ciertas prácticas gubernamentales les agradan y lo ven reflejado en sus costos de transacción (contaminación, uso de suelo e impuestos).

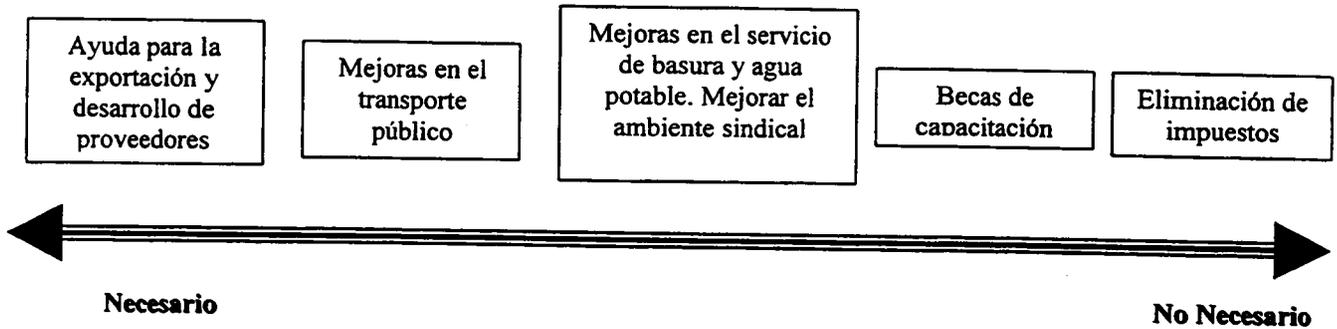
Cuadro III-9

Acciones Gubernamentales
Clima político favorable hacia los negocios
Impuestos
Terrenos a bajo costo fuera del PI
Posibilidad de realizar operaciones libres de impuestos
Regulación ambiental

Elaborado por el Centro de Estudios Estratégicos. ITESM 1999
Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

Políticas Estatales Deseables.

A continuación se muestran los resultados de la encuesta a las empresas, sobre el grado de la necesidad de implementación de un grupo selecto de políticas gubernamentales.



La gráfica anterior revela una información importante para que el gobierno del Estado, como coordinador de estos esfuerzos para desarrollar la electrónica en el estado, realice esfuerzos a fin de que lo que está en sus manos, lo adecúe o que recomiende, a quien corresponda, las otras acciones a tomar (servicios de basura son municipales etc)

Características de la Mano de Obra Demandada.

La encuesta divide a la mano de obra en obreros calificados y en profesionistas. Aquí se presentan los resultados obtenidos, los cuales serán de utilidad para formular estrategias de apoyo a la industria electrónica en el estado y para complementar los esfuerzos que, actualmente, lleva a cabo la Secretaría de Desarrollo Económico, en su búsqueda de hacer eficiente el mercado laboral, mediante una creciente relación de los centros de formación técnica con la universitaria y con las empresas.

Los siguientes son los conocimientos y habilidades, que las empresas demandan de sus obreros calificados. Éstas se muestran posicionadas de mayor a menor importancia (Donde 1 es más mencionado y 8 menos mencionado).

Conocimientos de control de calidad	1
Conocimientos de ciertas normas de seguridad	2
Manejo de equipo de medición	2
Posicionamiento y soldadura	2
Experiencia en detección de fallas	3
Conocimientos de principios de electricidad	4
Experiencia en mantenimiento de equipos electrónicos	4
Conocimiento de uso de cables	6
Experiencia laboral en el ramo	7
Conocimiento de computación	7
Manejo de algún software determinado	8

Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica del Estado de Nuevo León, 1999.

La anterior lista se muestra interesante, ya que las empresas no consideran tan necesaria, la experiencia laboral en el ramo, pero sí ciertas características específicas como conocimientos de control de calidad,

normas de seguridad y manejo de equipos de medición. Lo anterior brinda la posibilidad de intervenir adecuadamente en la flexibilidad del mercado laboral al ofrecer capacitación y entrenamiento en estas áreas en particular.

El que se demande altamente las habilidades de fijación y soldadura se explica por la naturaleza del segmento, ya que el ensamblado de los diversos componentes lo requiere. Sin embargo, para ofrecer estas habilidades se requerirá estar a la vanguardia, debido más que nada al dinamismo en los diseños y en los materiales a soldar y fijar.

Las habilidades y conocimientos requeridos por parte de los profesionistas, son los que se muestran a continuación. Igualmente se muestran posicionados de mayor a menor importancia.

Conocimientos de otro idioma	1
Conocimientos básicos de computación	1
Conocimientos de técnicas y equipo de medición	1
Conocimiento de sistemas de calidad	1
Conocimientos administrativos	2
Conocimiento de sistemas de manejo de inventarios	2
Manejo de equipos y maquinarias especiales	3
Conocimientos de sistemas de administración de recursos humanos	3
Capacidad de interpretar especificaciones técnicas	4
Experiencia en mantenimiento de equipo	5
Capacidad de interactuar con especialistas de áreas diferentes	6
Manejo de lenguajes computacionales	7
Manejos de software: simuladores de procesos	8
Manejos de software de diseño	8
Capacidad de diseñar equipos e interfaces electrónicas	8

Fuente: Encuesta de la Industria Electrónica del Estado de Nuevo León, 1999.

La tabla anterior revela interesantes situaciones en las demandas, por ciertas características y habilidades que deben de poseer los profesionistas del segmento. Los conocimientos de otro idioma (inglés), computación, calidad y de manejo de inventarios, revelan el alto grado de globalidad y competencia internacional al que están expuestas las empresas de este segmento de la industria en el estado. Por el contrario, la tabla también muestra que las empresas locales no demandan, de manera importante, habilidades relacionadas con actividades más allá de operaciones de ensamblado.

IV. Factores de Localización relevantes para la Industria Electrónica

En este apartado del estudio se pretende presentar un análisis de los principales determinantes de la localización de la industria electrónica. Para ello se efectuó una revisión bibliográfica de los principales estudios realizados sobre el tema. Es de suma importancia reconocer que la industria electrónica responde a factores de localización distintos a los de la industria "tradicional". Igualmente, el identificar esos efectos permitirá a los creadores de políticas públicas realizar mejor y de manera más efectiva, sus labores de promoción y atracción de las inversiones productivas.

Lo que se expone a continuación, es un listado de los principales factores de localización que se encontraron en diversos estudios sobre el tema de los asuntos regionales y que fueron encabezados por organizaciones y autores renombrados (Joint Economic Committee U.S. Congress, H.A. Stafford Survey, The World Bank, Peter Eisenger, Edward J. Blakely y Philip Kotler). Las anteriores organizaciones y autores, expertos en la materia, exponen y encuentran factores determinantes en la localización de empresas electrónicas y de industrias denominadas de alta tecnología. Los presentan en distintas escalas geográficas. Aquellos que distinguen entre países (México vs Costa Rica) y aquéllos que distinguen entre regiones internas a los países (Monterrey vs Guadalajara). Otros muestran los atributos que las regiones deben de poseer, dependiendo del ciclo del producto del segmento electrónico que se desee fomentar y hacer prosperar en una región en particular.

Se empezará este repaso bibliográfico con aquellos factores de importancia a nivel país. Sólo habría que aclarar que estos factores que distinguen y discriminan entre países completos, son variables o factores nacionales importantes para la industria y se manifiestan a lo largo de todo un territorio nacional. Por ejemplo, la Ley de Inversiones Extranjeras de México es aplicable por igual en todo el país, desde Baja California hasta Chiapas.

Factores que distinguen entre países

Estabilidad política y social.

Es un factor de elevada importancia, no sólo para las inversiones en la electrónica, sino también para casi cualquier inversión productiva que desee quedarse por largo tiempo y prosperar en un país en particular. Esta variable puede convertirse también en factor importante para una empresa que ya está dentro de una nación, sobre todo, cuando el territorio es grande. Los comportamientos políticos y sociales pueden ser contrastantes a lo largo de las distintas regiones de un país en particular. Este es, sin lugar a dudas, el caso mexicano. La estabilidad política y social a nivel país, es importante y es vital para elevar los grados de confianza de los inversionistas, sean éstos nacionales o extranjeros. La estabilidad política y social es un primer filtro entre países. Si se presenta inestabilidad política y social a nivel país y esa es una percepción marcada que percibe la comunidad internacional y nacional de inversionistas, caerán las inversiones de largo plazo y, sobre todo, las de montos elevados. Por lo que, comportamientos ejemplares en la administración de la democracia, los derechos humanos, los cambios de gobierno y el estado de derecho, son una primera buena impresión que un país puede otorgar o tratar de otorgar a cualquier inversionista, sea éste nacional o extranjero.

Todo indica que México sale bien librado de lo anterior. Existirán algunas regiones del país que no pasan la prueba, de ahí la marcada concentración de la inversión extranjera directa, a nivel estado, en nuestro país.

Alrededor de un 80 por ciento de las inversiones extranjeras se concentran solamente en 7 u 8 estados de la República Mexicana para el período de 1989 a 1995.

Régimen liberal comercial.

Al igual que el anterior factor, éste es de elevada importancia para la industria electrónica. Las compañías electrónicas son altamente globales y, por consiguiente, requieren políticas comerciales liberales (con apertura amplia). Las empresas electrónicas no sólo exportan gran porcentaje de sus producciones, sino que, además, importan cantidades substanciales de sus insumos. Las eliminaciones de barreras arancelarias y no arancelarias son de vital importancia para la industria, así como la eliminación de procedimientos burocráticos lentos y costosos, tanto para la importación, como para la exportación.

Un factor de diferenciación a nivel país, no sólo es el grado de apertura comercial, sino también el número de acuerdos comerciales (y claro está el de los países suscriptores) con los que cuente un país en un período de referencia en particular. Acuerdos bilaterales, trilaterales y multilaterales serán de importancia para la industria electrónica, ya que los insumos importados no provienen de un grupo selecto de países en el mundo. Cada vez más, provienen de países distintos, avanzados y en vías de desarrollo. El Banco Mundial, a través del Servicio de Asesoría de Inversiones Extranjeras, ha establecido que una política, como la mexicana en estos rubros, de considerables acuerdos regionales, trilaterales y multilaterales, pueden convertirse en ventajas que se suman a simples procesos de liberalización comercial. El Banco Mundial añade que estos acuerdos empiezan a dar frutos en México y que se presentan de manera evidente, en la industria electrónica en desarrollo.

También en estos rubros, es importante mencionar que las empresas electrónicas responden favorablemente a precisas y claras reglas sobre las inversiones extranjeras permitidas en los distintos países. En aquellos países donde estos reglamentos se aplican por igual y dejan claro los montos y los sectores económicos en ellos pueden invertir con toda seguridad, los inversionistas extranjeros responden adecuadamente.

Al igual que en el anterior factor, todo parece indicar que Nuevo León está inmerso dentro de un ambiente favorable, ya que nuestro país se encuentra en un proceso acelerado de apertura, de reglamentación de las inversiones extranjeras y de negociaciones comerciales que, definitivamente, apoyarán y otorgarán significativa diferenciación y atractividad a las inversiones de la industria electrónica o de cualquier industria que se denomine altamente global. Este panorama se puede ampliar y mejorar con la reciente puesta en marcha de las negociaciones comerciales con la Unión Europea.

Estabilidad macroeconómica.

Lo mismo que las estabilidades políticas y sociales, la macroeconómica da certidumbre al inversionista nacional y extranjero de cualquier sector económico. Sin embargo, el tener esta certidumbre se torna más crítico para las empresas globales, como la electrónica. Esto se debe a que, como se mencionó anteriormente, la industria electrónica comercia y obtiene insumos de distintos países, por lo que, en un momento dado, "maneja" distintas monedas, tasas de interés e inflaciones nacionales. Las expectativas de estabilidad de precios y, sobre todo, de tipos de cambio son fundamentales para la industria que posee una mezcla única de insumos tanto nacionales como extranjeros. Un país que pueda otorgar certidumbre macroeconómica a los inversionistas, habrá logrado importantes avances en sus niveles de atractividad y, por consiguiente, habrá reducido sus niveles en los famosos índices de riesgo país.

La todavía alta subordinación al petróleo por parte de las finanzas públicas federales no es un buen síntoma, la alta sujeción al ahorro externo tampoco ayuda. El país depende mucho de comportamientos y expectativas de la comunidad internacional. Los ciclos económicos derivados de lo anterior y bastante aparejados con los cambios políticos sexenales, no ayudan a generar una visión macroeconómica de relativa estabilidad para el largo plazo. Definitivamente, aquí, esa "pecera", llamada México, en la cual está inmersa Nuevo León, no ayuda en sus desempeños como sí lo hace en el anterior factor o variable de atracción de la inversión en

especial a la electrónica. Claro que la situación está fuera de todo control y poder de influencia por parte de Nuevo León, por lo que sólo resta aprender a lidiar mejor con la situación.

Infraestructura de servicios básicos y de logística.

Este es un factor que también se presentará a nivel regional, sin embargo, aquí cabría mencionar algunas consideraciones a nivel país. Así como los inversionistas extranjeros tienen y modifican sus expectativas ante la estabilidad política, económica y social de un país, así como se dan cuenta claramente de cómo está un país en sus procesos de apertura comercial y qué tratados comerciales ha firmado (con qué países y en qué condiciones generales y específicas para su industria) y en qué etapas de desregulación económica se encuentra el sector y la economía en general, también tienen una idea clara sobre la calidad, costo y accesibilidad de los distintos servicios básicos y de la logística que ofrece una nación como un todo.

Las empresas electrónicas dependen de la accesibilidad y confiabilidad de ciertos servicios, que en México son públicos, como el suministro de la electricidad, el agua y el gas. Aquí habría que mencionar que, para la electrónica, la electricidad y el agua tienen más relevancia que el gas por razones obvias. Las percepciones que se tengan sobre los costos, calidades y accesibilidades de estos servicios actualmente en México y, sobre todo, de la capacidad, como país, de poder ofrecerlos en el futuro, son altamente relevantes. La falta de oferta o una expectativa de mala oferta de estos servicios para el futuro, puede resultar un freno a los esfuerzos de promoción y atracción de inversiones, en general, y de la electrónica, en particular.

No menos importantes resultan ser las infraestructuras logísticas o plataformas de distribución de materiales y productos terminados, tanto dentro como fuera del país. Es obvio que esta variable es de suma importancia para aquellas industrias globales que requieren accesibilidad y gran potencial de conectividad para cumplir sus metas logísticas de hacer llegar sus productos a sus numerosos clientes en todo el mundo. Así mismo, no deben sufrir retrasos en sus producciones por la insuficiencia de materiales, debido a los famosos "cuellos de botella" provocados por la insuficiente infraestructura de transportes aéreo, terrestre o marítimo. Igualmente, las expectativas de sostenibilidad y ampliación de la infraestructura de transportes que México pueda ofrecer como país, tendrá importancia para la industria.

Todo parece indicar que México empieza a presentar problemas en estos aspectos. Si los inversionistas extranjeros analizan cuidadosamente los últimos acontecimientos que tratan de generar mejores expectativas sobre el futuro de la oferta de ciertos servicios, por ej. la electricidad, notarán que el panorama no es el más halagador. Por el lado de las infraestructuras logísticas, se ha dado impulso a las privatizaciones de las infraestructuras existentes, a la desregulación de las nuevas inversiones y, en términos generales, se le ha dejado que el mercado ofrezca las posteriores infraestructuras.

A manera de resumen de este apartado queda claro lo siguiente:

Las políticas y condiciones nacionales en las cuales está inmerso el Estado de Nuevo León, dentro del marco de fomento y atracción de la inversión productiva del sector electrónico, son adecuadas hasta el momento.

El factor de régimen liberal comercial se presenta como el de mayor fortaleza y promoción, y, por consiguiente, como el de mejor indicador de imagen en el país. La estabilidad social y política se torna cada vez más compleja y puede ganar terreno dentro de los factores, pero, ya a nivel región, estas variables todavía no representan fuerzas negativas para los esfuerzos estatales de promoción de la inversión. Además, como se dijo anteriormente, en última instancia se podría trabajar con el manejo de imagen local.

La estabilidad macroeconómica está complicada y depende de varios factores, inclusive, fuera de control nacional. Nuevo León no puede hacer más que ajustarse a ella. Por el lado de los factores de infraestructura de logística y de ciertos servicios, los recientes acontecimientos son alentadores, sin embargo, la demanda de estos servicios ya se encuentra asentada en las distintas regiones del país. En algunas de ellas habría rezagos temporales, ya que el mercado no las proveerá eficientemente. Nuevo León como centro manufacturero y de

riqueza nacional tiene las posibilidades de diferenciarse de otras regiones del país y aspirar a mejorar en estos aspectos. Es cuestión de coordinar y dirigir las distintas sinérgias existentes.

Los anteriores factores son relevantes porque a la hora de estar compitiendo por capital productivo, Nuevo León lo estaría haciendo contra ambientes económicos tanto extranjeros como nacionales y contra otros del tipo regional. Por ejemplo, no sólo se compite contra la ciudad de Barcelona en España, sino también contra aquellos factores de España como país, los cuales pudieran, en cierto momento, ser más atractivos que los factores de México, inclusive siendo mejores los de Monterrey en comparación los de Barcelona.

De todo lo anterior se deriva la importancia de realizar un examen de la situación nacional sobre la coordinación entre las políticas industriales federales y las políticas económicas regionales (estatales). Revisar, igualmente, los posibles puntos de contraposición y los de complementaciones.

Factores que determinan la diferencia entre regiones

A continuación se presenta una lista importante de factores que son atractivos para las empresas electrónicas y, al mismo tiempo, son factores determinantes de diferenciación entre las regiones internas de los países. Estos factores por ser locales, son más controlables y abiertos a la influencia de parte de las políticas públicas estatales. Aquí es donde se tiene más poder para impactar en los grados de atraktividad de un lugar a fin de establecer la producción de electrónicos.

Antes de empezar a describir los factores determinantes de la localización de empresas electrónicas, habría que señalar que una de las fuerzas de mayor atracción para los negocios son las economías de aglomeración, especialmente las de localización. Las economías de localización comprenden aquellos factores que hacen que, en términos generales, los costos de transacción de la industria se vuelvan menores y, por consiguiente, se tome atractiva una localidad para la elaboración de cierto producto.

Los costos más tradicionales de transacción serían aquellos originados por los mercados laborales, los de insumos intermedios y los de la información. Mark Satterwaite determina, en uno de sus estudios, que las empresas electrónicas se agrupan por necesidades intraindustriales, principalmente por su necesidad de reclutar profesionales especializados, experimentados y expertos que reúnan los requerimientos específicos; en pocas palabras desean disminuir los costos de contratación. Las empresas reconocen que las habilidades requeridas no estarán presentes en todas las regiones y que donde se aglomeren empresas del ramo habrá mejores posibilidades de contratación de personal calificado. De ahí que las economías de aglomeración expliquen mejor el tamaño de un agrupamiento industrial y no sus inicios.

Se empezará con los factores relevantes a nivel regional, los cuales cobran importancia una vez que se ha pasado por el "filtro" a nivel país. Cabe notar que los siguientes factores no ocupan una porción determinada, todos ellos son relevantes en distintos estudios. Un posicionamiento de éstos y otros factores se presenta en el apartado de la "Encuesta de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León".

Disponibilidad de mano de obra calificada.

Dado que los procedimientos manufactureros de la industria no son tan ordinarios, las empresas requieren disponibilidad de mano de obra calificada en ciertas técnicas y procedimientos específicos para la industria (por ejemplo técnicas de soldadura especial). Además, se requieren habilidades administrativas específicas, sobre todo, del tipo de administración de inventarios y de logística. De lo anterior se deriva la importancia de que la región posea un sistema educativo de reconocido nivel, tanto para técnicos como para administradores, factor que más adelante se discutirá. O en última instancia, que la región sea capaz de atraer a esta mano de obra calificada mientras se trabaja en formar la propia.

Costo de la mano de obra.

Relacionado con el anterior factor, no solamente es importante que una región ofrezca mano de obra calificada sino que ésta, esté disponible a un costo competitivo. Julie Eubanks, de Solectron, Guadalajara, en una entrevista realizada por Alan Fanham, del grupo de editores de *Fortune*, establece que las ganancias en reducción de costos laborales entre México y los Estados Unidos, con calidades muy similares en la producción de electrónicos, oscila entre un 4 y 5% y que la misma diferencia está inclusive 2 y 3% contra otros países de bajos costos de mano de obra. Julie Eubanks reconoce que China sigue siendo el país que ofrece salarios más bajos incluyendo el ajuste por calidad, pero que desde una perspectiva geográfica, los ahorros en mano de obra son eliminados por los fletes.

Acceso a mercados.

De lo últimamente mencionado en el factor anterior, se deriva la accesibilidad a los mercados como factor de localización determinante para la industria electrónica. Acceso a mercados tanto de insumos como de consumidores de los productos y/o de sus componentes. Ya se había establecido lo global que son las empresas del sector. De ahí proviene la importancia de la localización geográfica y la accesibilidad a los distintos puntos donde las empresas realizan actividades de negocio. Los mercados no necesariamente deben de estar situados en la misma región, solamente la región deberá estar accesible a ellos. Las posibilidades y variedades de las distintas formas de intercambio de personas, materiales, maquinarias y equipos, componentes, productos terminados, información y de flujos de capital entre las regiones determinan la atraktividad de la región para las empresas globales, ya que éstas se aglomeran donde sea más sencillo y barato lograr lo anterior.

Sistema educativo regional.

Se dijo, que la presencia de mano de obra calificada es importante, sin embargo, la calificación puede provenir de varias fuentes. Una de ellas se encuentra en las escuelas técnicas y universidades locales. Son necesarias escuelas técnicas y universidades flexibles y a la vanguardia en los conocimientos generales y específicos de la electrónica. Universidades con prestigiados investigadores y profesores en el ramo son también relevantes para la industria. Su presencia aumenta las posibilidades de interacción entre las empresas y las universidades para resolver problemas técnicos de los negocios electrónicos.

Energía, disponibilidad y costo.

Hablar de energía para la industria es hablar de electricidad, de su costo, su disponibilidad y su calidad permanente en los voltajes y de las demás características requeridas. La electricidad es conocida en México como uno de los servicios públicos que más demandan las empresas electrónicas, sobre todo las que se manejan en ambientes limpios. La falta de accesibilidad y/o variaciones marcadas en la calidad del suministro representarían frenos importantes en la industria.

Calidad de vida.

Tradicionalmente se le considera como un factor no económico para la atracción de la actividad económica. Dado que a la industria se le asocia con salarios y sueldos por encima de los promedios manufactureros, los directivos de estas empresas buscan lugares agradables para vivir. La presencia de atracciones naturales, temperatura promedio anual agradable, atracciones culturales y deportivas, complejos habitacionales amplios y seguros, centros comerciales, centros hospitalarios, buenos restaurantes y otros atractivos más, son parte de lo que se denomina calidad de vida. Naturalmente, el costo tales de "amenidades" es igualmente importante. Estos conceptos de calidad de vida ganan terreno en los determinantes de la localización de industrias de alta tecnología entre las que se incluyen a las electrónicas. Las empresas consideran que los procesos de innovación, que se pueden iniciar en los ambientes de producción, tienden a desarrollarse mejor allí donde la gente vive a gusto.

Clima de negocios.

El clima de negocios es sumamente importante para la industria electrónica. Las prácticas sindicales, la regulación existente, la cultura empresarial, la actitud hacia las inversiones extranjeras, etc., son los factores que componen de manera general este rubro denominado clima de negocios. Otros autores incluyen aquí los impuestos y demás costos gubernamentales. En este reporte se tratarán por separado las empresas electrónicas, dado que operan bajo ambientes flexibles de producción y con ciclos del producto en muchas ocasiones muy cortos. Ellas necesitan operar en ambientes productivos regionales que los ayuden a desarrollarse y que no representen obstáculos por esquivar. La competencia la industria es tal en que eso ya los mantiene bastante ocupados. La facilidad en los trámites gubernamentales es bien vista en estas empresas que requieren velocidad en todas sus operaciones. Las empresas electrónicas necesitan ambientes sindicales favorables a los procesos flexibles de producción y altamente cambiantes, por lo intenso de la industria.

Impuestos y otros cargos gubernamentales.

Definitivamente, es el factor de localización industrial más polémico. Hay estudios que determinan que sí es relevante y hay otros que creen que no lo es. Lo que sí resulta cierto es que México, fiscalmente hablando, es un ambiente centralizado. Los estados no controlan casi ningún impuesto, por lo que tienen poco margen de maniobra para hacer más atractivo al estado, por la vía de reducción de impuestos. Al tener las empresas electrónicas una tendencia a tener inversiones sólidas en maquinaria y equipo, los impuestos en los activos, controlados por la federación y con aplicación nacional, se tornan importantes. Algunos estudios enfatizan en que una buena tipología lograría clasificar y diferenciar los impuestos, los que impactan las decisiones de inversión y los stocks (capitales invertidos) y en los que afectan a los flujos (impuestos a las ventas y a las nóminas). Dependiendo de las características de los distintos sectores productivos, se podría establecer qué impuestos son los que tendrían mayor peso en las decisiones de inversión en una localidad.

Parques industriales y de negocios.

Es importante desarrollar la presencia de complejos de infraestructuras de soporte a la actividad manufacturera, ya que éstos últimamente, contribuyen de manera significativa al "marketing" de una localidad en sus esfuerzos para atraer inversiones en el sector electrónico. La presencia de infraestructuras de apoyo a la actividad empresarial en entornos amplios, "verdes", accesibles, con la posibilidad de compartir servicios con otras empresas, constituye un factor decisivo diferencial en las posibilidades de atracción de inversiones electrónicas. Son igualmente necesarios los servicios de interconexión con distintos medios de transporte, los servicios legales, logísticos y financieros.

Algunas conclusiones relevantes de este apartado son:

Los factores de localización hacia el interior de las regiones son variados. El conocerlos representa una magnífica oportunidad para fundamentar las políticas de fomento y promoción de esta industria en una localidad particular, sobre todo, después de haber realizado un inventario de estos factores a nivel regional.

El estímulo de los distintos factores requerirá no solamente la participación decidida de la Secretaría de Desarrollo Económico, sino también de varias dependencias estatales y/o como federales.

Este apartado será de gran utilidad para la identificación de líneas estratégicas, como también para definir qué acciones de política pública se habrán de recomendar al ejecutivo estatal, a fin de fomentar la actividad económico-electrónica en la entidad.

El que una región posea los anteriores atributos necesarios para la adecuada instalación de empresas electrónicas, no garantiza que esto suceda. Hay que recordar que hay factores discriminatorios, a nivel país, que deberían ser favorables, pero que, en algunas ocasiones, no lo son. También resulta importante mencionar que las economías de aglomeración son altamente relevantes para la industria y que éstas son complicadas de desarrollar.

Es muy importante recordar lo que varios de los autores han mencionado: que no todas las regiones podrán desarrollar uno o varios segmentos de la electrónica. Todas lo han intentado, pero han tenido éxito.

A continuación, se presenta un breve inventario estatal, sobre algunos factores relevantes para la atracción de empresas electrónicas. Este inventario tiene su base en los estudios sobre competitividad y atraktividad estatal, realizados por el Centro de Estudios Estratégicos del ITESM en 1997.

El Estado de Nuevo León:

Es el más competitivo.

Es el segundo estado más atractivo para las inversiones.

Tiene la mayor fortaleza económica estatal.

Es el segundo estado con mayor exposición al exterior.

Es el estado con mayor calidad en sus recursos humanos.

Es el primer estado en infraestructura de soporte a los negocios.

Es segundo en toda la nación en sus recursos financieros.

Es el estado que ofrece la mayor calidad de vida.

Es segundo en desarrollo tecnológico en el país.

Es el estado, primer lugar, con alumnos inscritos en programas de postgrado.

Es segundo, a nivel nacional, en los grados de escolaridad de su población.

Es el estado número uno en alumnos egresados de sus escuelas técnicas.

Es el estado número uno en la disposición, por parte de sus trabajadores, para la capacitación y entrenamiento.

Además de lo anterior, el Estado de Nuevo León tiene una localización geográfico-estratégica que, combinada con su accesibilidad (producto de su infraestructura de transportes), le permite al productor estar muy cerca de los mercados internacionales y de las principales ciudades del país.

V. Estrategias Gubernamentales

En esta sección del reporte se compilan y se sintetizan los distintos esfuerzos de los gobiernos nacionales y subnacionales de aquellas naciones que, en el pasado, decidieron impulsar y fomentar, a su manera, el sector electrónico en el contexto de sus propias economías. El apartado muestra una amplia gama de instrumentos y acciones que los distintos gobiernos nacionales y subnacionales (estados, regiones, provincias, condados, municipios, etc.), han implementado para fomentar el sector electrónico. Aquí se mencionarán de manera especial aquellas acciones realizadas por gobiernos subnacionales, dado que son las de mayor interés para el gobierno del Estado de Nuevo León. Reconocer que otros gobiernos subnacionales, en otros países, podrían disponer de mayores instrumentos, económicos, políticos, legales y fiscales para promover la actividad económica en sus espacios económicos.

Para esta sección, al igual que para los determinantes de la inversión del sector electrónico, se identificaron organismos y autores de probada capacidad en asuntos del sector y del crecimiento económico regional. De estas fuentes se deriva lo que prosigue en esta parte del estudio. Algunos organismos consultados, en la revisión bibliográfica, son el Banco Mundial (Departamento de Industria y Energía y del Servicio de Asesoría sobre Inversiones Extranjeras), La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Peter Eisenger (recopila acciones estatales estadounidenses en pro del fomento de la electrónica en sus estados) y sites oficiales en la red de diversos gobiernos estatales estadounidenses que muestran acciones y noticias sobre el estímulo y promoción de los sectores electrónicos en sus estados. Son fuentes que se consideran relevantes para el apartado.

Un documento del Banco Mundial, el cual evalúa los roles gubernamentales de distintos países, 4 desarrollados (Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Japón) y 7 en vías de desarrollo (Brasil, China, India, Corea del Sur, Taiwan, Singapur, Venezuela y Hong Kong) establece, en primera instancia, que la racionalidad de intervención se debía más que nada a que se considera a la electrónica como un sector clave, capaz de generar diversos efectos que se "diseminarian" en otras áreas de la economía de sus naciones.

En pocas palabras, los países consideran la electrónica como estratégica en sus afanes de elevar la competitividad de sus economías. Lo anterior se refiere a la parte comercial o a los negocios privados, ya que hubo naciones que impulsaron la electrónica desde una perspectiva de seguridad nacional e inclusive internacional. En este apartado se aborda la intervención gubernamental para impulsar el desarrollo del sector electrónico, únicamente desde un punto de vista de negocios o de libre empresa.

Habiendo señalado la principal racionalidad por la cual los gobiernos han impulsado el sector electrónico en sus naciones, se identifican de manera general tres grandes avenidas o vertientes por donde estos países han canalizado sus esfuerzos para desarrollar el sector. Las tres dimensiones de promoción serían las siguientes:

Esfuerzos gubernamentales a fin de seleccionar industrias clave para el desarrollo económico. En este caso, la electrónica y segmentos específicos de la industria. En algunos otros casos, se puede llegar a tener en mente productos de particular interés.

La segunda dimensión es más genérica: seleccionar esfuerzos funcionales generales y dirigirlos a la investigación y desarrollo, a la educación tecnológica y a las inversiones. Se trata de generar cambios en políticas sectoriales que le "pegan" de manera indirecta a sectores clave y no de generar una política específica para un sector en particular.

Una tercera dimensión de intervención gubernamental se refiere a la calidad de la administración macroeconómica. Gira también alrededor del grado en el que, políticas apropiadas y organizaciones,

permiten ajustes flexibles en los mercados de capital, especialmente en los laborales, ante condiciones cambiantes de la industria y su entorno.

Antes de presentar brevemente las políticas federales de promoción del sector electrónico en los países seleccionados, se resumen a continuación, los principales instrumentos con que intervinieron estos países.

Participación directa en el sector vía una paraestatal.

Protección a las importaciones, promoción a las exportaciones y requerimientos de desempeño a la exportación.

Financiamiento para realizar actividades de investigación y desarrollo en laboratorios públicos, universidades y en las empresas.

Incentivos fiscales para el fomento de la investigación y desarrollo en las empresas ya existentes y para la creación de nuevas empresas. Incentivos fiscales, por la compra de productos del sector.

Garantías gubernamentales para la compra de ciertos productos del sector.

Regulación sobre la inversión extranjera directa en el sector.

Instrumentos de organización industrial que pudieran ser pro concentración o del tipo anti-monopolio.

Desarrollo de recursos humanos técnicos.

Los anteriores instrumentos fueron utilizados en distintos grados y lo son todavía, dependiendo del tipo de compromiso y de la estrategia de desarrollo que tenga el gobierno, en relación con el sector. Se identifican, aquí, continuación cinco elementos clave dentro de las diversas estrategias gubernamentales:

Grado de selectividad dentro del sector.

La mezcla entre público – privado y de extranjero – nacional, en sus participaciones dentro del sector.

Lo angosto o amplio del “sector” seleccionado.

Secuencialidad, si la hay, de moverse, con el tiempo, de un sector seleccionado a otro también seleccionado.

El énfasis entre mercados domésticos – extranjeros.

A continuación, se presenta una breve síntesis de los instrumentos gubernamentales utilizados y de su “filosofía” de intervención. Posteriormente a las síntesis nacionales, se concluye con recomendaciones de política pública y una sección de lecciones “aprendidas”, producto de estas experiencias nacionales del pasado reciente.

Estados Unidos de América

Instrumentos.

Participación Directa	Baja
Protección Comercial	Baja
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Bajos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Baja
Instrumentos de Organización Industrial	Antimonopolio
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Baja
Mezcla de Participación en el Sector	Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	No planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. El más fuerte de los financiamientos se da a través del Departamento de Defensa y, principalmente, en los semiconductores.
2. El rol que podría considerarse el más importante, en un intenso gasto en educación técnica y universitaria.
3. La dinámica sectorial se basa en sus poderosas empresas privadas y su visión global sin la intervención planeadora del gobierno federal que no considera a la planeación industrial como un rol de gobierno.

Reino Unido

Instrumentos.

Participación Directa	Mediana
Protección Comercial	Baja
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Medianos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Baja
Instrumentos de Organización Industrial	Concentración
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Mediana
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	No planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. Al igual que en los Estados Unidos, el mayor financiamiento ocurre en los asuntos militares, con especial énfasis en los semiconductores y, a diferencia de los EUA, en las telecomunicaciones.
2. Las empresas locales invierten poco en I&D, menos de lo que el gobierno aporta.
3. Los mercados locales están dominados por transnacionales, IBM, Philips, etc.

Francia

Instrumentos.

Participación Directa	Alta
Protección Comercial	Mediana
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Mediana
Instrumentos de Organización Industrial	Concentración
Desarrollo de Recursos Humanos	Mediano

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Privada
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Más doméstico

Algunas notas de relevancia:

1. Francia presenta los mayores grados de centralismo y coordinación en sus políticas del fomento a la electrónica en todo el mundo occidental.
2. Francia es líder en asuntos de telecomunicaciones en toda Europa.
3. Inicia sus esfuerzos alrededor de los semiconductores y las telecomunicaciones, al igual que fomenta grandes inversiones para I&D en aplicaciones de los microprocesadores.

Japón

Instrumentos.

Participación Directa	Baja
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Mediano
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Alta
Instrumentos de Organización Industrial	Concentración
Desarrollo de Recursos Humanos	Alto

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Extranjero

Algunas notas de relevancia:

1. El gobierno japonés ha actuado más como un coordinador y facilitador del progreso privado de su sector electrónico, tratando de eliminar obstáculos a las empresas y de generar un ambiente favorable para la I&D.
2. El orquestador de todas estas series de políticas con alta planeación es su agencia de planeación industrial, el MITI. Ellos son los encargados de coordinar esfuerzos de distintas dependencias federales, para lograr que los diferentes segmentos de la industria alcancen elevada competitividad en los mercados externos.

Brasil

Instrumentos.

Participación Directa	Mediana
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Alta
Instrumentos de Organización Industrial	Neutrales
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Privado- Extranjero
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Doméstico

Algunas notas de relevancia:

1. Alta intervención gubernamental en segmentos bien específicos del sector, telecomunicaciones, computadoras y electrónicos de consumo en el hogar, con variados instrumentos en cada uno de ellos.
2. Elevado énfasis de proveeduría local en los tres segmentos seleccionados, al mismo tiempo que se brinda protección comercial, vía aranceles y excesivas regulaciones no arancelarias.
3. Se fueron sobre productos, nunca desarrollaron componentes y se le reconoce lo anterior como una falla en su estrategia.

China

Instrumentos.

Participación Directa	Alta
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Alta
Instrumentos de Organización Industrial	Concentración
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Extranjero
Amplitud del Sector Seleccionado	Semi-amplio
Secuencialidad	No planeada
Orientación de Mercado	Doméstico

Algunas notas de relevancia:

1. Intervención total y completa en todos los asuntos del sector por parte del gobierno.
2. Radical cambio de orientación. Primero lo único que importaba eran los electrónicos militares, para después pasar a las computadoras, electrónicos de consumo en el hogar y los circuitos integrados.
3. Se identifica a las diversas áreas como altamente fragmentadas y, definitivamente, sus empresas no logran las economías de escala.

India

Instrumentos.

Participación Directa	Alta
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Alta
Instrumentos de Organización Industrial	Antimonopolio
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Baja
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Semi-amplio
Secuencialidad	No planeada
Orientación de Mercado	Doméstico

Algunas notas de relevancia:

1. Empieza a desarrollar su sector electrónico en los 60's, bajo un ambiente de protección excesiva en todos los sentidos. Tiene participación directa, vía paraestatales, en porcentajes importantes.
2. Se determina que su ventaja competitiva real estaría en aquellos segmentos que requieren mano de obra calificada, creación de software, recursos abundantes e, internacionalmente hablando, a precios competitivos en el país. También tiene su futuro la producción de electrónicos con tecnologías maduras.

Corea del Sur

Instrumentos.

Participación Directa	Baja
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Altos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Altas
Instrumentos de Organización Industrial	Concentración
Desarrollo de Recursos Humanos	Alto

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Mediana
Mezcla de Participación en el Sector	Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. Gran parte del éxito coreano en el desarrollo del sector electrónico, se le puede atribuir al fomento decidido para fortalecer a sus 4 grandes conglomerados, Samsung, Goldstar, Daewoo y Hyundai, y para colocarlos en posición de "combatir" contra las poderosas transnacionales norteamericanas y japonesas.
2. Grandes inversiones en I&D y en crédito, a tasas preferenciales, fueron las principales acciones que el gobierno coreano implementó alrededor de sus 4 grandes conglomerados industriales.

Taiwan

Instrumentos.

Participación Directa	Mediana
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Alto
Incentivos Fiscales	Bajos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Mediana
Instrumentos de Organización Industrial	Antimonopolio
Desarrollo de Recursos Humanos	Alto

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Privado
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. Al cambiar la política económica de una estrategia de sustitución de importaciones a una de promoción de las exportaciones, en combinación con políticas liberales y desregulación a la inversión extranjera, el país se convirtió en un lugar atractivo para la producción de electrónicos de tecnologías maduras.
2. Después de identificar productos "estrella" dentro de toda la economía (199, de los cuales 91 estaban relacionados con la electrónica), se diseñaron una serie de incentivos fiscales.

Singapur

Instrumentos.

Participación Directa	Mediana
Protección Comercial	Baja
Financiamiento Público para I & D	Mediano
Incentivos Fiscales	Medianos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Bajos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Baja
Instrumentos de Organización Industrial	Neutral
Desarrollo de Recursos Humanos	Alto

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Mediana
Mezcla de Participación en el Sector	Estado-Extranjero
Amplitud del Sector Seleccionado	Angosto
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. La característica de mayor importancia radica en ofrecer al inversionista extranjero una fuerza laboral disciplinada y bien educada, por una parte, y, por la otra, una red de excelente calidad de infraestructuras logísticas.
2. Tomó acciones específicas para elevar el valor agregado ofrecido por la industria (Se implementó un impuesto a las industrias de bajo valor agregado con el fin de que se orientaran a productos más elaborados y capacitaran a sus trabajadores).

Hong Kong

Instrumentos.

Participación Directa	Baja
Protección Comercial	Baja
Financiamiento Público para I & D	Bajo
Incentivos Fiscales	Bajos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Bajos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Baja
Instrumentos de Organización Industrial	Neutral
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Baja
Mezcla de Participación en el Sector	Privado-Extranjero
Amplitud del Sector Seleccionado	Angosto
Secuencialidad	Planeada
Orientación de Mercado	Extranjeros

Algunas notas de relevancia:

1. Consistente con su estrategia general de libre mercado para su economía, el país no intervino fuertemente en el desarrollo de su industria electrónica. Fueron los inversionistas extranjeros quienes junto con los nacionales, establecieron las primeras plantas de radios en los 50's.
2. Ya en los 90's, la electrónica estaba más diversificada y era la segunda industria exportadora en la nación, después de los textiles.

Venezuela

Instrumentos.

Participación Directa	Baja
Protección Comercial	Alta
Financiamiento Público para I & D	Bajo
Incentivos Fiscales	Medianos
Compromisos Gubernamentales de Compra	Altos
Regulación de Inversiones Extranjeras	Media
Instrumentos de Organización Industrial	Antimonopolio
Desarrollo de Recursos Humanos	Bajo

Filosofía de Intervención.

Selectividad	Alta
Mezcla de Participación en el Sector	Privado-Extranjero
Amplitud del Sector Seleccionado	Amplio
Secuencialidad	No planeada
Orientación de Mercado	Doméstico

Algunas notas de relevancia:

1. Alta concentración de electrónicos en cuestiones de telecomunicaciones. En sus inicios no se producía absolutamente nada que estuviera relacionado con los electrónicos de procesamiento de datos.
2. Sus estrategias de desarrollo se basaron en el mercado interno, específicamente en los grandes segmentos gubernamentales: petróleo, telecomunicaciones y electricidad.
3. Se presentaron situaciones favorables en relación a los recursos humanos. Al principio se calculó que 1 de cada 1,500 habitantes tenía un grado en electricidad y/o electrónica).

Del análisis multidimensional presentado en este apartado, se derivan aspectos relevantes a considerar en el desarrollo de estrategias para la promoción del sector electrónico.

Resulta necesario tener un ambiente regulatorio de protección y de presión sobre la competencia interna. Por lo menos en las etapas iniciales, se requiere un estado de demanda de desempeño ascendente.

Una orientación exportadora es importante, no sólo por la competencia internacional sino también para lograr economías de escala.

Se requiere fomentar y hacer accesible, de manera continua y permanente, tecnología extranjera de punta, ya que ni las naciones más avanzadas en la electrónica son capaces de estar a la vanguardia en todo lo que atañe a la industria electrónica. Ésta es una industria altamente dinámica.

Tener cuidado con la selectividad de los sectores. Es fácil escoger "sectores" amplios pero los esfuerzos se podrían diluir, sobre todo, en etapas iniciales. Sería mejor seleccionar un poco "angostamente" y ampliar el "sector" conforme se logre progresar de manera consistente.

Se resalta la importancia de generar políticas que hagan flexibles los mercados de capital, sobre todo los laborales, dado el enorme dinamismo que presenta la industria.

El rol gubernamental, a medida que la industria avanza en sus grados de madurez, tiende a cambiar de un rol protector y altamente regulador a uno más coordinador, incentivador y facilitador de todo aquello requerido por el sector privado, quien, en resumidas cuentas, será el que conduzca al éxito o al fracaso del sector con sus habilidades administrativas.

Se debe visualizar a la industria electrónica como un medio de eficiencia y competitividad en aumento y no como una simple actividad de producción. Los mayores beneficios económicos aparecen, no en la producción de los mismos, sino en el uso de estos aparatos e instrumentos a lo largo de toda la economía.

Los gobiernos no han salido victoriosos solos, sino que el éxito también se ha debido a otras circunstancias, como a la calidad de los recursos humanos técnicos, al espíritu emprendedor y, en fin, a la calidad, tanto de las gerencias como de las infraestructuras logísticas existentes.

Se debe recordar que el rol gubernamental dependerá, no solamente de las propias capacidades y recursos del gobierno, sino también del nivel de capacidades y habilidades del sector productivo y de las oportunidades en el medio ambiente internacional.

Se identifican cuatro (4) roles básicos ampliamente aceptados en el desarrollo del sector electrónico:

Desarrollar capital humano técnico que ayude al desarrollo del sector y que facilite la creación, transferencia y adaptación de nuevas tecnologías productivas. Lo anterior nos conduce a dos preguntas: qué tipos y niveles de recursos humanos y técnicos se requieren y cómo éstos deberán ser formados

Fortalecer la infraestructura tecnológica asegurando con ello acceso a información y tecnología teniendo los canales de distribución adecuados para diseminarla localmente. Se requiere establecer estándares y certificaciones para la industria y tratar de que las empresas se vuelvan más homogéneas en sus procedimientos.

Proveer los adecuados regímenes de incentivos, por ejemplo, a la I&D a y la protección intelectual, los cuales logren estimular para las empresas a mejorar sus niveles tecnológicos.

Ofrecer un ambiente para el ajuste flexible de las estructuras de producción, resulta altamente importante, dado que, con la creación de organismos, regulación e instituciones que ayuden a esta flexibilidad, sobre

todo en los mercados de capital y laboral, se podrán absorber mejor los cambios bruscos derivados del intenso dinamismo del sector electrónico.

Un documento de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) al analizar los factores de competitividad en la industria electrónica en países desarrollados, establece una contundente conclusión que es muy oportuno citar aquí:

“Una casi inevitable conclusión es que las posibilidades de competir en la electrónica son muy limitadas para la mayoría de los países en desarrollo. La industria electrónica ejemplifica el argumento que la competitividad construida es acumulativa, beneficiando a aquellas naciones que ya han desarrollado una fuerza laboral calificada, buena infraestructura, un mercado doméstico viable y una red de proveedores y empresas relacionadas en combinación con inversiones extranjeras. Para los países industrialmente retrasados lograr competitividad en la electrónica significa la construcción de capacidades tecnológicas locales al mismo tiempo de que se tiene acceso a tecnología externa, inversiones y mercados”

La anterior cita deberá ser complementada con lo que varios autores afirman sobre los determinantes de la localización de la industria electrónica, es decir, que no todas las regiones y/o localidades podrán, efectivamente impulsar sectores electrónicos en sus espacios geográficos. Esto conduce, primero, a estructurar mejor las acciones dentro del plan estratégico de fomento para la industria electrónica en el Estado de Nuevo León y, segundo, sobre todo a saber indicar cuándo se requerirá la efectiva y coordinada cooperación de los niveles federales en esta tarea que la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Nuevo León ha decidido emprender.

Jan Maarten de Vet, en el estudio de la OCDE, muestra, a nivel de grupos de productos de la industria, "dónde" podrían incursionar los países "tardíos en la electrónica", con más viabilidad y con mayores probabilidades de éxito en este negocio que es la moda de las últimas décadas.

Donde los "tardíos" han tenido éxito

Electrónicos de consumo

Televisiones
Videocaseteras
Equipo de audio
Autoestereos
Juegos/relojes
Hornos de microondas

Equipo de oficina

Computadoras personales
Tableros
Monitores
Discos duros
Matrices (DOT)

Comunicaciones

Teléfonos
Equipos de interconexión privados
Facsimiles

Componentes electrónicos

Semiconductores discretos
Memorias (DRAMs Y SRAMs)
Circuitos integrados

Donde no lo han tenido

Televisión de Alta Definición

Equipo (DAT) Digital Audio Tape

Mainframes y super computadoras
Mínicomputadoras

Copiadoras
Discos duros (2.5 pulgadas)

Equipos de interconexión públicos

EPROMs

Los expertos consideran a los electrónicos de consumo como el clásico punto de entrada para la industria, ya sea porque la mayoría de éstos se encuentran en su etapa de madurez tecnológica, ya sea porque la competencia se da de manera feroz, en el precio. Al basarse la competencia en el precio, aquellas regiones de bajos salarios, en términos internacionales, tendrán ventaja inicial.

En relación a los equipos de oficina, éstos presentan buenas oportunidades también para los "tardíos". Lo anterior se basa en las tendencias mundiales de subcontratar gran número de las operaciones por parte de los manufactureros de las computadoras personales. Los expertos consideran este segmento como un nicho de mercado interesante para tratar de incursionar por primera vez en la electrónica.

Los equipos electrónicos de comunicaciones presentan también oportunidades. Sin embargo, es preciso ser más selectivos porque, en las distintas áreas de este importante segmento de la industria electrónica, existe una gran heterogeneidad de barreras que se oponen a su entrada. Con respecto a los productos terminales (teléfonos alámbricos, inalámbricos, modems, y contestadoras), existen buenas oportunidades puesto que son productos convencionales ya en etapas de madurez tecnológica. En los facsimiles, se tiene un poco más de problemas porque actualmente, están en una evolución algo dinámica con constantes modificaciones, constantes introducidas por los distintos productores. En cuanto a los equipos de interconexión pública, se dan todavía más barreras para su ingreso por la alta dominación que Alcatel, NEC, AT&T, Ericsson, Northern Telecom y Siemens detectan en el mercado. En el anterior segmento, las capacidades humanas regionales requeridas serían definitivamente mayores.

A los componentes electrónicos se les considera estratégicos porque son los "bloques" a partir de las cuales se construyen todos los demás segmentos de la industria electrónica. Tanto los países desarrollados como en vías de desarrollo, han considerado de mucha importancia el involucrarse en la elaboración de algunos productos de este segmento de la electrónica. Varias naciones han seleccionado, como punto de partida, los componentes para electrónicos de consumo, basándose en dos realidades: la madurez tecnológica de la mayoría de los electrónicos y la existencia de enormes mercados mundiales. Es el camino más fácil para lograr economías de escala. Sin embargo, es conveniente mencionar que el hecho de que los bienes de consumo electrónico de alta tecnología ganen terreno no asegura que todo lo anterior suceda en el futuro.

Dentro de la familia de componentes, la participación en los circuitos integrados es esencial (CI). Para el caso específico de productos dentro de los CI, están las memorias DRAMs (dynamic random access memories) con aplicación en la producción de las computadoras personales y de otros equipos de oficina, pero que, sin embargo, se modifican con gran rapidez. Esto traería algo de problemas, al igual que en las SRAMs (static random access memories). Los EPROMs (erasable programable read only memories) y los ASICs (application specific integrated circuits) requerirán mayores niveles tecnológicos, dado que se vuelven muy específicos y, prácticamente, se hacen a petición de un cliente, lo que dificulta considerablemente la entrada en estos productos. La participación con éxito en la producción de CI estaría basada en ventajas de recursos humanos calificados y capaces de absorber el dinamismo tan sorprendente que presenta este segmento.

El mismo Jan Maarten de Vet, establece que la especialización será inevitable para que los países latinoamericanos logren elevar su competitividad internacional y logren incursionar satisfactoriamente en la electrónica, situación que, según el autor, se ha empezado a dar debido a las políticas de liberalización de los mercados en los distintos países latinoamericanos.

Algo que, hasta este momento, se considera crucial es la velocidad del sector electrónico, en general, y de algunos segmentos y productos, en particular. Para poder manejar estos dinanismos se requieren regulaciones, organismos e instituciones que faciliten y fomenten la transferencia tecnológica de tal forma que no se pierda el paso. Aquellos gobiernos federales, y aquellas regiones del mundo que ofrezcan estos ambientes favorables, estarían en clara ventaja para acoger empresas electrónicas y estarían, asimismo, en competencia constante, vía la diferenciación de productos.

Lo anterior establece la importancia de repasar las opciones que se tienen para adquirir tecnología, a fin de que el responsable de tomar decisiones, realice la mejor elección. Las opciones que se tienen identificadas serían:

- Fomentar inversiones extranjeras, sobre todo de empresas de reconocido liderazgo tecnológico y comercial en los distintos segmentos de la industria. Estas inversiones se pueden efectuar mediante adquisiciones, fusiones o "joint-ventures".
- Acuerdos para producir equipo original de marcas de empresas con reconocido prestigio.
- Importar bienes de capital (maquinarias, equipos y software).
- Importar recursos humanos calificados.
- Fomentar y facilitar la adquisición de licencias tecnológicas.
- Acuerdos de cooperación.
- Adquisición de empresas innovadoras en su fase inicial

Las opciones y decisiones corresponden únicamente a las empresas. El rol gubernamental, sería de apoyo. Pero lo anterior no se da cuando se trata de construir las capacidades tecnológicas nacionales o regionales. El gobierno, en sus distintos niveles administrativos, deberá estar consciente de que tiene como tarea por realizar, la indicada concentración de las tan mencionadas capacidades tecnológicas. El logro de la competitividad industrial internacional dependerá de los siguientes asuntos críticos:

- Educación y entrenamiento de la fuerza laboral.
- Gasto y fomento de la I&D en la industria.
- Fomento e inversión en la infraestructura logística.

Las recomendaciones se repiten entre los principales organismos internacionales, encargados de estudiar y proponer estrategias de la elevación de la competitividad a nivel mundial (Banco Mundial y la OCDE).

En un documento de la IFC (International Finance Corporation) se establece algo muy importante a considerar como experiencia para la elaboración de estrategias de fomento y fortalecimiento del sector. El documento menciona que los países, después de cumplir con ciertos requisitos "macro", deberán seleccionar, adecuadamente, los segmentos o nichos de mercado donde, como nación o región, puedan realmente competir. El documento hace referencia a que en una era de desintegración vertical, donde las compañías se concentran en algún elemento importante de la cadena de valor, tales como discos duros o sistemas operativos, es importante seleccionar muy bien los esfuerzos. A países que han intentado de todo, parece que no les ha ido bien y menos en sectores de alta tecnología como es la electrónica. Un claro ejemplo dentro de Latinoamérica es Brasil.

El IFC recomienda lo siguiente, a la hora de seleccionar "segmentos" o "nichos de mercado", sujetos a ser receptores de políticas públicas encaminadas a fomentar y/o a fortalecer la actividad electrónica:

En países pequeños con mercados domésticos poco atractivos, las autoridades deberán enfocarse a las "áreas tecnológicas" y no tanto a los productos. Lo anterior se debe más que nada a que las áreas tecnológicas no tienen ciclos del producto tan cortos como los tienen algunos productos electrónicos. Estos países deberán especializarse en componentes generales a los productos y, por ende, con mayores ciclos del producto. Se trata de producir componentes para teléfonos celulares y no teléfonos celulares.

Aquellos países que se enfocan a la elaboración de componentes tienen mayores posibilidades de participar en los procesos de desarrollo tecnológico, que, a la larga, brinda mayores oportunidades de elevar los valores agregados locales. Si el país se inclinara por la producción del bien final, éste se estaría encasillando como oferente de mano de obra barata, sobre todo, para productos electrónicos en sus etapas maduras dentro de los ciclos del producto. Tales productos compiten básicamente en precio.

Las autoridades deberán evaluar si las tecnologías seleccionadas pueden ser absorbidas por la fuerza laboral o si ésta requiere modificaciones en sus capacidades. También resulta conveniente que la autoridad detecte la medida en que el área tecnológica" es aplicable a diversos productos.

En términos de promoción, las autoridades deben identificar aquellas compañías interesadas en invertir en el país. Los países deberán acudir a las empresas que operan bien en sus distintos segmentos o nichos de mercado y "ofrecerles" información relevante para su toma de decisión en vista a la localización. Por último, el documento menciona que no se deben menospreciar a pequeñas empresas que buscan mano de obra calificada a precios competitivos internacionalmente y que, usualmente, tienen también buenas redes de distribución y mercadeo. Estas empresas pueden empezar a proveer una base sólida de inversión que se puede expandir en el futuro.

De lo expuesto en esta sección, se derivan conclusiones sumamente importantes para el Gobierno del Estado de Nuevo León:

El haber presentado la experiencia, inclusive a nivel país, de las acciones para fomentar y/o fortalecer la industria electrónica ha permitido aprender y recoger de todas estas experiencias, conclusiones y recomendaciones para aplicarlas a un contexto estatal en México.

El reconocer, que sin la ayuda de la política industrial y tecnológica a nivel federal, la tarea será muy difícil de lograr.

El que el gobierno estatal esté consciente de que "navega" en un mar llamado México y de que sus políticas y desempeños beneficiarán o perjudicarán, en un tiempo determinado, sus intenciones económicas de desarrollar sectores económicos tan dinámicos y demandantes de cuestiones fuera de control estatal.

En ese tránsito de la revisión de políticas federales hacia aquellas de gobiernos subnacionales, en el afán por fomentar la electrónica, a modo de ejemplo, continuación se presenta brevemente el caso de Costa Rica e Intel.

El caso COSTA RICA - INTEL

Algunas lecciones de política pública.

A continuación, se ofrece un breve resumen del reporte que Débora Spar escribió para el Banco Mundial, en 1998, sobre el proceso de localización de una planta de ensamblado y probado de semiconductores, en el país centroamericano de Costa Rica, por parte de la multinacional y líder mundial en la fabricación de semiconductores, INTEL.

Los asuntos más relevantes serían los siguientes:

Llama la atención que un país tan pequeño haya logrado vencer a un gigante como INTEL a localizarse en su territorio y sobre todo que Costa Rica haya vencido en el proceso de selección a países con mayores "ventajas" aparentes como Brasil, Chile y México.

Lo anterior cobra importancia porque solamente INTEL, logrará duplicar las exportaciones de Costa Rica en dos años. La inversión generada por INTEL representará seis veces los flujos anuales de inversiones extranjeras a los cuales estaba acostumbrada Costa Rica. Estimaciones iniciales indican que la nueva planta, en plena operación, demandará el casi 30 por ciento de la capacidad instalada de producción de energía eléctrica de todo el país. En efecto el PIB de Costa Rica es apenas un tercio de las ganancias

mundiales que INTEL obtiene en un solo año. En pocas palabras, INTEL es más grande que Costa Rica, económicamente hablando.

Primera gran lección. *No importa el tamaño de un país o región. Si ellos ofrecen lo que el "gigante" requiere, hay posibilidades de negocios.*

Desde 1964, cada 18 meses como promedio, INTEL coloca en el mercado un microprocesador doblemente poderoso y veloz. Además, cada 9 meses empieza la construcción de una nueva planta de fabricación, ensamblado y/o prueba de semiconductores. Esto es lo que necesita hacer un líder para mantenerse en la cima de una industria tan vertiginosa como es la electrónica.

Dado que compite con base en diferenciación de productos, INTEL es intensiva en innovación y enfrenta ciclos del producto realmente cortos (sus microprocesadores que hoy cuestan alrededor de 1,000 U.S.D., seis meses después, serán vendidos alrededor de 200 U.S.D.). Lo anterior obliga a que la empresa tenga listas sus plantas de fabricación y a que no tenga retraso alguno para así aprovechar los "breves" ciclos de producto.

La estrategia global de INTEL es fabricar, ensamblar y probar sus semiconductores en distintas regiones del mundo para de esta manera diversificar el riesgo de producir en un reducido número de plantas.

Segunda gran lección. *Habrá que estar preparados y listos para competir por la siguiente planta de INTEL.*

La fabricación de semiconductores, al ser intensiva en capital es sensible a cualquier reducción/eliminación de impuestos relacionados a las inversiones fijas.

INTEL, al igual que muchas empresas multinacionales, toma muy en serio sus procesos de selección de localización. Genera y actualiza constantemente las listas de los países que podrían ser escogidos como sedes de producción.

Tercera gran lección. *Hay que hacer todo lo posible para entrar en la lista. Luego, lograr que en ella ascienda a los primeros lugares la posición del país o de la región. Si un país no está en la lista, de nada sirve que provea todas las condiciones necesarias. En el caso específico de Costa Rica el proceso fue difícil y lento. Duró desde principios de 1993 hasta noviembre de 1995. INTEL tardó todo este tiempo en responder y en recibir a los promotores del país centroamericano en sus oficinas corporativas de Santa Clara California. Se requiere paciencia.*

INTEL, después de observar sus criterios a nivel país, visitó otros países. Dialogó intensamente con los inversionistas extranjeros asentados en ellos. Les preguntó sobre sus experiencias en producción y distribución de bienes en esas regiones del mundo.

El grado de cooperación y coordinación que implementó Costa Rica, en sus esfuerzos de promoción, fue clave para poder proveer toda la información que INTEL requirió en su momento. El hecho de designar a un alto representante del gobierno federal que gozara de la confianza del presidente y que coordinara todos los esfuerzos, incluidos los de la agencia de promoción de inversiones extranjeras costarricense (CINDE), fue decisivo. INTEL no esperaba encontrar en Costa Rica tal ejemplo de administración gubernamental, verdaderamente, de clase mundial.

Cuarta gran lección. *Se debe formar un equipo especial que coordine y que esté preparado para responder, lo más rápido posible, a las demandas de información que presenten los probables inversionistas.*

Después de todo lo anterior, Costa Rica escaló en la lista para disputarle la localización a México, país que durante todo el tiempo estuvo de líder en la contienda. Cuando llegó el momento de negociar ciertos cambios en los asuntos de educación, sindicalismo e infraestructura, México optó por una estrategia de concesiones específicas para la "empresa" y no por cambios generales de las políticas en bien de toda la economía. Al contrario, Costa Rica visualizó la segunda alternativa y así se lo dejó sentir a INTEL. El resultado fue una decisión a favor de Costa Rica.

Quinta gran lección. *En el momento de negociar peticiones específicas sobre infraestructura, sindicalismo y educación, lo mejor es visualizar la situación como cambio de las políticas gubernamentales y no como concesiones para una empresa o como trato preferencial o diferencial. Tales políticas gubernamentales estarán diseñadas para impactar, por igual, en todos los sectores y para que todos se beneficien con el cambio.*

El caso de Costa Rica - Intel está lleno de enseñanzas para una buena y eficaz administración pública y que aquí se resaltaron para beneficio directo del Gobierno del Estado de Nuevo León, teniendo en cuenta los esfuerzos que realiza éste para promocionar el sector electrónico en la entidad.

Repaso de experiencias subnacionales en la promoción de la Industria Electrónica

La intervención estatal, en los Estados Unidos, en cuanto a iniciar, promover y fortalecer clusters industriales de algunos segmentos de la industria electrónica, es relativamente reciente. Se da a mediados de la década de los 80's para ser más precisos. Los diversos esfuerzos estatales están altamente relacionados con la idea de generar desarrollo económico desde varias perspectivas, como las de empleo y exportaciones.

A partir de la revisión de experiencias estatales norteamericanas y en referencia al conocimiento económico regional, Peter Eisenger concluye que existen factores naturales que limitan las estrategias elaboradas para la industria electrónica. Estos factores son:

- No "todos" los empleos que la producción de electrónicos genera, son de alto salario, ya que la industria, en sus producciones, se vuelve cada vez más intensa en capital.
- Estos segmentos industriales no son inmunes a los ciclos económicos, como muchos creen. También a ellos les afectan los choques macroeconómicos
- La producción de electrónicos está altamente concentrada en un reducido número de estados. Es poco probable que ésta se diversifique a otras localidades.
- El grado de impacto de las políticas públicas en el desarrollo de estos segmentos es difuso todavía, sobre todo, a nivel estatal. No se identifican recetas mágicas que los estados puedan copiar o replicar en sus espacios económicos. Hay muchos elementos que considerar, siempre hay algo nuevo.

Teniendo en mente las anteriores limitantes, se presentan, a continuación, algunas experiencias en la promoción y fortalecimiento de la industria a nivel estatal en los Estados Unidos de América. Peter Eisenger establece que, pese a las limitantes, los gobiernos estatales se "desbocaron" al crear iniciativas de toda índole con el fin de generar, atraer y retener empresas electrónicas en sus economías estatales.

Esfuerzos de política pública estatal estadounidense en los inicios del "boom", década de los ochentas.

La moda de fomentar la industria electrónica, a nivel estatal, empezó en los Estados Unidos a principios de los ochentas, básicamente. Antes de 1980 sólo cuatro estados presentaban en sus estrategias de desarrollo algún programa relacionado con la industria. Para 1984 ya eran 34 los estados que pretendían estimular la actividad electrónica en sus economías. Para el mismo año (1984), se identificaron 153 programas diferentes a nivel estatal que trataban de impulsar de alguna manera la electrónica y la alta tecnología. Éstos eran los

inicios del boom que estaban presentes en todos los discursos políticos de campaña y no campaña de los gobernadores y, claro está, eran parte fundamental de los planes de desarrollo económico estatal de aquellos años. Ya para 1985 únicamente Alaska y Dakota del Sur no tenían ningún esfuerzo de política pública, encaminada a estimular la actividad. Como se puede apreciar, era un "must" el incluir a la electrónica en la agenda de la economía política de los estados.

Evidentemente, no todos los estados tuvieron éxito. Ya en pleno final de la década de los 90's, la producción de electrónicos y la de otros productos y servicios de alta tecnología están altamente concentradas. Alrededor de un 75 % de la producción se ubica en tan sólo 12 estados de la unión americana y, según los expertos, la concentración tiende a agudizarse aún más.

Todos los estados buscaron el éxito pero no todos lo obtuvieron. Los de mayor éxito fueron los primerizos, los que aprovecharon sus ventajas competitivas iniciales y que fueron capaces de generar las suficientes economías de aglomeración, para fortalecer sus clusters que el propio mercado ya había iniciado a formar en los 70's. Entre los estados más exitosos se encuentran California, Massachusetts, Texas, Pennsylvania, Nueva York, Virginia, Carolina del Norte, Georgia, Florida, Nueva Jersey e Illinois.

La siguiente lista es un compendio de las acciones que en los ochentas, los distintos estados implementaron en sus programas de fomento a la electrónica y a la alta tecnología.

Programas de Investigación y Desarrollo.

(En este tipo de programas, los gobiernos estatales destinaron fuertes cantidades de dinero para generar centros de investigación y desarrollo de manera aislada o en colaboración con las universidades locales).

Programas de Transferencia de Tecnologías.

(Aquí los gobiernos estatales fondearon iniciativas para incentivar la transferencia tecnológica, realizando, básicamente, esfuerzos de vinculación entre oferentes de tecnología y empresas locales, mediante la generación de ferias tecnológicas, etc.).

Programas de Elevación del Capital Humano.

(Son los programas más socorridos por los estados, no hubo estado alguno que no los implementara. Estos programas incluyen acuerdos con universidades y escuelas técnicas en la modificación de sus programas, ofrecimiento de diplomados y certificados especiales, entrenamientos en el trabajo, como también iniciativas para fortalecer los departamentos académicos de electrónica en las universidades).

Programas de Asistencia Técnica.

(Programas básicos de soporte, con que el gobierno instrumentó iniciativas para generar servicios de apoyo y soporte administrativo, servicios contables, de mercados, de capacitación y de recursos humanos, etc. Generaron instancias para vincular el capital de riesgo con los emprendedores de la industria)

Programas de Elevación de las Infraestructuras.

(De acuerdo a estas políticas, los estados gastaron fuertes cantidades de dinero en la generación de infraestructuras de soporte, tales como parques industriales, laboratorios, parques tecnológicos, etc. Se gastó dinero para tener los espacios físicos adecuados donde asentar a las nuevas empresas. También se adecuaron aeropuertos y centros multimodales de transportación).

Programas de Asistencia Financiera.

(Los estados destinaron recursos, vía los créditos y los subsidios fiscales, tanto para aquellas empresas que invirtieran en I & D, en nuevas máquinas y equipos, como para las que contrataran personal calificado y ampliaran sus producciones dentro del estado. También se dieron subsidios y ayudas fiscales a las universidades y escuelas técnicas que comprobarán realizar estudios, investigaciones, escuelas prácticas o cualquier otro esfuerzo para elevar y difundir los conocimientos locales sobre la electrónica).

Programas de Comisiones Especiales.

(Algunos estados establecieron comisiones de expertos en electrónica, básicamente compuestas por académicos y empresarios, para que éstos dieran seguimiento a la industria y se comprometieran a realizar recomendaciones de política al gobierno estatal).

Como se puede apreciar, los instrumentos son múltiples y la diversidad de aplicación de los mismos varía, igualmente, de estado a estado dependiendo de habilidades administrativas, políticas y económicas de cada uno de los gobiernos estatales. La mayoría de ellos, han tratado de implementar al menos una parte de los programas anteriormente descritos. Lo han hecho con distintas sincronías, tan distintas que es imposible sacar un patrón de comportamiento. Como el mismo Peter Eisenger establece, han intentado de todo y en diferentes tiempos, tanto que la evaluación del impacto de sus programas es muy complicada.

Lo que sí resulta cierto es que el gobierno estatal tiene poco para generar un nuevo cluster. Sus verdaderas oportunidades de impactar sobre la industria se presentan en el fortalecimiento de algo ya existente para poder así, contribuir a que las famosas economías de escala se generen más rápidamente en la localidad en beneficio directo de sus empresas participantes. En pocas palabras, el gobierno estatal debe facilitar la actividad económica en una localidad y ésta responderá adecuadamente realizando nuevas inversiones y generando el tan ansiado crecimiento económico.

Lo que se puede aprender de todo esto es que no hay receta única, sin embargo, el tener conocimiento sobre lo que otros gobiernos estatales han implementado en los pasados 20 años, tendrá una elevada utilidad para la formulación de estrategias y acciones específicas a recomendar.

VI. Plan Estratégico para impulsar el desarrollo de la Industria Electrónica en el Estado de Nuevo León

En este apartado final de la investigación se presentan, a manera de apoyos, tanto el plan estratégico como las acciones recomendadas al gobierno del Estado de Nuevo León para que éste, coordine sus esfuerzos de promoción industrial y de atracción de inversiones productivas en el sector electrónico.

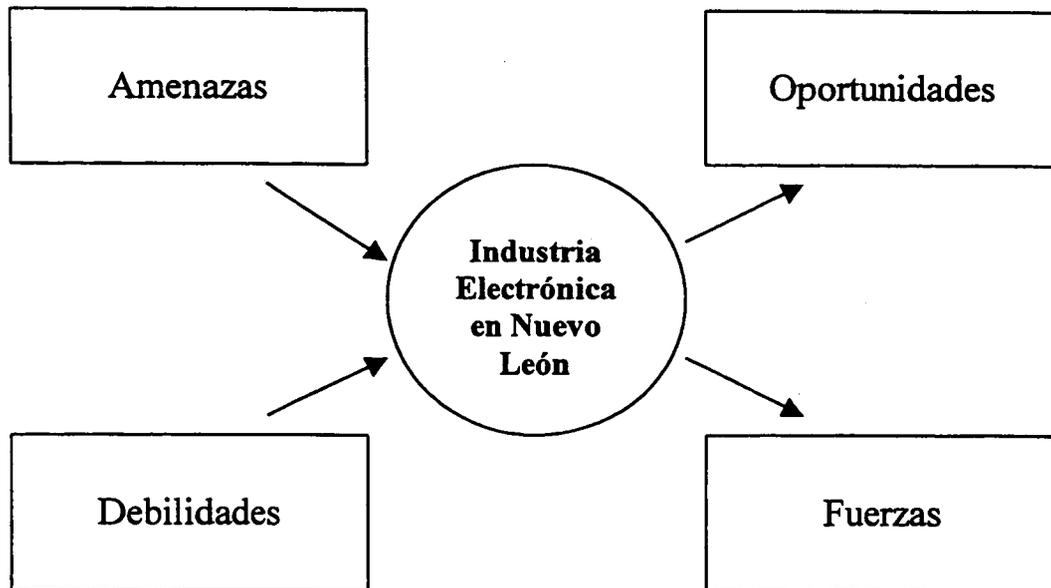
La Misión del Plan es:

Impulsar el crecimiento y desarrollo de la industria electrónica, fortaleciendo la capacidad de atracción, generación y retención de empresas del sector en la entidad.

Lo anterior es para, en el futuro, visualizar a Nuevo León como:

- Una región líder reconocida mundialmente por su competitividad en ^{el desarrollo,} la producción y distribución de electrónicos con alto valor agregado.

Para conducir los esfuerzos estatales hacia la anterior misión y visión, se han preparado una serie de líneas estratégicas derivadas de un análisis estratégico secto-regional de fuerzas, debilidades, amenazas y oportunidades. Estas características fueron identificadas para los casos del estado Nuevo León y de la electrónica. Se presentan a continuación:



Análisis Estratégico: Amenazas.

Competencia estatal en México. Por una parte, se constata que son varios los estados que se han adelantado en hacer esfuerzos para ser atractivos frente a los inversionistas extranjeros en el sector electrónico (Jalisco por ejemplo). Por otra parte, hay estados que, en el pasado por tradición han atraído y concentrado inversiones del sector en nuestro país. (Baja California por ejemplo). La conclusión es que Nuevo León no es el único en este

intento. Los que ya tienen porcentajes importantes en la producción de electrónicos no los desean perder (Tamaulipas, Baja California, Estado de México, Jalisco, Chihuahua, etc.) y los que aún no los tienen, quieren igualmente, disfrutar los beneficios de concentrar empresas electrónicas (Sonora, Querétaro, Morelos, etc.) De aquí surge la necesidad de reconocer adecuadamente las fortalezas del estado para que éstas sean los pilares que soporten todo esfuerzo de promoción del sector y, al mismo tiempo, logren diferenciarse de lo que realizan otras entidades de nuestro país.

Competencia internacional por parte de otras regiones del mundo. Así como existe competencia dentro del país por parte de otros estados que pretenden impulsar la electrónica (básicamente por la vía de la atracción de inversiones extranjeras), de la misma manera se identifican regiones o corredores industriales de otras latitudes del planeta que ya tienen tiempo o que se encuentran iniciando esfuerzos serios para desarrollar y atraer inversiones en el sector electrónico y en el de alta tecnología. En los Estados Unidos se encuentran regiones de la "élite", en diseño y producción de electrónicos, como el Silicon Valley de California, el Silicon Praire en Austin Texas, el Telecomm Corridor en Dallas – Forth Worth también en Texas, la Ruta 128 en los alrededores de Boston en Massachusetts, el Research Triangle Carolina del Norte y algunas otras regiones. Fuera de los Estados Unidos existen lugares en Francia (Sofia Antipolis), Japón (su famoso Technopolis), Malasia, Singapur, Santiago de Chile, San José de Costa Rica y en Irlanda. Son algunas ciudades o regiones mundiales con prestigio reconocido en la producción de electrónicos y de alta tecnología.

Por último, cabe mencionar que la competencia por inversiones productivas en el sector sea ésta nacional (otros estados de México) o internacional, cada vez será más peleada. Por tanto, las regiones interesadas en mantener sus posiciones o en aumentarlas, deberán hacer gala de creatividad y formular políticas sectoriales flexibles que se acomoden, lo mejor posible, a la alta dinámica que muestra esta industria que, por su globalidad, se encuentra en constante búsqueda de regiones óptimas para la producción y distribución de productos electrónicos.

Análisis Estratégico: Oportunidades.

Una industria dinámica y en crecimiento a nivel mundial. Es la expectativa que tienen los expertos de este sector económico. Esto es, una industria electrónica mundial con desempeños superiores a los crecimientos industriales mundiales promedio y con una dinámica muy particular que se ve reflejada en la constante introducción de nuevas tecnologías, de nuevos productos, de nuevos procesos y materiales que desencadenan en beneficios directos e indirectos para muchas otras industrias. En términos mundiales, la electrónica presenta oportunidades que se multiplican por el nivel de impacto que sus innovaciones provocan en muchos ámbitos de la vida. Como consecuencia de lo anterior, a causa de que la penetración tecnológica en muchas partes del mundo está baja en relación a los promedios de los países industrializados, se presentan expectativas en demandas al alza en los sectores industriales y domésticos de los distintos segmentos de la electrónica. El que la industria tenga tan halagadoras expectativas, resultado de su constante renovación en productos y en la apertura de nuevos nichos de mercado, da, en cierto sentido, seguridad al planificador estatal para apostarle a un sector que ya no es del todo emergente en la economía mundial, pero sí es uno con altas expectativas de crecimiento.

Cercanía con Texas y sus clusters de producción. Para el Estado de Nuevo León, su cercana (no geográfica) y estrecha relación con Texas, es una verdadera oportunidad para diseñar e impulsar su crecimiento. El documento describió cómo Texas se ha convertido en un centro de alta tecnología en el diseño, producción y distribución de electrónicos, cómo ha aumentado su atractividad al aglomerar una destacada actividad económica en los sectores de las telecomunicaciones y generación de software. Aprovechando esa cercanía histórica entre Nuevo León y Texas, cercanía que se manifiesta de distintas maneras económicas y no económicas, se debe trabajar en la identificación de actores clave del lado texano y se debe trabajar en la realización de diversos proyectos de inversión y/o de promoción que vayan en dirección de mejorar el status de Nuevo León como región competitiva en la producción de electrónicos. La estrecha relación comercial y de negocios, en general, entre los estados, debe de ser explotada desde un punto de vista de complementación y, definitivamente, se deberá planificar la expansión del corredor texano de Dallas – Forth Worth – Richardson – Austin – San Antonio hasta el noreste mexicano, donde Nuevo León se convierta en un

subcentro de alta especialización y que sus activos más importantes, como su capital humano y elevada calidad en sus sistemas logísticos de comunicaciones y transportes, faciliten la futura integración.

Análisis Estratégico: Debilidades.

Las bajas economías de aglomeración. Éstas representan una de las debilidades más notorias dentro del análisis secto – regional para el caso de la industria electrónica en el Estado de Nuevo León. Al presentarse poca actividad manufacturera en el ramo (en términos relativos) las economías de aglomeración son bajas y los costos resultan más elevados. Éstos afectan, a la contratación de personal especializado (preferentemente con experiencia), a la compra de algunos insumos generales del ramo y a las relaciones formales e informales dentro de la red social y productiva que un conglomerado industrial es capaz de generar. En otras regiones nacionales e internacionales sucede lo contrario, pues, al poseer niveles más altos de actividad electrónica, se transforman en lugares cada vez más atractivos para la instalación de inversiones en electrónica. La razón es obvia. Al presentarse mayor actividad en el ramo electrónico, algunos costos de transacción se reducen y, por lo tanto, logran incrementar las atractividades regionales. Esta debilidad impulsa a formular y estructurar, en este plan estratégico y de acción, las estrategias sectoriales para la industria electrónica en el Estado de Nuevo León.

Escasa vinculación del capital local con la producción de electrónicos. Sería muy halagador que en la producción de electrónicos para telecomunicaciones o en otros segmentos de la electrónica, se presentasen elevados montos de capital, así como en las telecomunicaciones (consideradas éstas como servicios). El capital local ha demostrado capacidad en el diseño, producción y distribución de bienes manufacturados entre los mercados tanto internos como externos. Igualmente, ha incursionado en el rubro de servicios, por ejemplo, los financieros y, recientemente, como se ha mencionado, en las telecomunicaciones (telefonía de larga distancia y servicio local). Además, ha detectado sectores emergentes como las biotecnologías y le ha apostado a ello. Definitivamente, si algunos montos del capital local giraran en favor de la producción de electrónicos, resultarían bastante beneficiados del fortalecimiento y desarrollo de la industria electrónica en el Estado de Nuevo León. Naturalmente, el paso se daría en asociación con empresas extranjeras, puesto que no hay que esperar que se genere, a corto plazo y ni siquiera a largo plazo, una industria electrónica nacional o estatal.

Las anteriormente señaladas debilidades, giran en torno a situaciones que tienen solución y que en sí son relativas con respecto a otras regiones sean éstas nacionales o internacionales. En éstas se presenta mayor aglomeración de empresas electrónicas y, sobre todo, existe mayor vinculación de capital local con este tipo de actividades económicas.

Análisis Estratégico: Fuerzas.

La calidad del recurso humano en la entidad. La calidad reconocida. No hay duda de que el estado posee una base de recurso humano calificado del que se puede partir para generar uno más especializado aún, a fin de adecuarlo a los segmentos de la industria electrónica. La calidad del recurso humano, la actitud que éste muestra hacia el trabajo, la capacitación y el espíritu emprendedor hacen de Nuevo León un estado privilegiado para atraer inversiones productivas electrónicas. Esto representa una fuerza del estado, es la base de una de las estrategias sectoriales para diferenciar todavía más al estado en su competencia por atraer empresas productivas en la electrónica; sobre todo, cuando la experiencia internacional, la encuesta aplicada a empresas en el estado y la literatura, establecen que el capital humano es un factor importante en el desarrollo y crecimiento de la electrónica.

La infraestructura de comunicaciones y transportes del estado. La satisfactoriamente desarrollada infraestructura de comunicaciones y transportes es una fortaleza del estado, como lo es también su conexión con otras regiones del país y del mundo. El buen nivel que el estado posee en su infraestructura aeroportuaria, beneficia a la industria electrónica, una industria altamente global que requiere transportar materiales, productos intermedios, productos finales y personas a las distintas regiones donde participa. Al igual que en la

fortaleza anterior, se identifican áreas de oportunidad en las que se puede trabajar para que Nuevo León se pueda diferenciar todavía más con respecto al resto de las regiones productoras de electrónicos en el país y en el resto del mundo.

Una red de servicios de soporte. El estado de Nuevo León ofrece una amplia red de servicios, lo que muy pocas regiones del país son capaces de cumplir. A modo de ejemplo, se pueden mencionar los servicios financieros, los de logística y los de comercio exterior. Estos servicios son requeridos por la industria electrónica para sus operaciones diarias. Lo anterior es una fortaleza porque esta red de servicios de soporte ya existe y no se tiene que desarrollar, sino más bien se tendría que elevar su calidad a estándares mundiales.

La concentración de servicios en telecomunicación. En la entidad, este factor favorece a la imagen de la región en términos de imagen de capacidad y de competitividad en la creación de valor agregado económico y en la creación de sinergias entre el sector servicios y el de producción de electrónicos. La asociación podría darse entre el sector de comunicaciones y el sector productivo de electrónicos. Es muy raro encontrar en el mundo de la alta tecnología esta coincidencia de servicios y manufactura. Habrá que aprovecharla al máximo para el beneficio de ambos sectores económicos de la entidad.

El reporte presenta a continuación, tres series de estrategias bien definidas y directas para cumplir la misión de este plan estratégico y para generar, con el paso del tiempo, la visión antes presentada. Es el producto, tanto de la anterior identificación de fuerzas, oportunidades, amenazas y debilidades como del resto de la investigación.

Como se mencionó anteriormente, se desarrollaron tres tipos de estrategias. Primeramente se las define, para luego pasar a desarrollar cada una de ellas.

Estrategias sectoriales: Son aquellas dirigidas a apoyar al sector mediante el mejoramiento del desempeño de los mercados laborales, de los de insumos o proveeduría y de los de comunicación o transferencia de tecnología. El proceso anterior reduce, para estos mercados, los costos de "operar" en la entidad. Al mismo tiempo, trata de aumentar las economías de aglomeración con la presencia de más empresas del sector. Este tipo de estrategias busca, por una parte, eficientar la operación de empresas ya establecidas en el estado y, por otra, dar soporte a la atracción de nuevas inversiones.

Estrategias para el desarrollo industrial globalizado: Son aquellas que van encaminadas a facilitar el movimiento, interregional o intraregional, de personas, insumos, productos e información. La industria electrónica al comportarse de manera global, requiere de infraestructura y de servicios complementarios de transportación y comunicación para poder operar eficientemente. Son regiones atractivas para las industrias globales, aquellas que facilitan y ofrecen mayor calidad, a menores costos, en servicios e infraestructuras de comunicaciones y transportes.

Pilares estratégicos: sustentan al resto de las acciones y programas gubernamentales, favoreciendo el éxito de las estrategias sectoriales. Están encaminadas a mejorar la imagen del estado como productor de electrónicos, a desencadenar e incrementar de manera rápida las economías de aglomeración. Igualmente, se dirigen a mejorar la manera en que esta "red" o cluster de empresas del sector se desarrolla en la entidad. Reciben el nombre de "pilares" porque son el soporte del resto de las acciones. Además, son indispensables para moldear y para generar efectos positivos tanto en expectativas como en realidades. Ellos fundamentan mejor los esfuerzos de atracción de inversiones productivas del sector hacia el estado.

Estrategias sectoriales

Crear diversos programas de capacitación, tanto para profesionistas como para técnicos medios. Que tales programas estén diseñados y certificados por empresas locales del sector, por universidades prestigiadas de la entidad y/o por el gobierno. Esta es una estrategia que trata de mejorar los mercados laborales

especializados del sector y de servir como instrumento de promoción con la finalidad de atraer nuevas inversiones en la entidad.

Lo anterior asegura un buen nivel en la calidad de la oferta de capital humano especializado, tanto en los asuntos técnicos de los negocios del sector como en los administrativos.

Igualmente, homogeneiza la oferta laboral y, sobre todo, su calidad. Sirve como entrenamiento y como mecanismo de reentrenamiento o de actualización en los asuntos relevantes de la electrónica.

Los programas, al estar certificados por universidades y empresas del sector, operan frecuentemente como apoyo para la promoción de nuevas inversiones. Indican, en cierto sentido, el grado de seriedad, compromiso y organización que se ha logrado en el estado entre el sector empresarial, el gobierno y la academia para poder desarrollar, de manera conjunta, el cluster en la entidad.

Impulsar la especialidad de la electrónica en los programas de becas de trabajo y de entrenamiento que ofrece el gobierno a través de la Secretaría del Trabajo. Esta estrategia trata también de mejorar aspectos importantes de los mercados laborales en la entidad, sólo que, ahora en otros niveles educativos y con distintos mecanismos de financiamiento.

Se repiten, en cierto sentido, los beneficios de la estrategia anterior. Pero en esta ocasión se masifica, en términos relativos, la capacidad de oferta del estado en estas especialidades. Con ello se logra, además, hacer frente a problemas de escasez en niveles inferiores de capital humano. Asimismo se logra crear una base importante de personas con potencial de escalar en el área de sus habilidades. En el futuro estas personas pueden formar parte de los técnicos medios dentro de la industria electrónica.

Promocionar actividades de desarrollo para proveedores de los insumos que poseen mayor potencial de producción en la entidad. Esta es una estrategia que va encaminada a mejorar los aspectos de los mercados de insumos específicos de la industria y a mejorar la atractividad de la entidad frente a las inversiones en la industria electrónica.

El objetivo es partir de una base real de posibilidades para la proveeduría, reconociendo la emergente actividad electrónica en la entidad y la gran globalidad que presenta la industria. Una globalidad que, además, es altamente dinámica, lo cual restringe las posibilidades de éxito en la proveeduría. Las curvas de aprendizaje son elevadas en términos relativos y el "gap" es marcado. Se necesitarían muchos esfuerzos para empezar a contemplar las posibilidades de proveeduría de alta tecnología desde un inicio de programas de este tipo en la entidad.

Una primera fase de programas de proveeduría no deberá enfocarse a los insumos "tecnológicos", es decir, a los que dependen altamente de capital humano, porque ellos son muy específicos y cambian de características frecuentemente. Proveedores que están en sus etapas de formación, con mucha dificultad soportarían este dinamismo. Los esfuerzos de proveeduría deberán enfocarse, en primer lugar y preferentemente, a los siguientes productos:

- Partes plásticas (tubos y charolas)
- Cajas de cartón
- Soldadura general
- Empaques
- Condensadores
- Batas de trabajo cuarto limpio
- Nitrógeno
- Guantes cuarto limpio
- Empaques de material antiestático
- Soldadura de estaño
- Mangueras aislantes

- Alambre de cobre
- Cinta aislante
- Pegamentos
- Charolas de hielo seco
- Algodones (papel filtro)
- Herramientas manuales
- Etiquetas.

Estrategias para el desarrollo industrial globalizado

Promocionar un mayor desarrollo de infraestructura logística en la entidad. Son dos los objetivos. El primero, mejorar la estructura ya existente y, el segundo, conseguir una mayor integración entre las plataformas de transporte y comunicaciones. El logro de ambas metas generará un verdadero sistema estatal de transportes y comunicaciones que facilite el tráfico interregional e intraregional de materiales, productos, personas e información. Esta estrategia aumentará la atraktividad de la entidad como una región competitiva en la transportación y la comunicación. Lo anterior es de suma importancia para las industrias globales, en donde por supuesto, está la industria electrónica.

Se recomienda el promocionar y participar en la creación de un complejo intermodal de clase mundial. Un complejo que contemple una adecuada y eficiente interconexión entre el transporte aéreo y el carretero. Un complejo que brinde servicios de soporte logísticos de primera clase en las áreas de aduanas, mensajería, servicios de administración logística, almacenadoras, servicios financieros, servicios de telecomunicaciones variados, servicios de internet y de comercio exterior.

Se recomienda "incentivar" el complejo intermodal a fin de que las nuevas inversiones se localicen, precisamente, en parques industriales aledaños al complejo. Lo que, anterior, conformaría una verdadera zona o distrito industrial electrónico en la entidad, favoreciendo la transportación interregional y, sobre todo, la intraregional, tanto de personal como de materiales y productos terminados.

Por último, la concentración facilitaría la creación de un recinto fiscal que desencadenaría en una mayor facilidad de movimiento de materiales y productos terminados. Así mismo, lograría incrementar notablemente la atraktividad de la entidad como punto de producción y distribución de electrónicos, desde donde se puede acceder a los distintos mercados, con ventaja y facilidad considerables.

Es importante reconocer que estos proyectos no sólo benefician a la electrónica, sino que hacen de Nuevo León un estado más eficiente para distribuir cualquier clase de mercancías. Otro punto. Que estos proyectos se pueden ir diseñando de acuerdo a lo que ya existe; sin embargo, se deberá elaborar a largo plazo, un plan que guíe las distintas obras "aisladas" y las integre en el futuro. Para estas tareas es preciso contar con un programa que vaya más allá de una sola administración.

Pilares Estratégicos

En primera instancia se recomienda la instalación de una macroempresa líder mundial, detonadora de las economías de aglomeración y de la imagen estatal. Esta estrategia está encaminada a generar grandes expectativas y a "hacer ruido", a fin de lograr con ello desencadenar beneficios para el sector y para el resto de la economía del estado. Se reconoce que el estado se beneficiaría por el efecto "asociación". Éste se desencadena cuando una empresa líder elige una localidad en particular para instalar sus plantas de producción. La imagen de la empresa se transfiere a la región donde ella se asienta.

Se recomienda al gobierno del estado realizar esfuerzos para ingresar en la "lista", de distintas empresas líderes, y de posibles regiones del mundo donde es factible que se realicen inversiones productivas en el futuro. Para lo anterior, será determinante elaborar un paquete informativo, actualizado y directo, sobre lo que estas empresas quieren saber acerca de la entidad.

Resulta sumamente recomendable establecer, en niveles superiores, un equipo coordinado de trabajo, para que, en lo posible, sea la "cara" del gobierno ante los inversionistas. Que sea este equipo multidisciplinario quien resuelva oportunamente todas las dudas de información que tengan los posibles inversionistas interesados en realizar negocios en el estado.

Para fortalecer el agrupamiento de productores de equipos y componentes relacionados con las telecomunicaciones, se recomienda, ampliamente, contactar a empresas líderes del ramo, como Ericsson, Siemens, Nokia y Motorola.

En trabajos sobre lo existente, se recomienda entablar estrecha relación con las empresas líderes ya establecidas en la entidad, con el objetivo de que ellas expandan y diversifiquen su presencia en el estado. Estas empresas serían preferentemente Nortel, Elcoteq y Celestica.

En relación con las misiones comerciales o empresariales que, atinadamente ha empezado a realizar el gobierno estatal, éstas, definitivamente, deberán incluir la electrónica en su agenda. Se prepararán materiales directos que llamen la atención de los inversionistas para dejar sembrada una semilla de curiosidad la que, después, desencadene en intenciones serias de realizar inversiones en el estado. Para esto será determinante efectuar un seguimiento de los diversos contactos previamente establecidos.

Promocionar la creación de una agrupación empresarial representativa del sector electrónico. Ésta deberá facilitar la vinculación entre el gobierno, el sector productivo y las universidades. Igualmente, la agrupación generará un medio ambiente dentro del cluster más ágil y amigable para resolver problemas y aprovechar oportunidades comunes del sector.

Esta asociación podría asumir, inicialmente, una estructura como de consejo, el cual estaría integrado por diversos sectores interesados, desde sus distintas perspectivas, en el desarrollo del agrupamiento industrial electrónico en la entidad.

Para fases subsecuentes de integración, en vistas a una cámara o asociación, se deberá involucrar, de manera importante y por diversas razones, a la Asociación de Maquiladores del Estado de Nuevo León. Ésta ha mostrado enorme interés en participar en estos proyectos de la comunidad neoleonesa.

Para poder generar expectativas, en el sentido correcto, y dar una clara idea de la seriedad con que el gobierno del estado trata estos asuntos, es preciso lograr el pleno y convencido involucramiento de las distintas universidades del estado así como de las empresas líderes ya asentadas en la entidad.

La Secretaría de Desarrollo Económico jugará un papel muy importante, el de promotor y coordinador de todos estos esfuerzos. Así lo deberá sentir cada uno de sus integrantes, para que, independientemente de sus funciones dentro de la Secretaría, todos dirijan sus esfuerzos hacia los objetivos establecidos.

Bibliografía

- Alam, Ghayur. (1990) "The Indian Electronics Industry: Current Status, Perspectives and Policy Options." OECD. October
- American Electronics Association. (1998) "1998 Information Technology Attraction and Retention Survey." William M. Mercer.
- American Electronics Association. (1999) "Cyberstates Update" @ <http://www.aeanet.org/cyberstates>
- Anderson, Donald y Stephen A. Johnsoton. (1992) "A Linkage Approach to Industrial Location" Growth and Change.
- Asheim, Bjorn. (1995) "Industrial districts as 'learning regions'. A condition for prosperity?" Step Group. Report R-03. September.
- Blakely, Edward J. (1994) *Planning Local Economic Development: Theory and Practice*. Second Edition. SAGUE Publications. United States.
- Bridwel, Larry y Marc Richard. (1998) "The Semiconductor Industry in the 21st Century: Global analysis using Michael Porter's Industry related Clusters." CR Vol. 8.
- Centro de Estudios Estratégicos. (1997) *La Competitividad de los Estados Mexicanos*. ITESM. Monterrey, México.
- Cruz, Fabiola, Celia Esteva y Pamela Acuña. (1998) "Tendencias Generales de PCs: 2do. Trimestre de 1998." Sistema de Monitoreo del mercado de Microcomputadoras en México. Select IDC. Agosto.
- Dahlman, Carl J. (1990) "Electronics Development Strategy: The Role of Government." The World Bank Industry and Energy Department. Working Paper Industry Series Paper No. 37. June
- Dessommes, Arturo (1997) "Mobile Communications." USDOC National trade Data Bank. September.
- Dessommes, Arturo. (1996) "Cellular Telecommunications Equipment." USDOC National trade Data Bank. September.
- Dessommes, Arturo. (1996) "Cellular Telecommunications Equipment." USDOC National trade Data Bank. September.
- Dunn, James. (1998) "Portable & Personal Digital Assistants." USDOC National trade Data Bank. June.
- Echeverri-Carroll, Elsie. (1999) "Industrial Restructuring of the Electronics Industry in Guadalajara, Mexico: From Protectionism to Free Trade." The University of Texas at Austin: Graduate School of Business.
- Eisinger, Peter K. (1988) *The Rise of the Entrepreneurial State: State and Local Economic Development Policy in the United States*. The University of Wisconsin Press. United States.
- Ertuk, Berrin. (1995) "Electronics Industry Production/Test EQ." USDOC National trade Data Bank. July.
- Farnham, Alan. (1998) "Silicon Valley del Sud." Electronic Business. October.
- Felipe Ochoa y Asociados, S.C (1998) "Diagnóstico y Desarrollo del Plan Estratégico y de Acción para la Promoción de Agrupamientos Industriales. Sector Electrónica. Estado de Baja California." Julio.
- Foreing Investment Adviosory Service. (1998) "FDI News Industry Focus: The Electronic Industry. World Bank Group. December.
- Frigugietty, Carina y Loren Loverde. (1998) "Q298 Argentina Personal Computer Quarterly." Latin America Quarterly PC Market Tracker. Select IDC. Vol.1. September
- Frischtak, Claudio R. (1990) "Specialization, Technical Change and Competitiveness in the Brazilian Electronics Industry." OECD. October.
- Gómez, María Elena. (1997) "Elect. Components: Integrated Circuits." USDOC National Trade Data Bank. March.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (INEGI) (1994) "Censos Económicos: Resultados definitivos." Aguascalientes, México
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (INEGI) (1995-1997) "Encuesta Industrial Mensual: Resumen anual." Aguascalientes, México
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (INEGI) (1998) "CIOR: Cuaderno de Información Oportuna Regional" Varios números.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. (INEGI) (1999) @ <http://www.inegi.gob.mx>
- Isaksen, Arne. (1996) "Regional Clusters and Competitiveness: the Norwegian." Case. Step Group. Report R-

16. December.

- Isaksen, Arne. (1998) "Regionalization and Regional Clusters as Development Strategies in a Global Economy". Step Group. Report R-01. April
- Kotler, Philip; Donald H. Haider e Irving Rein. (1994) *Mercadotecnia de Localidades: Cómo atraer inversiones, industrias y turismo a ciudades, regiones, estados y países*. Editorial Diana. México.
- Krivis, Virginia. (1998) "Electronic Supplier Trade Mission." USDOC National Trade Data Bank. November.
- López Villegas, Guillermo. (1998) "Es Jalisco un Valle de Silicio" El Norte: Interfase. Noviembre, 30.
- Maarten de Vet, Jan. (1993) "Striving for International Competitiveness. Lessons from Electronics for Developing Countries". Technical Paper No. 84. March.
- Mills Ewin S. y John F. McDonald. (1992). *Sources of Metropolitan Growth*. Center of Urban Policy Research. United States.
- Organization for Economic Co-operation and Development. OECD. (1996) *Industrial Competitiveness*. Directore for Science, Technology and Industry. France.
- Perez, Carlota. (1990) "Electronics and Development in Venezuela a User-Oriented Strategy and its policy implications" OECD. October.

Porter, Michael E. (1993) *Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia*. CECOSA. México, D.F.

Porter, Michael E. (1998) *Chapter Nine; Competing Across Locations: Enhancing Competitive Advantage through a Global Strategy; dentro de On Competition*. Harvard Business School Press

Porter, Michael E. (1998) *Chapter Seven; Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments and Institutions; dentro de On Competition*. Harvard Business School Press

Porter, Michael E. (1998) *Chapter Six; The Competitive Advantage of Nations; dentro de On Competition*. Harvard Business School Press

Porter, Michael E. (1998) Clusters and the New Economics of Competition. Harvard Business Review. November-December.

Rodrigues, Ivair y Loren Loverde. (1998) "Q298 Brazil Personal Computer Quarterly." Latin America Quarterly PC Market Tracker. Select IDC. Vol.1. September.

San, Gee. (1990) "The Status and an Evaluation of the Electronics Industry in Taiwan" OECD. June.

Sandoval, Alfredo y Antonio Serrano. (1997) *La Atracción de la Inversión*. Centro de Estudios Estratégicos. ITESM. Monterrey, México.

Spar, Debora. (1998) "Attracting High Technology Investment: Intel's Costa Rican Plant." Foreign Investment Advisory Services. World Bank.

Telecom Corridor. Richardson, Texas. (1999) Richardson Chamber of Commerce @ <http://www.telecomcorridor.com>

Trejo Reyes, Saul. (1987) *El Futuro de la Política Industrial en México*. El Colegio de México. México, D.F.

Zehner, Andrew L. () "A Sector-based Strategy for Economic Development. Indiana Economic Development Council, Inc. Indianapolis."

(1997) The OECD Stan Data Base for Industrial Analysis.

(1998) Directorio de Socios de la Cámara de la Industria de la Transformación en Nuevo León. (CAINTRA)

@ <http://www.technet.net.mx/caintra>

(1998) *Directorio de las Industrias Maquiladoras en el Estado de Nuevo León (Eléctricas y Electrónicas)*. Secretaría de Fomento y Comercio Industrial, Delegación Federal en Nuevo León.

(1999) *Directorio 1998-99*. Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática. (CANIETI)

(1998) "El Sector Eléctrico-Electrónico en México en el Umbral del Siglo XXI" Newsletter. EuroCentro, Bancomext. 4 al 7 de Noviembre.

(1997) "Seeking U.S. Suppliers for Maquiladoras." USDOC National trade Data Bank. August.

(1998) "Suplemento especial: Industria maquiladora rumbo al nuevo milenio." El Financiero. México, D.F.

(1997) "Telecom in North Texas: A Case Study in Agglomeration Texas." Bank of Dallas. Federal Reserve. Vol. 6. November/December.

(1997) "Silicon Praire: How High Tech is Redefining Texas' Economy." Southwest Economy. Bank of Dallas. Federal Reserve. Vol. 3. May/Jun.

Web Sites

Instituciones de Apoyo

Start Tech Business Development Center
Telecom Corridor, Richardson Texas

<http://www.startech.org>
<http://www.telecomcorridor.com>

Empresas

3Com

<http://www.3com.com>

Advanced Micro Devices

<http://www.amd.com>

Analog Devices

<http://www.analog.com>

Apple Computer

<http://www.apple.com>

Bay Networks

<http://www.nortelworks.com>

Cabletron Systems

<http://www.ctron.com>

Cisco Systems

<http://www.cisco.com>

Compaq Computer

<http://www.compaq.com>

Data General

<http://www.dg.com>

Dell Computer

<http://www.dell.com>

Digital Equipment

<http://www.digital.com>

EMC

<http://www.emc.com>

Emerson Electric

<http://www.emersonelectric.com>

Gateway 2000

<http://www.gateway.com>

General Electric

<http://www.ge.com>

Hewlett Packard

<http://www.hp.com>

IBM

<http://www.ibm.com>

Imation

<http://www.imation.com>

Ingram Micro

<http://www.ingrammicro.com>

Intel

<http://www.intel.com>

Iomega

<http://www.iomega.com>

Lexmark International

<http://www.lexmark.com>

Lockheed Martin

<http://www.lmco.com>

LSI Logic

<http://www.lsilogic.com>

Lucent Technologies

<http://www.lucent.com>

Microsoft

<http://www.microsoft.com>

Motorola

<http://www.mot.com>

National Semiconductor

<http://www.national.com>

NCR

<http://www.ncr.com>

Pitney Bowes

<http://www.pitneybowes.com>

Quantum

<http://www.quantum.com>

Raytheon

<http://www.raytheon.com>

Rockwell International

<http://www.rockwell.com>

Seagate Technology

<http://www.seagate.com>

Silicon Graphics

<http://www.sgi.com>

Storage Technology

<http://www.stortek.com>

Sun Microsystems

<http://www.sun.com>

Texas Instrument

<http://www.ti.com>

Western Digital

<http://www.wdc.com>

Whirlpool
Nortel Networks
Elcoteq
Xerox

<http://www.whirlpool.com>
<http://www.nortelnetworks.com/>
<http://www.elcoteq.fi/>
<http://www.xerox.com>

Anexos**Anexo 1**

Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP)		
Rama	Clase	Descripción
3822		Fabricación, reparación y/o ensamble de maquinaria y equipo para usos generales.
3823		Fabricación y/o ensamble de maquinas de oficina, cálculo y procesamiento informático.
	382301	Fabricación, ensamble y reparación de máquinas para oficina.
	382302	Fabricación, ensamble y reparación de máquinas de procesamiento electrónico.
3831		Fabricación y/o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos.
	383103	Fabricación de partes y accesorios para el sistema eléctrico automotriz.
	383104	Fabricación, ensamble y reparación de equipos eléctricos para ferrocarriles.
	383106	Fabricación, ensamble y reparación de equipos eléctricos para aeronaves.
	383109	Fabricación de materiales y accesorios eléctricos.
3832		Fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico.
	383201	Fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos para comunicación, transmisión y señalización.
	383202	Fabricación de partes y refacciones para equipo de comunicaciones.
	383203	Fabricación, ensamble y reparación de equipo y aparatos electrónicos para uso médico.
	383204	Fabricación y ensamble de radios, televisores y reproductores de sonido.
	383206	Fabricación de componentes y refacciones para radios, televisores y reproductores de sonido.
3833		Fabricación y/o ensamble de aparatos y accesorios de uso doméstico eléctricos y no eléctricos.
	383301	Fabricación y ensamble de hornos y estufas de uso doméstico.
	383302	Fabricación y ensamble de refrigeradores de uso doméstico.
	383303	Fabricación y ensamble de lavadoras y secadoras de uso doméstico.
	383304	Fabricación y ensamble de enseres domésticos menores como aspiradoras, tostadores, etc.
	383305	Cosedores de uso doméstico.
3850		Fabricación, reparación y/o ensamble de instrumentos y equipo de precisión
	385006	Aparatos fotográficos.
	385009	Fotocopiadoras.

Fuente: Encuesta Industrial Mensual. INEGI

Anexo 2

Clasificación del Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1993			
Rama	Grupo	Subgrupo	Descripción
54			Equipos y Aparatos Electrónicos.
	540		Equipos y Aparatos Electrónicos.
		5401	Radios, televisores, tocadiscos, etc.
		5402	Equipos periféricos para procesamiento informático.
	541	5411	Discos y cintas magnetofónicas.
	542		Otros equipos y refacciones.
		5421	Otros equipos y aparatos electrónicos.
		5422	Materiales y accesorios eléctricos.



Centro de Estudios Estratégicos