

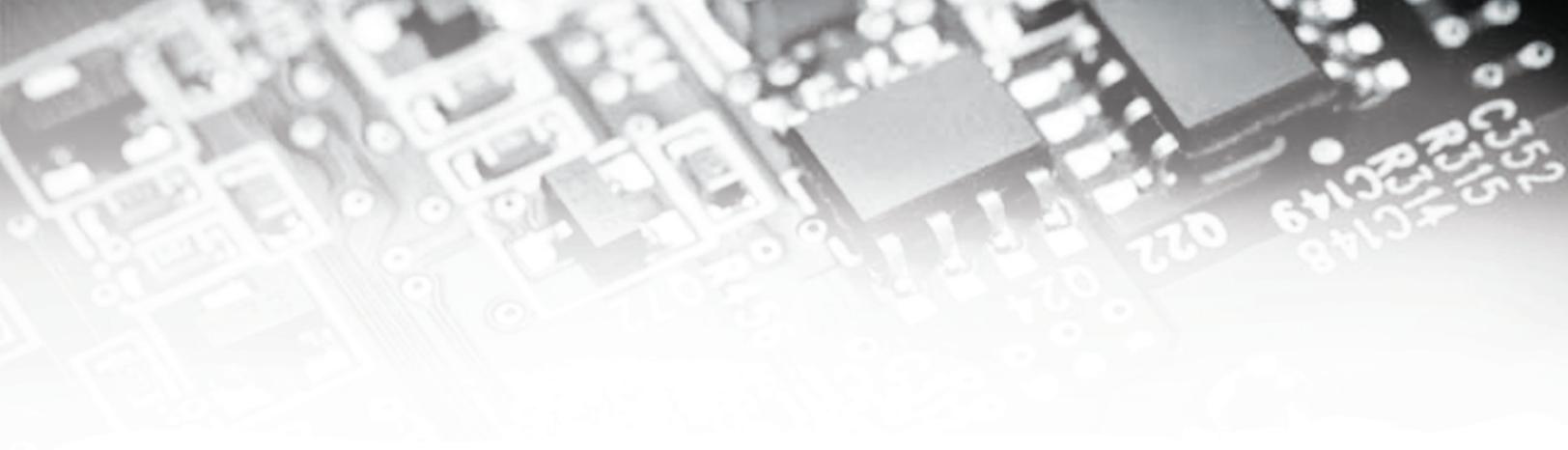


Programa para la Productividad  
y Competitividad Industrial



# REPORTE DE DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR ELECTRÓNICO





# CONTENIDO



	<b>Pág.</b>
ANTECEDENTES.....	4
CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA.....	8
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	11
METODOLOGÍA.....	14
<b>1. IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE COMPRA DE INSUMOS Y/O REQUERIMIENTOS DE COMPRA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRÓNICO.....</b>	<b>18</b>
<b>2. DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR ELECTRÓNICO.....</b>	<b>36</b>
<b>3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>91</b>
ANEXOS.....	97



# ANTECEDENTES



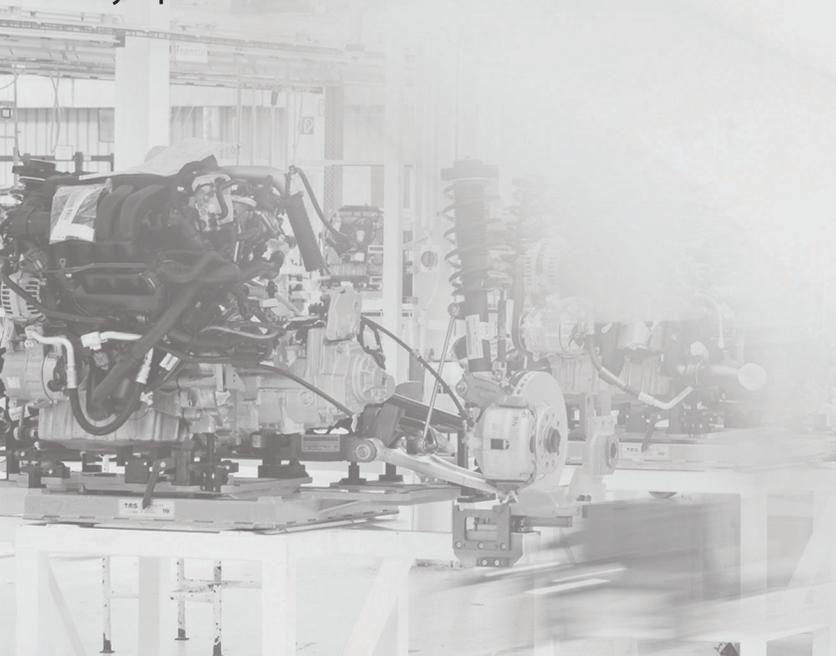
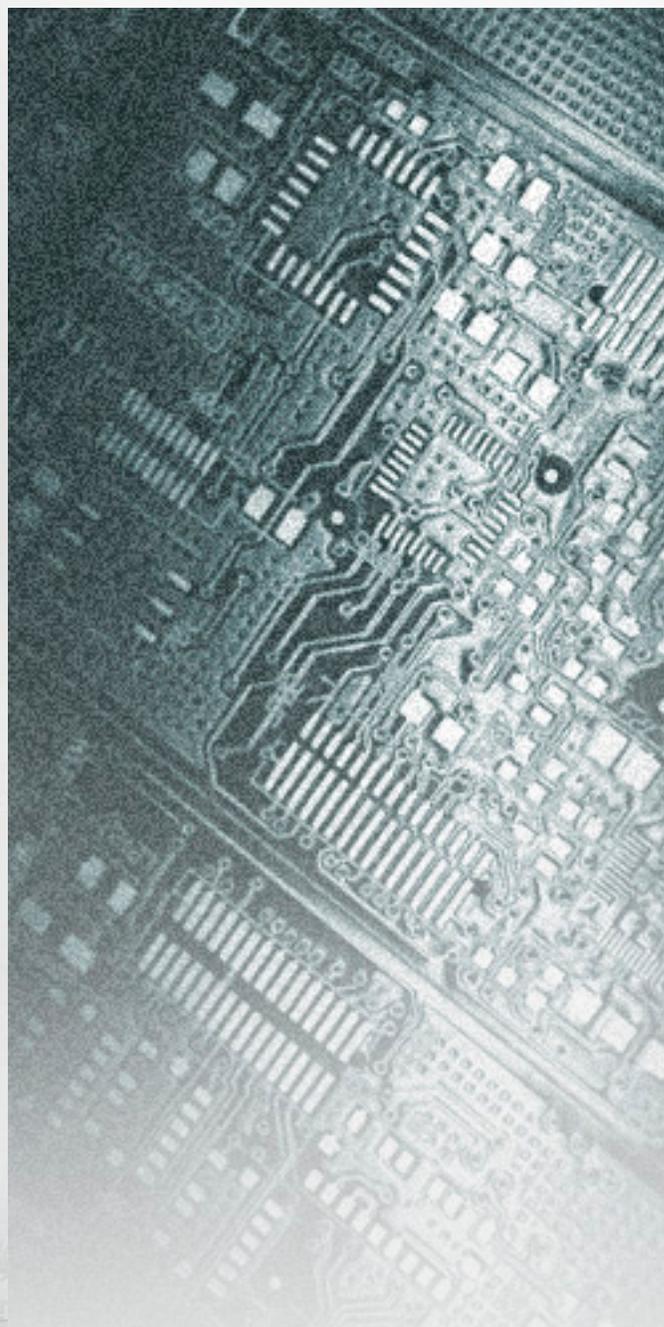
# ANTECEDENTES



La industria electrónica es un pilar central de la industria manufacturera en México, como se hace latente a través de diversos indicadores económicos como lo son: el empleo, las exportaciones y la inversión extranjera directa en México.

Es un sector industrial claramente dominado por empresas multinacionales que han establecido subsidiarias en México desde hace más de seis décadas.

El sector electrónico se centra en aparatos o componentes que procesan algún tipo de información. Esta industria se divide en cinco grandes subsectores: audio y video, computación y oficina, semiconductores, comunicaciones, y equipo médico e instrumentos de precisión, medición, control y ópticos.



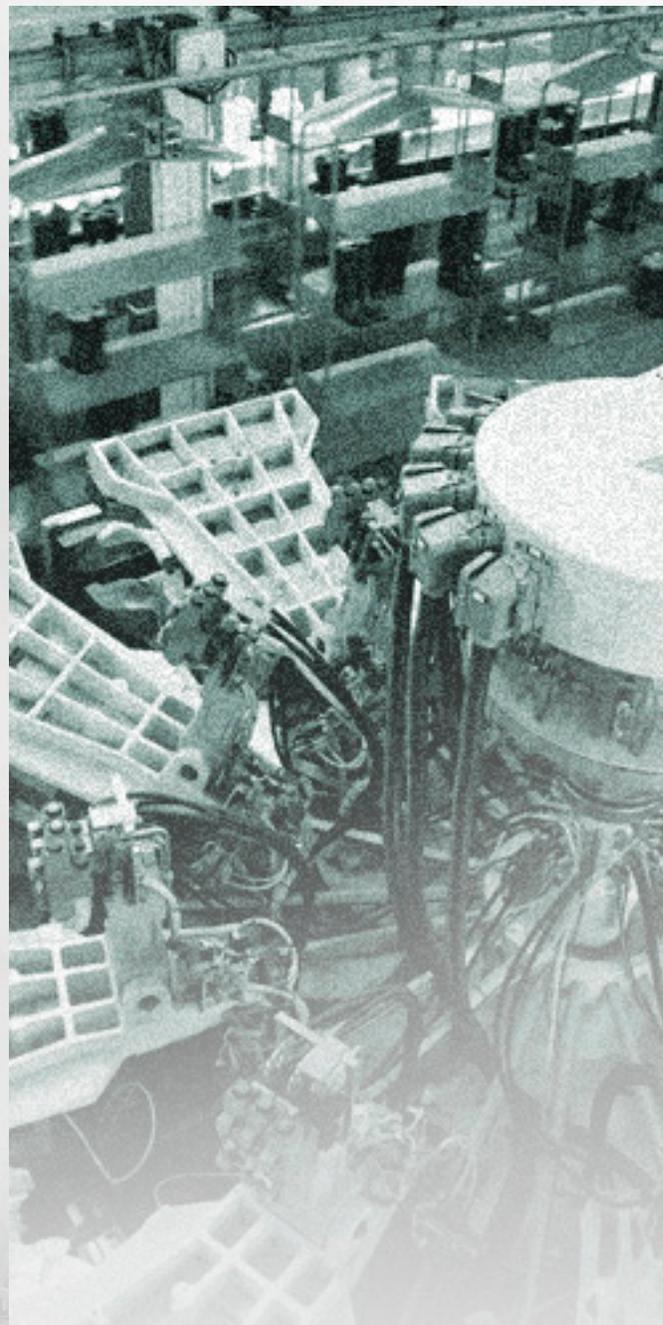
# ANTECEDENTES



México está bien posicionado a nivel mundial como país exportador y ensamblador de productos electrónicos. Se estima que en 2015 la producción del sector en México fue superior a los 68 mil millones de dólares.

Los productos con mayor participación en las exportaciones son las computadoras, seguidas de televisores de pantalla plana y en un gran número los teléfonos celulares.

México es especialmente competitivo en el subsector de electrónica de consumo, posicionándose entre los principales exportadores a escala global en algunos productos.



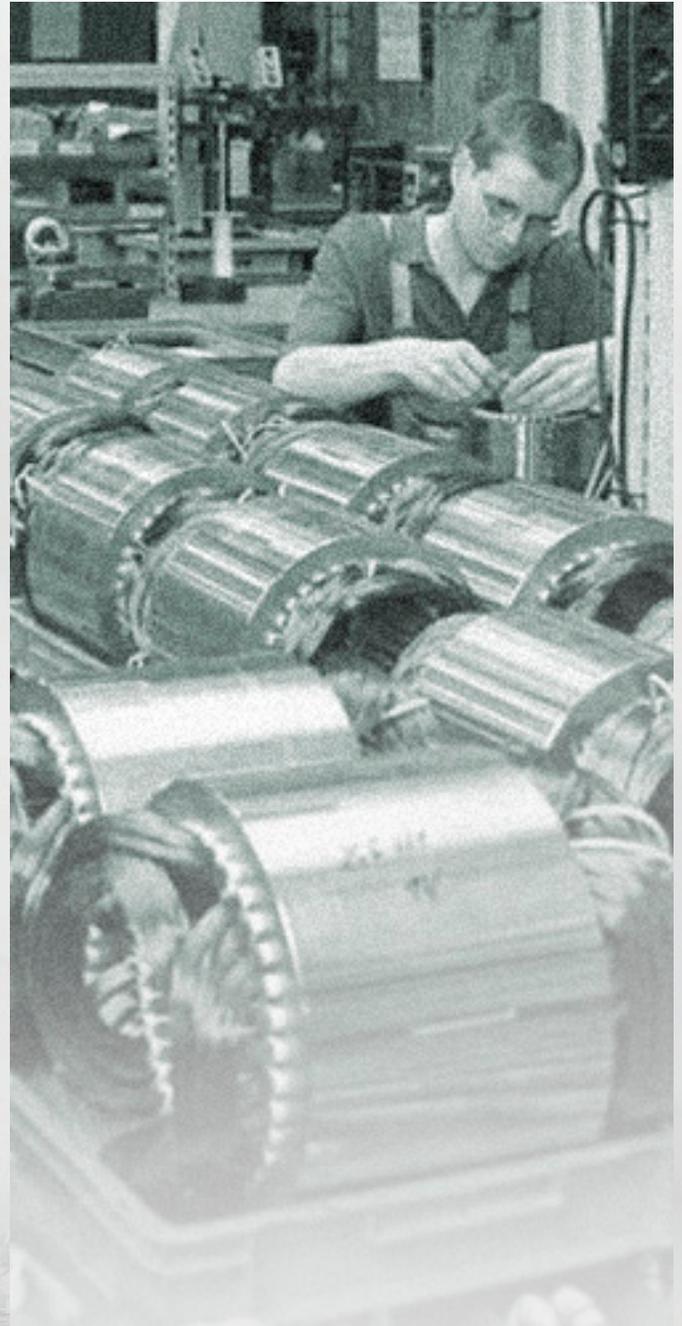
# ANTECEDENTES



En 2015, México tuvo una importante participación en las exportaciones de televisores y computadoras a nivel mundial: fue el principal exportador de pantallas planas, posicionándose por encima de países asiáticos altamente competitivos; asimismo, se colocó como el cuarto exportador de computadoras a nivel mundial.

Más del 75% de las empresas se encuentran localizadas en los estados fronterizos del norte del país, principalmente en Baja California y Chihuahua. Jalisco es el estado con el mayor número de empresas de la industria electrónica.

Las principales empresas de la industria electrónica a nivel mundial tienen operaciones en México, a fin de atender a los mercados de Estados Unidos y Canadá.





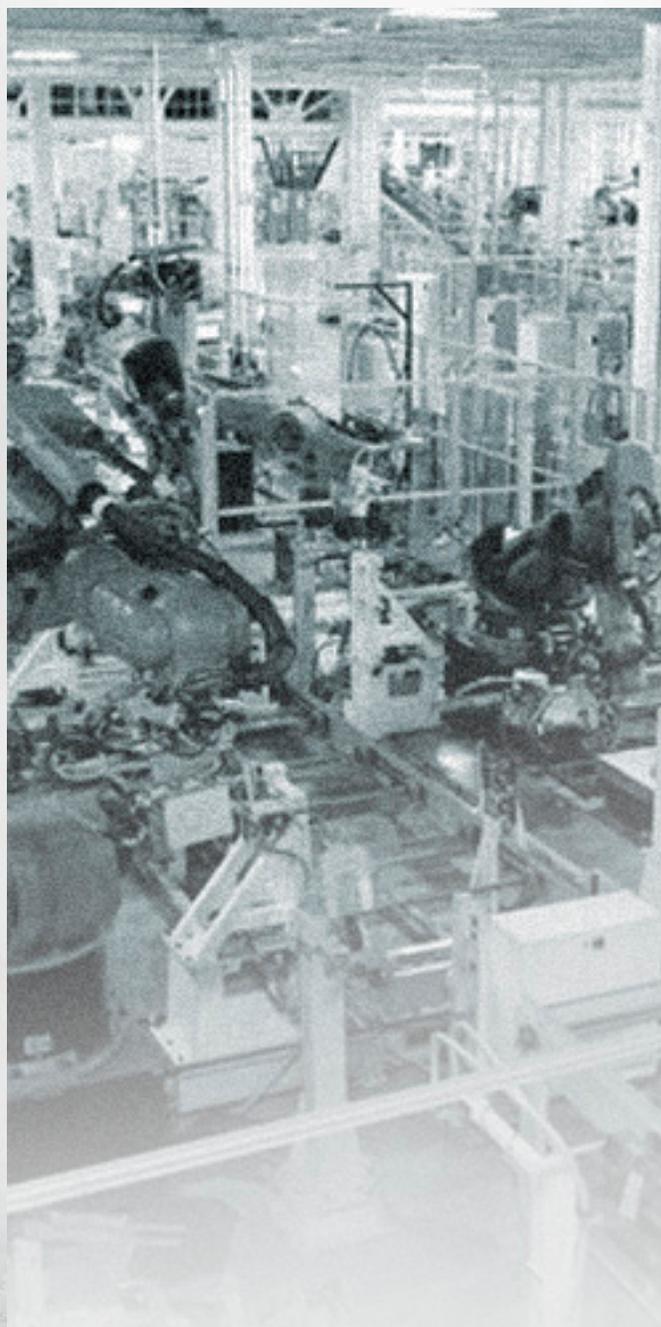
# CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA



# CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA

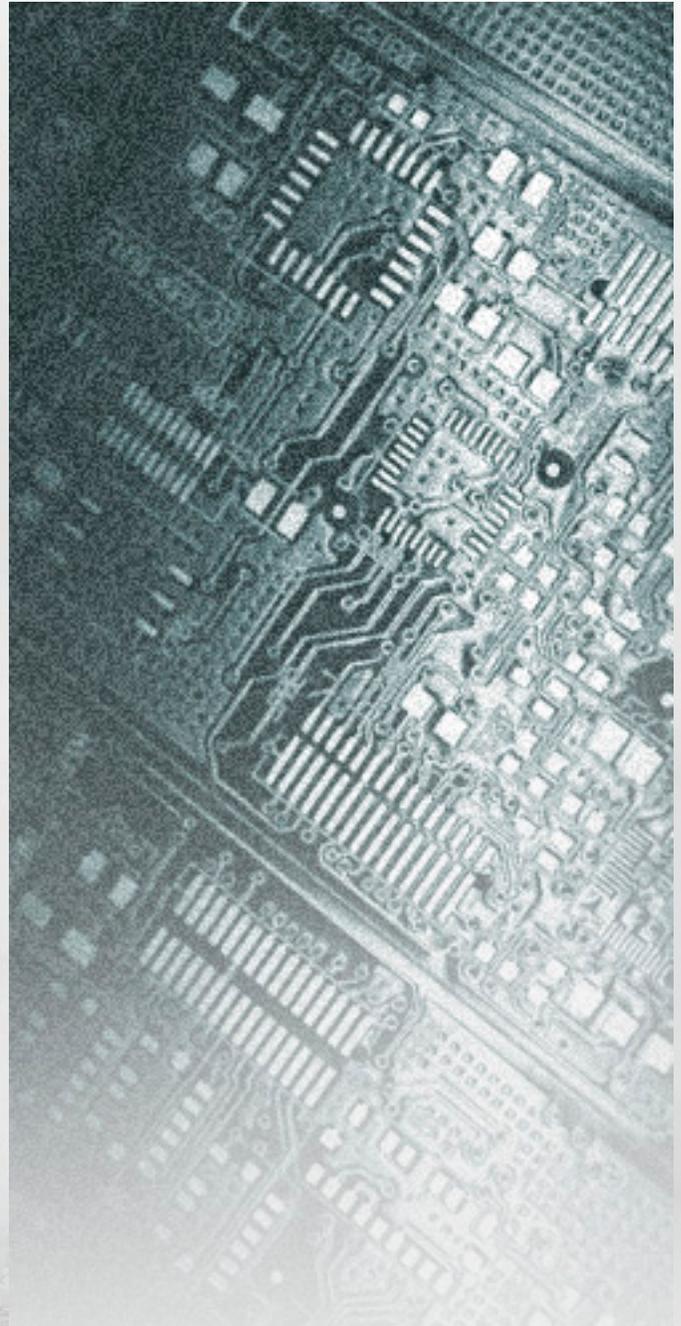
México cuenta con un alto mercado potencial para el desarrollo de la industria electrónica de consumo basado en el alto crecimiento poblacional, el bajo nivel de penetración que tienen los electrónicos en comparación con países similares y la posición estratégica del país en el mercado local por su cercanía con Estados Unidos. Igualmente, México cuenta con una ventaja competitiva al destacarse como uno de los países más económicos en la manufactura de la industria electrónica, ofreciendo ahorros de casi el 15% en comparación con Estados Unidos.

Sin embargo, a pesar del importante dinamismo de las exportaciones del sector electrónico, los niveles de encadenamiento con la industria nacional se mantienen rezagados. Es necesario fortalecer la cadena de suministro de esta industria en el país.



# CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA

A través de los esfuerzos conjuntos que CANIETI realiza a través de la Cadena de Proveedores de la Industria en México CAPIM con la Secretaría de Economía, ProMéxico y otras instituciones públicas y privadas identificamos, al inicio de este proyecto, a 591 empresas que integraban la cadena de suministros de la industria electrónica. Gracias al mapeo constante de capacidades productivas este número se elevó a 1943 empresas durante los siguientes meses.



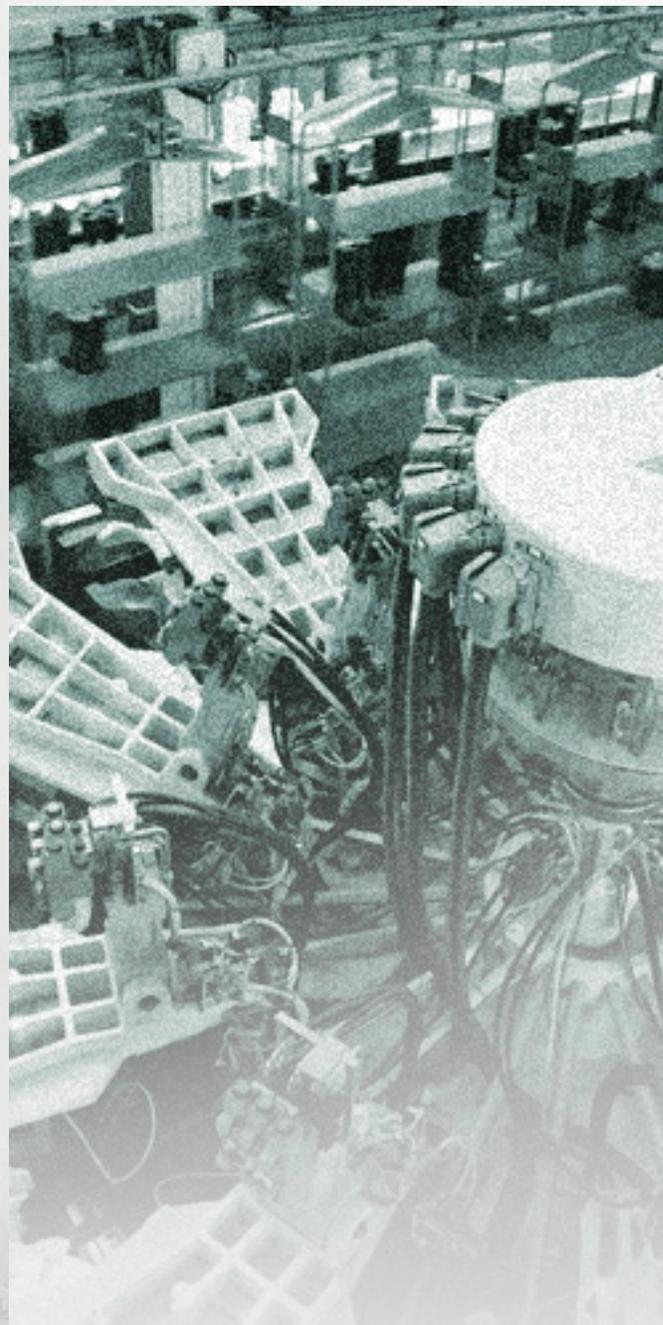


# OBJETIVOS DEL ESTUDIO



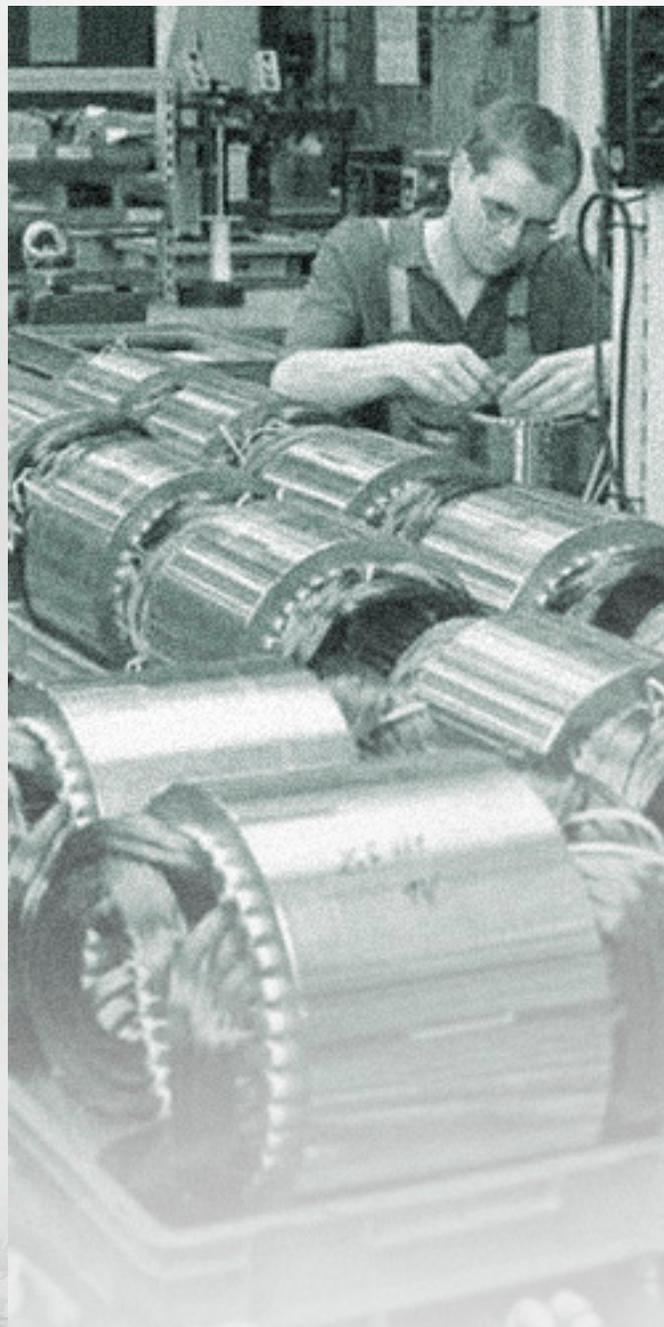
# OBJETIVOS DEL ESTUDIO CANIETI

1. Obtener la demanda de requerimientos de compra de las empresas del sector industrial electrónico, que marcan la pauta para el impulso al encadenamiento productivo.
2. Identificar tendencias y buenas prácticas de manufactura en la base de proveedores de la industria electrónica.
3. Identificar aquellas empresas que derivado de sus altos estándares de implementación de buenas prácticas de manufactura en la base de proveedores, tienen un alto potencial de encadenamiento productivo.



# OBJETIVOS DEL ESTUDIO

4. Proporcionar a los proveedores una guía para la implementación de mejoras en sus procesos productivos, con base en un “Manual de Buenas Prácticas de Manufactura”.
5. Impulsar la competitividad del sector electrónico a través de la implementación de buenas prácticas de manufactura en la base de proveedores.
6. Conocer el rendimiento de las empresas, así como su margen de maniobra de aumento de sus capacidades productivas, a través de medir la productividad .





# METODOLOGÍA



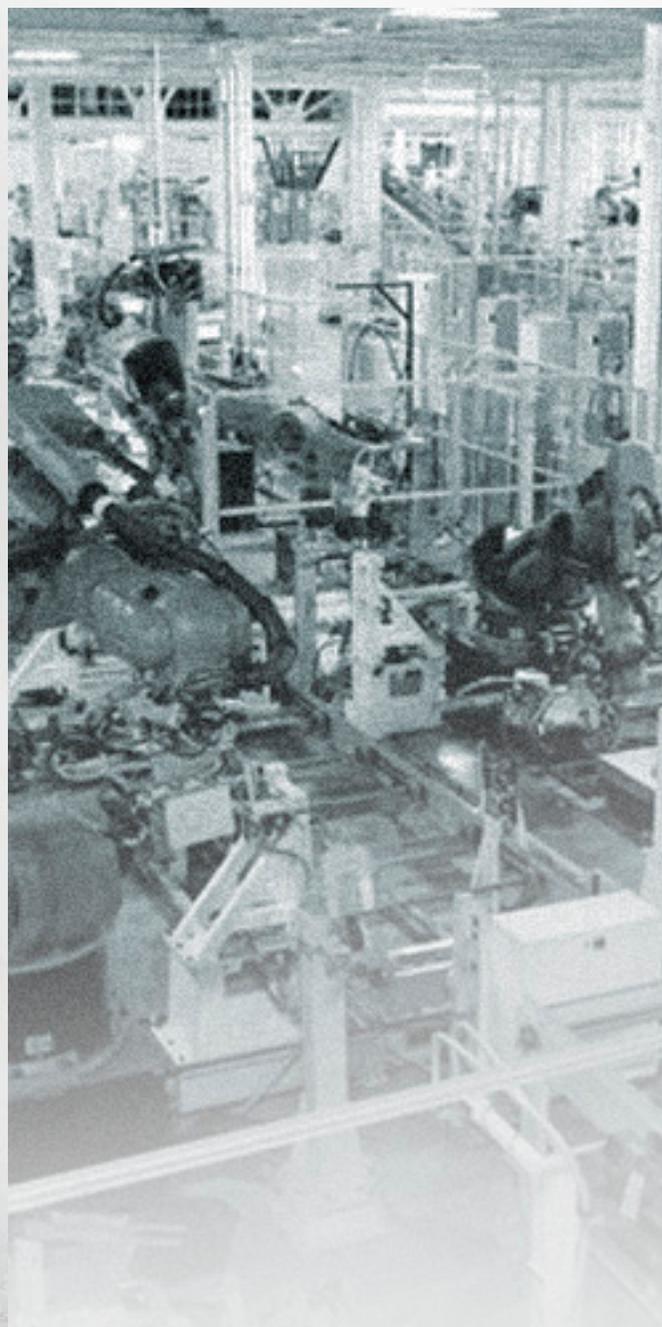
# METODOLOGÍA



## Perfil de la muestra

La base de este estudio se desarrollará en dos grupos de empresas:

1. Para el caso de la demanda, en grandes empresas compradoras de la industria electrónica.
2. Para las tendencias y mejores prácticas de manufactura, las empresas proveedoras serán seleccionadas de un padrón final de 1943 empresas que pertenecen al sector electrónico de la industria en México. Las empresas seleccionadas deberán ser aquellas que cumplan con el perfil que las compañías multinacionales definan como el perfil ideal, de acuerdo a información secundaria que CANIETI ha recibido en sus ejercicios de articulación productiva, y que adicional, tengan dentro de sus capacidades productivas, procesos y/o productos altamente demandados por el sector obtenidos en la primera parte de este estudio.



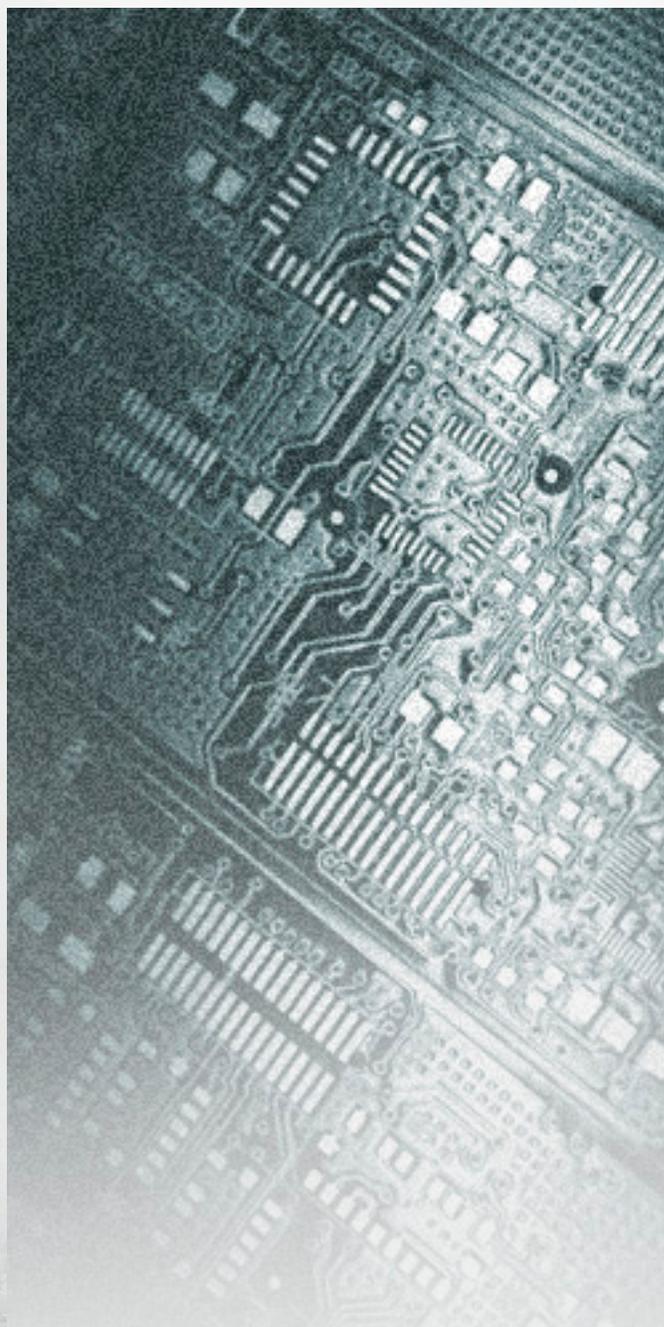
# METODOLOGÍA



## Tamaño de la muestra

La base de este estudio se desarrollará en dos grupos de empresas:

1. Para el análisis de la demanda de compra, en 35 compañías multinacionales.
2. Para las empresas proveedoras, en por lo menos 220 empresas del sector electrónico.



# METODOLOGÍA

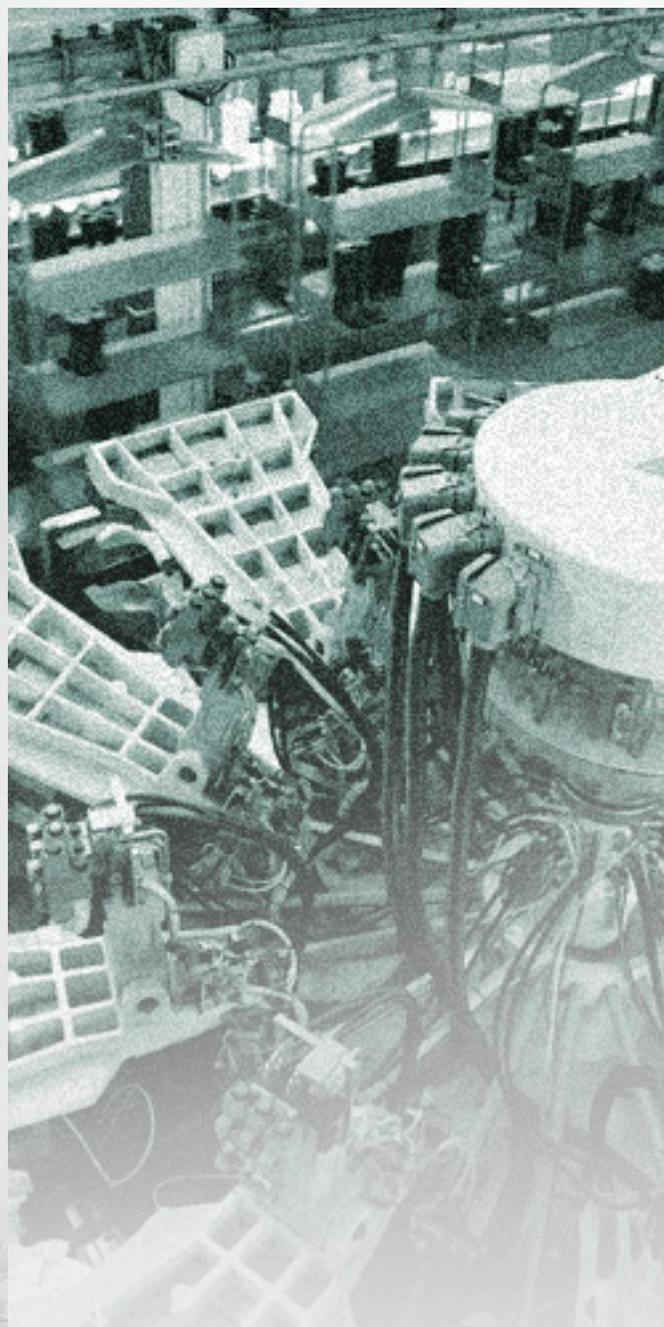


## Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación utilizadas fueron de visitas de campo y análisis de procesos en las compañías que conforman la base muestral.

En lo relativo al trabajo analítico, las actividades que se realizaron son:

1. Diseño del instrumento de levantamiento de información, con el que se realizará la evaluación de los procesos.
2. Selección de los procesos productivos y la muestra de empresas que abarcará el estudio.
3. Análisis de la información recopilada.
4. Desarrollo del "Manual de Buenas Prácticas de Manufactura".
5. Desarrollo del reporte final del estudio de diagnóstico.
6. Medición del impacto en el rendimiento productivo de las empresas.
7. Desarrollo de la presentación ejecutiva, con los principales hallazgos del estudio.





# **1. IDENTIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE COMPRA DE INSUMOS Y/O REQUERIMIENTOS DE COMPRA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRÓNICO**

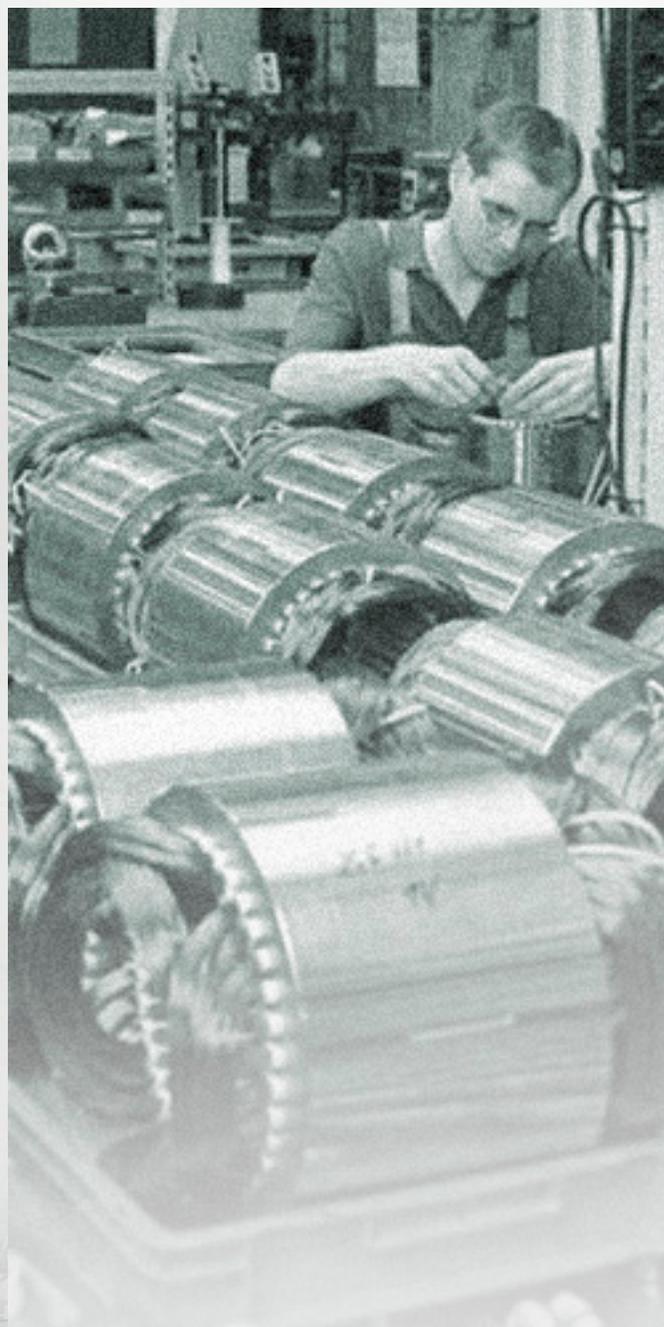


# 1.1 SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS PARA LA MUESTRA DEL ANÁLISIS DE LA DEMANDA



Un elemento fundamental de este estudio es la identificación de la demanda de requerimientos de compra de las empresas del sector electrónico, que marcan la pauta para el impulso al encadenamiento productivo. Esta información nos permitirá identificar las necesidades de abastecimiento del sector electrónico, que a su vez presenta las oportunidades de penetrar de empresas nacionales a esta cadena de valor y que servirá de enfoque en el diagnóstico de tendencias de buenas prácticas de manufactura.

Con el objetivo de impulsar un proceso de encadenamiento focalizado y de mayor impacto, el análisis de la demanda se realizará por proceso productivo, lo cual nos permitirá conocer a precisión las necesidades de abastecimiento del sector.



# 1.1 SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS PARA LA MUESTRA DEL ANÁLISIS DE LA DEMANDA



La muestra para el estudio para el análisis de la demanda de requerimientos de compra fue el siguiente:

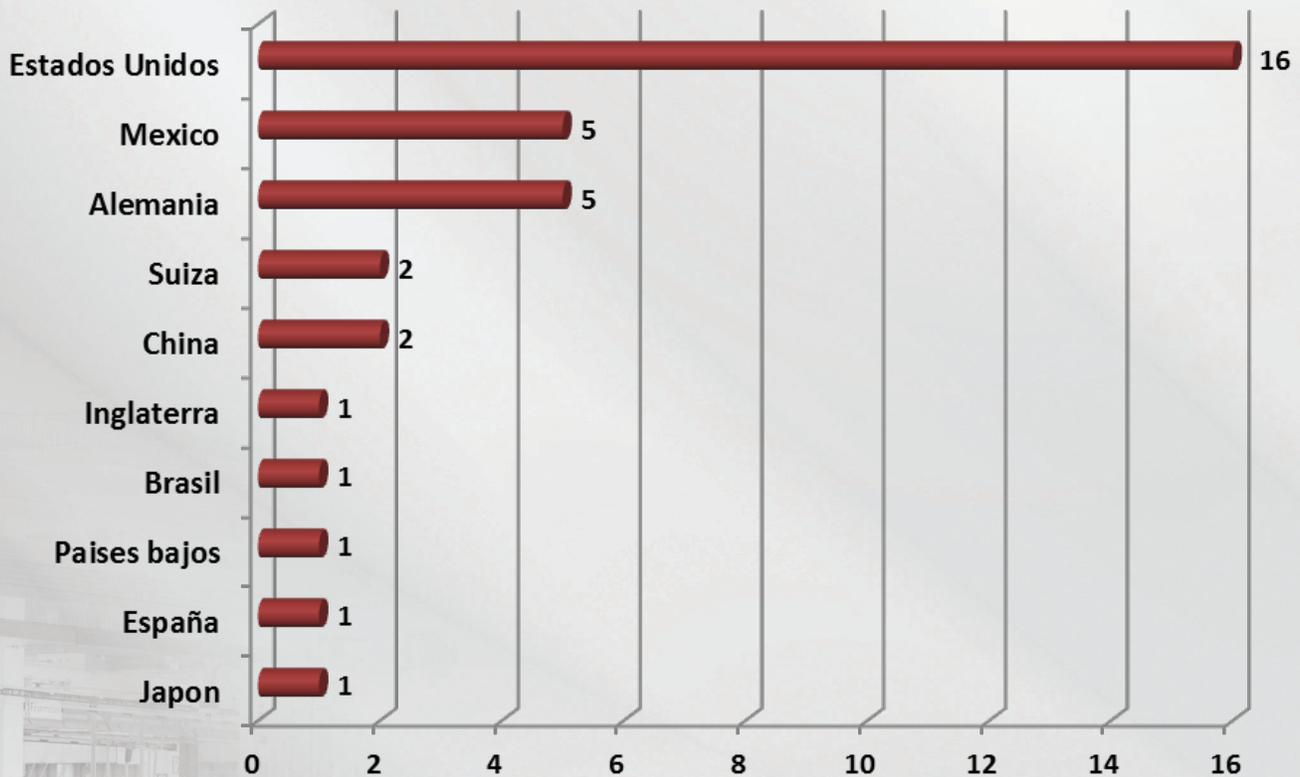
## Tamaño de la muestra: 35 Compañías nacionales

1. ABB MEXICO
2. AMERICAN INDUSTRIES
3. AMPHENOL
4. BDT
5. BENCHMARK
6. BESSER
7. CONTINENTAL AUTOMOTIVE
8. EATON POWER DELIVERY
9. EMBRACO MÉXICO
10. EMERSON
11. FOXCONN BAJA CALIFORNIA
12. HONEYWELL
13. IBM
14. IKOR
15. JABIL
16. KEATS MANUFACTURING DE MÉXICO
17. LANCER
18. MEXICO SOURCING
19. MID
20. NEWELL BRANDS
21. OSRAM
22. PANASONIC
23. PAS APPLIANCE
24. PCE PARAGON SOLUTIONS MÉXICO
25. PHILIPS LIGHTING
26. PLEXUS ELECTRÓNICA
27. SANMINA SCI SYSTEMS DE MÉXICO
28. SIEMENS
29. SMK
30. SMTX MEX HOLDING INC
31. SOLDADORAS INDUSTRIALES INFRA S.A. DE C.V.
32. SOLEXVINTEL, S.A. DE C.V.
33. SPECIALIZED HARNESS PRODUCTS S DE RL DE CV
34. TE CONNECTIVITY
35. WHIRLPOOL

# 1.1 SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS PARA LA MUESTRA DEL ANÁLISIS DE LA DEMANDA



## Origen de la inversión de las empresas compradoras:



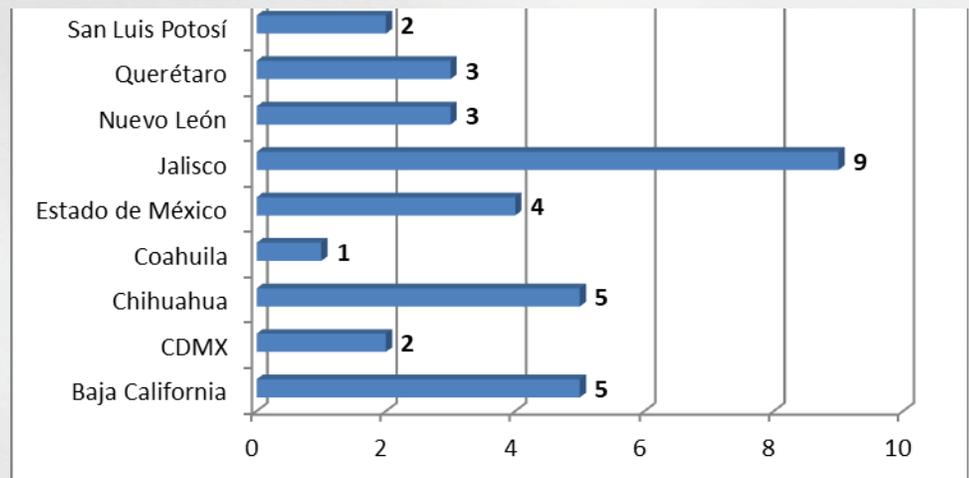
La mayoría de las empresas son originarias de los Estados Unidos.

# 1.1 SELECCIÓN DE LAS EMPRESAS PARA LA MUESTRA DEL ANÁLISIS DE LA DEMANDA



**Las empresas evaluadas se localizan en 10 estados de México:**

- **Baja California**
- **Ciudad de México**
- **Chihuahua**
- **Coahuila**
- **Estado de México**
- **Jalisco**
- **Nuevo León**
- **Querétaro**
- **San Luis Potosí**
- **Sonora**



# 1.2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TÉCNICAS PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA DEMANDA DE COMPRA



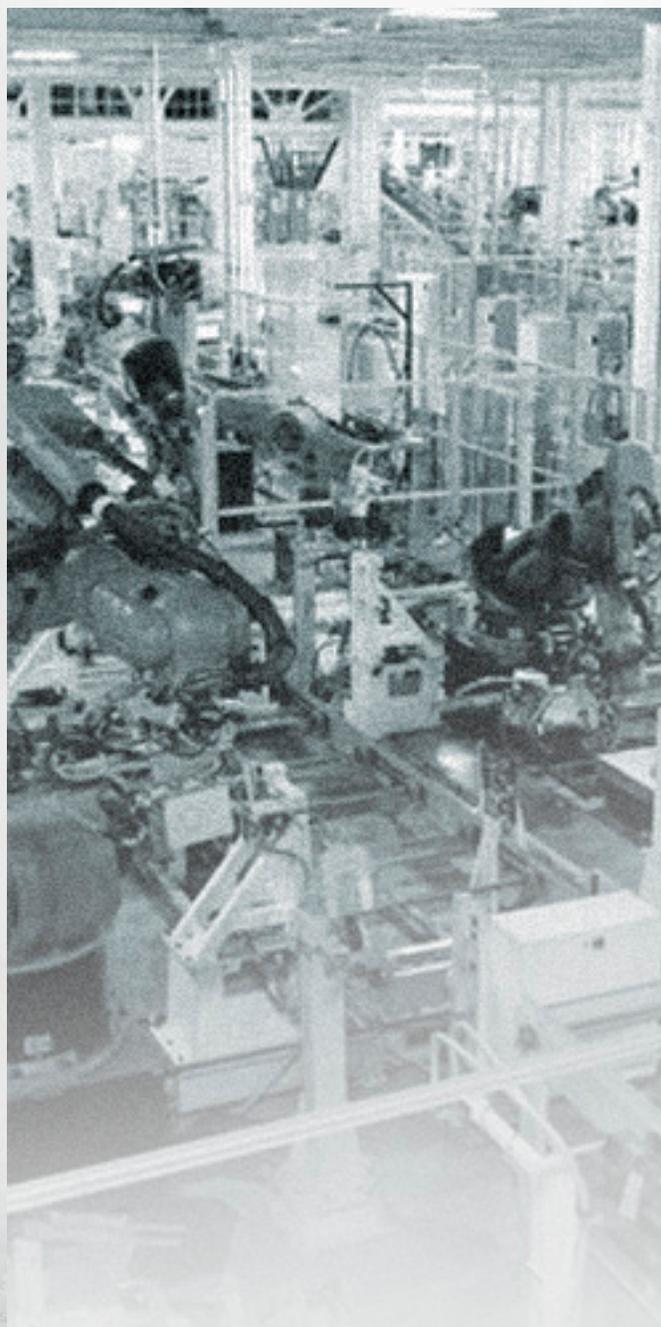
Se desarrolló una herramienta tecnológica para el levantamiento de la información dividida en dos partes :

## 1. Características del Requerimiento

- Proceso de manufactura requerido
- Producto o componente
- Materiales utilizados
- Pesos y dimensiones de los componentes
- Alcance del Proyecto
- Equipos necesarios para fabricar los componentes

## 2. Perfil del Proveedor

- Ubicación del proveedor
- Rango de Ventas anuales
- Equipos de Control de Calidad requeridos
- Certificados de Calidad
- Procesos secundarios solicitados (recubrimientos, pintura, galvanizado)



# 1.2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TÉCNICAS PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA DEMANDA DE COMPRA



La herramienta guía al comprador para llenar los campos necesarios que describan con detalle el requerimiento deseado.

## 1. Características del requerimiento

Nombre del proceso requerido *	<input type="text"/>
Producto o componente *	<input type="text"/>
Material utilizado *	<input type="text"/>
Especificación técnica del producto *	<input type="text"/>
Peso aprox. de la pieza — (en gramos)	<input type="text"/>
Tamaño aprox. de la pieza	<input type="text"/> Largo — (en cms) <input type="text"/> Ancho — (en cms) <input type="text"/> Alto — (en cms)
Alcance del proyecto	<input type="text"/> Núm. de piezas anuales * <input type="text" value="Menos de 1 año"/> ▼ *
Equipo — (necesario para fabricar la pieza)	<b>!</b> Escribe los equipos utilizados para la fabricación de la pieza (separar por punto y coma, ej. uno;dos;tres) <input type="text" value="+ agregar"/>
Comentarios adicionales — (respecto a la pieza)	<input type="text"/>
Valor aproximado de la compra *	<b>!</b> Esta información es estrictamente de uso interno y no será publicada a los proveedores (Especifique en dólares USD) <input type="text"/>
Condiciones de pago *	<b>!</b> Sea lo más claro posible <input type="text"/>

# 1.2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TÉCNICAS PARA EL LEVANTAMIENTO DE LA DEMANDA DE COMPRA



También la herramienta permite que el comprador especifique el perfil del proveedor.

**2. Perfil del Proveedor**

❗ Describe el perfil del proveedor que estás buscando para el producto que necesitas

Rango de ventas anuales  
— (en millones de dólares)

- Seleccionar -

Ubicación del proveedor \*  
❗ Selecciona uno o más estados donde preferentemente debe estar ubicado el proveedor

- República Mexicana
- Aguascalientes
- Baja California
- Baja California Sur

Equipos de control de calidad  
❗ Escribe los equipos de control de calidad que te gustaría el proveedor tenga (separar por punto y coma, ej. uno;dos;tres)

+ agregar

Certificados de calidad  
❗ Escribe los certificados de calidad que el proveedor debe tener (separar por punto y coma, ej. uno;dos;tres)

+ agregar

Procesos secundarios  
— (que debe tener el proveedor)  
❗ Escribe los procesos secundarios que debe tener el proveedor (separar por punto y coma, ej. uno;dos;tres)

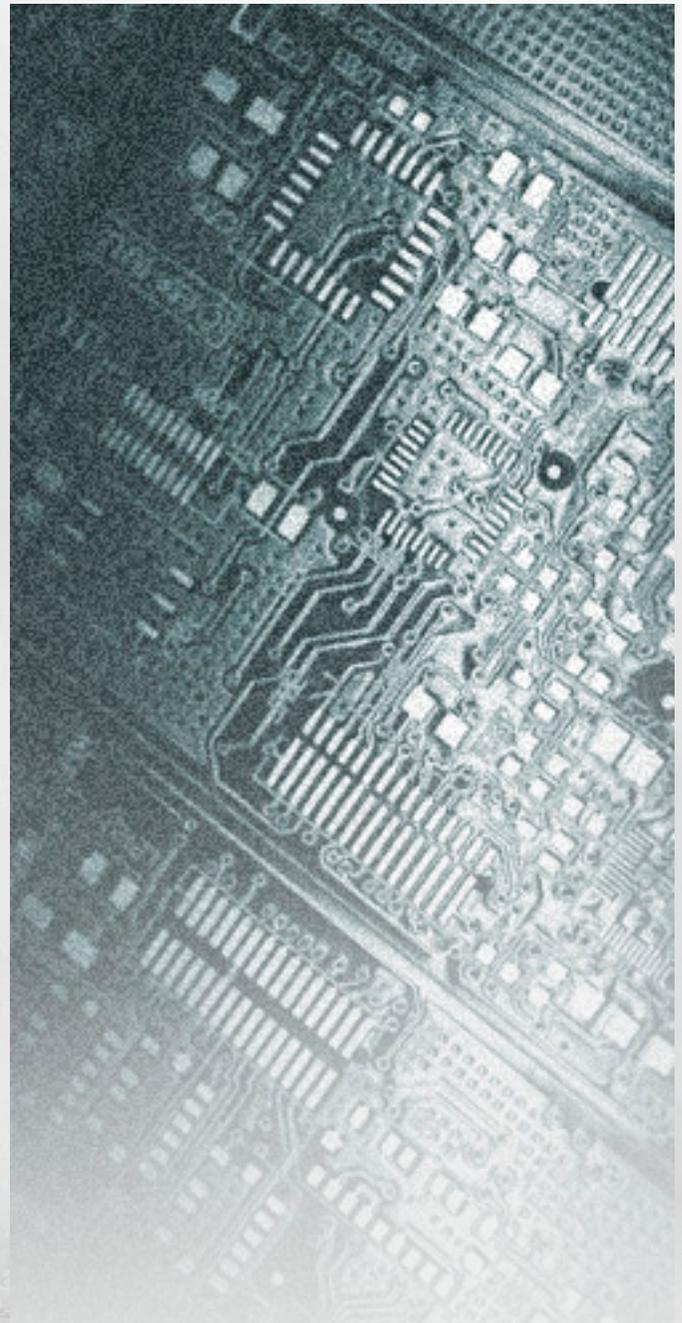
+ agregar

## 1.3 RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO DE LA DEMANDA DE COMPRA DE INSUMOS Y/O REQUERIMIENTOS DE COMPRA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRÓNICO



### Análisis de la demanda de requerimientos de compra

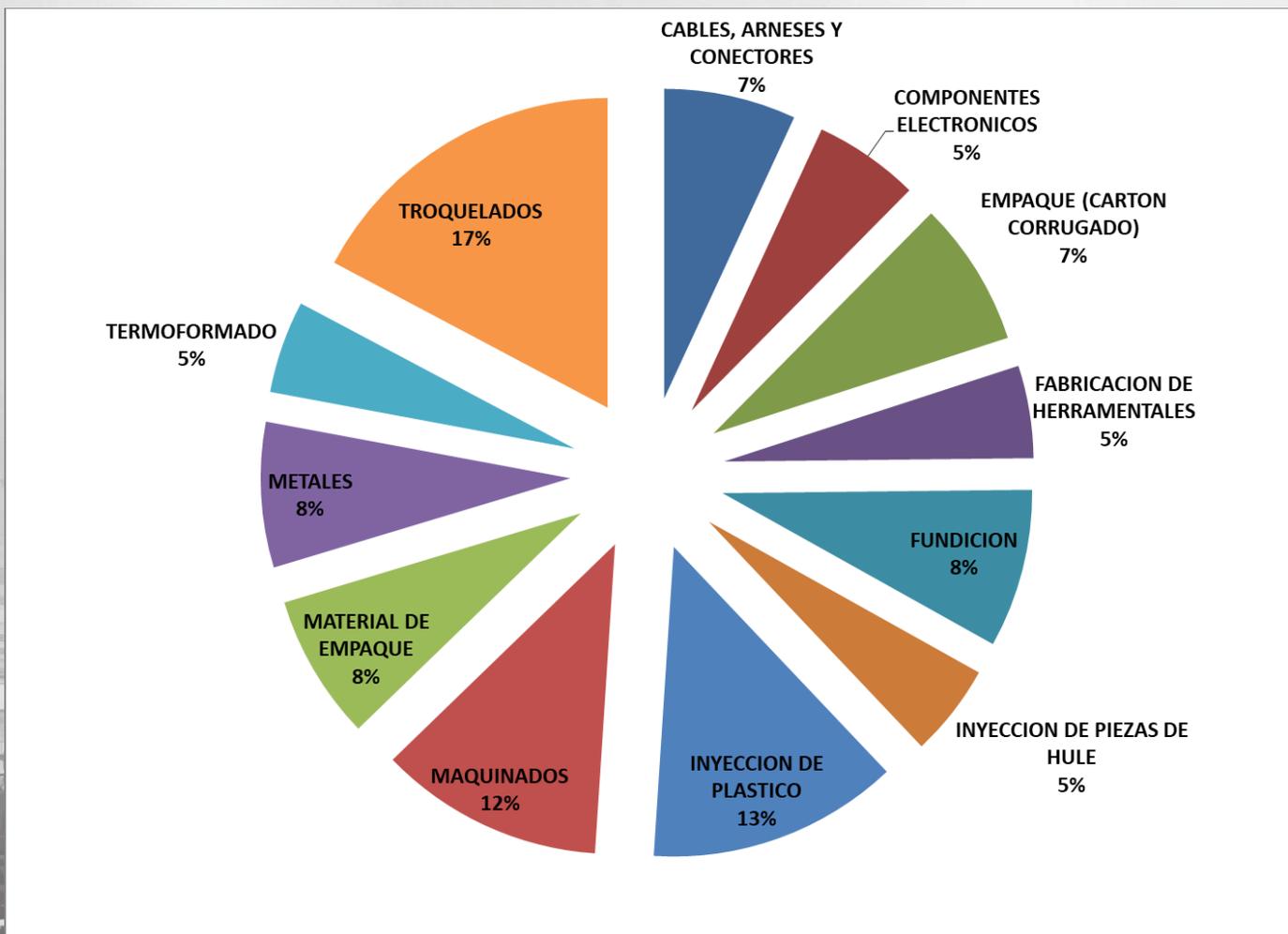
1. Más de 190 requerimientos de compra de producto y más de 110 de servicios.
2. Se identificaron 100 clasificaciones (en base a los tipos de requerimientos)
3. Las categorías de material directo (productos), que se repiten con más frecuencia son:
  - Troquelados o estampados metálicos – (25)
  - Inyección de plástico – (22)
  - Maquinados de partes metálicas – (17)
  - Metales – (15)
    - Placa, lámina y tubos, entre otros componentes
    - Materiales: Acero al carbón, inoxidable, cobre, níquel y aluminio.
  - Fundición – (13)
    - Procesos: arena, molde permanente, etc.
    - Aluminio, hierro, acero inoxidable
    - Medio y bajo volumen



## 1.3 RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO DE LA DEMANDA DE COMPRA DE INSUMOS Y/O REQUERIMIENTOS DE COMPRA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRÓNICO



### Proporción de la demanda de requerimientos de compra:



# 1.3.1 VALOR DE LOS REQUERIMIENTOS DE COMPRA(USD)



A continuación presentamos la tabla con los valores de los requerimientos de compra ordenados de mayor valor a menor valor:

TIPO DE REQUERIMIENTO	VALOR TOTAL (USD)
COMPONENTES ELECTRONICOS	\$ 1,499,431,400
FUNDICION	\$ 532,074,100
CABLES Y ALAMBRES	\$ 514,096,800
COMPONENTES ELECTRICOS	\$ 423,015,000
MAQUINADOS	\$ 262,550,000
INYECCION DE PLASTICO	\$ 259,866,700
TROQUELADOS	\$ 234,989,200
PCBs	\$ 191,723,800
EMPAQUE (CARTON CORRUGADO)	\$ 89,158,600
INYECCION DE PLASTICO - TERMOFIJOS	\$ 60,000,000
CABLES, ARNESES Y CONECTORES	\$ 53,350,000
FORJA	\$ 40,000,000
SHEET METAL	\$ 37,400,000
MATERIAL DE EMPAQUE	\$ 33,250,000
METALES	\$ 31,700,000
EXTRUSION DE PLASTICO	\$ 22,000,000
INYECCION DE ALUMINIO	\$ 17,500,000
OUTSOURCING PROFESSIONAL LUMINARIES	\$ 17,000,000
TORNILLERIA	\$ 17,000,000
TERMOFORMADO	\$ 16,100,000
MRO - RODAJAS Y RUEDAS	\$ 13,000,000
EVAPORADORES DE REFRIGERACION	\$ 10,000,000
MEMBRANAS DE CONTACTO DE HULE	\$ 10,000,000
TECNOLOGIA BLCD	\$ 10,000,000
TUBERIA DE COBRE	\$ 10,000,000

# 1.3.1 VALOR DE LOS REQUERIMIENTOS DE COMPRA(USD)



Continuación de la tabla...

TIPO DE REQUERIMIENTO	VALOR TOTAL (USD)
RESORTES Y FORMAS DE ALAMBRE	\$ 9,650,000
LED	\$ 9,000,000
EXTRUSION DE ALUMINIO	\$ 8,000,000
EXTRUSION DE DIFERENTES METALES	\$ 8,000,000
INYECCION DE PIEZAS DE HULE	\$ 7,600,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 6,600,000
TRATAMIENTOS TERMICOS	\$ 6,180,000
PAILERIA	\$ 5,570,000
LOGISTICA	\$ 5,000,000
VIDRIO TEMPLADO	\$ 5,000,000
RECUBRIMIENTOS	\$ 4,655,000
TARIMAS	\$ 4,500,000
MATERIAS PRIMAS - ALAMBRE	\$ 4,000,000
EXTRUSION DE HULE	\$ 3,500,000
MAQUILAS O ENSAMBLES	\$ 3,500,000
RESINAS Y ADITIVOS	\$ 3,100,000
HERRAMIENTAS	\$ 2,950,000
RECUBRIMIENTOS - PLASTICO	\$ 2,660,000
MOTORES	\$ 2,500,000
FABRICACION DE HERRAMIENTALES	\$ 2,350,000
TARIMAS RIGIDAS	\$ 2,300,000
MRO - CONVEYORS	\$ 2,075,000
ALAMBRE DE COBRE	\$ 2,000,000
FIBRA OPTICA	\$ 1,500,000
ROTOMOLDEO	\$ 1,300,000

# 1.3.1 VALOR DE LOS REQUERIMIENTOS DE COMPRA(USD)



Continuación de la tabla...

TIPO DE REQUERIMIENTO	VALOR TOTAL (USD)
QUIMICOS - DESENGRASANTES	\$ 1,200,000
MATERIAL DE EMPAQUE - ETIQUETAS	\$ 1,100,000
IMPRESIÓN DE DOCUMENTOS	\$ 1,000,000
PINTURAS Y BARNICES	\$ 1,000,000
TURBO/SUPER CHARGERS	\$ 1,000,000
VIDRIO MOLDEADO	\$ 1,000,000
MOLDEO DE PIEZAS DE HULE	\$ 784,000
ACABADOS (PINTURA EN POLVO)	\$ 700,000
CABLE DE COBRE	\$ 700,000
RECUBRIMIENTOS - GALVANOPLASTIA	\$ 700,000
METALES - LAMINAS Y CINTAS DE ACERO	\$ 650,000
METALES - ACEROS	\$ 600,000
ACABADOS (PINTURA LIQUIDA)	\$ 500,000
COMERCIALIZADORA	\$ 500,000
MOBILIARIO	\$ 500,000
MOCHILAS Y MALETINES	\$ 500,000
PLASTICOS	\$ 500,000
RECUBRIMIENTOS - ANODIZADO	\$ 500,000
RECUBRIMIENTOS - PINTURA	\$ 500,000
SINTERIZADO	\$ 500,000
SOLDADURA	\$ 500,000
TARIMAS DE MADERA	\$ 500,000
PLASTICOS FUNCIONALES	\$ 450,000
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	\$ 450,000
EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION PERSONAL	\$ 430,000

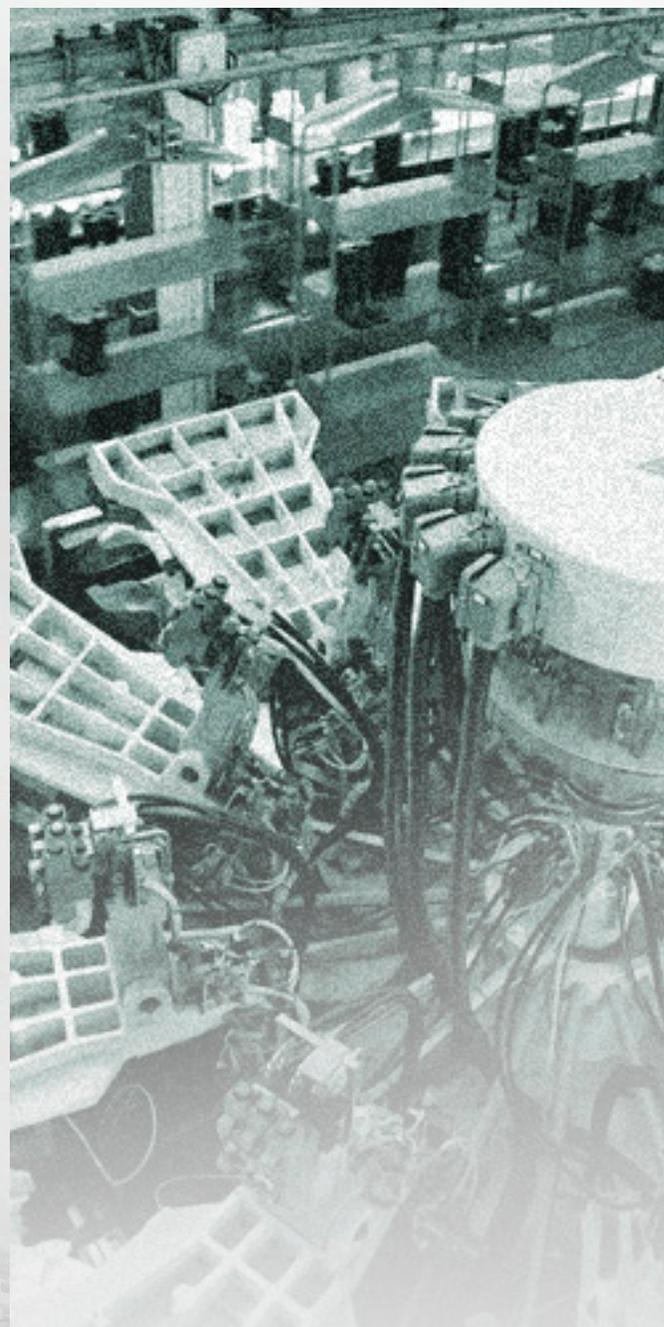
El valor total de los requerimientos de compra es de: **\$4,535,459,600 USD**

## 1.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRA



### Troquelados

- La descripción que apareció con más frecuencia fue la de fabricación de piezas troqueladas o estampadas con placa metálica.
- Algunos compradores solicitan que los proveedores cuenten con el proceso de pintura dentro de sus procesos.
- Los compradores requieren hasta 90 días de crédito, por lo cual los proveedores deben de tener una sólida situación financiera.
- Se requiere que los proveedores tengan certificación de ISO 14001 o ISO TS 16949 (en unos meses más será IATF).
- El proceso de troquelado se requiere en varios metales: Acero al carbón, acero inoxidable, cobre, etc.
- Los tamaños de las piezas son muy variables.

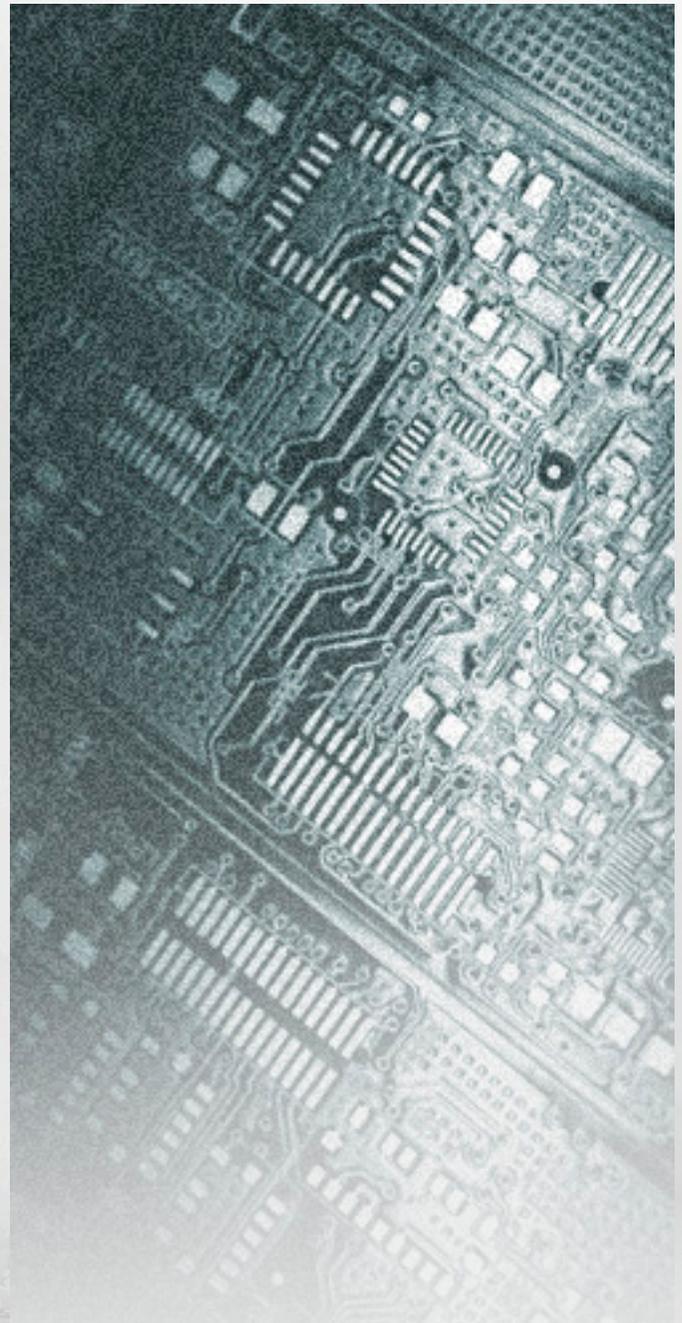


## 1.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRA



### Inyección de Plástico

- Se requieren termoplásticos y termofijos.
- Los tamaños de las piezas son variables, algunas son de 30 x 30 x 40 cm. de 1 kg. (peso)
- En promedio las empresas requieren que los proveedores tengan máquinas de inyección en los rangos de 50 y 700 toneladas.
- Las condiciones de pago en general, serán negociables, salvo una empresa que requiere un plazo a 60 días.
- Los requerimientos anuales van desde las 1,000 hasta 1,000,000 piezas de diferentes chasis y cubiertas.
- Los compradores requieren del proveedor :
  - Contar con certificación ISO 9001, ISO 14000, TS 16949
  - Contar con Laboratorios de Calidad
  - Contar con el proceso de pintura (pad printing)

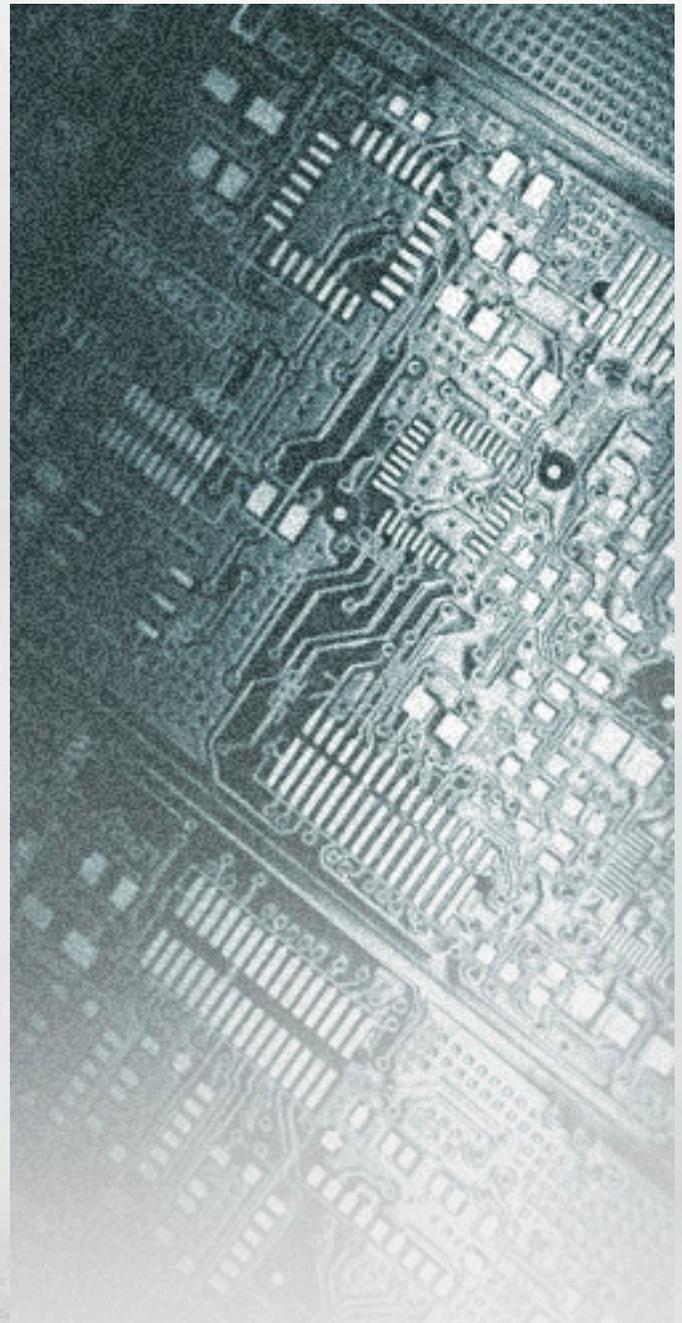


## 1.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRA



### Maquinados

- Los proveedores deberán contar con centros de maquinado CNC, convencionales, rectificadoras, fresadoras y máquinas de levas principalmente.
- Requerimientos de bajo y alto volumen.
- Los procesos de maquinado se requieren de diferentes materiales: Acero al carbón, acero inoxidable, hierros.
- Algunos tamaños de las piezas van desde 0.5 cm.
- Requerimientos anuales desde 10,000 hasta 1,000,000 de piezas.
- Las condiciones de pago en general, serán negociables, salvo una empresa que requiere un plazo a 60 días.
- Los requerimientos de compra están concentrados en 16 empresas.

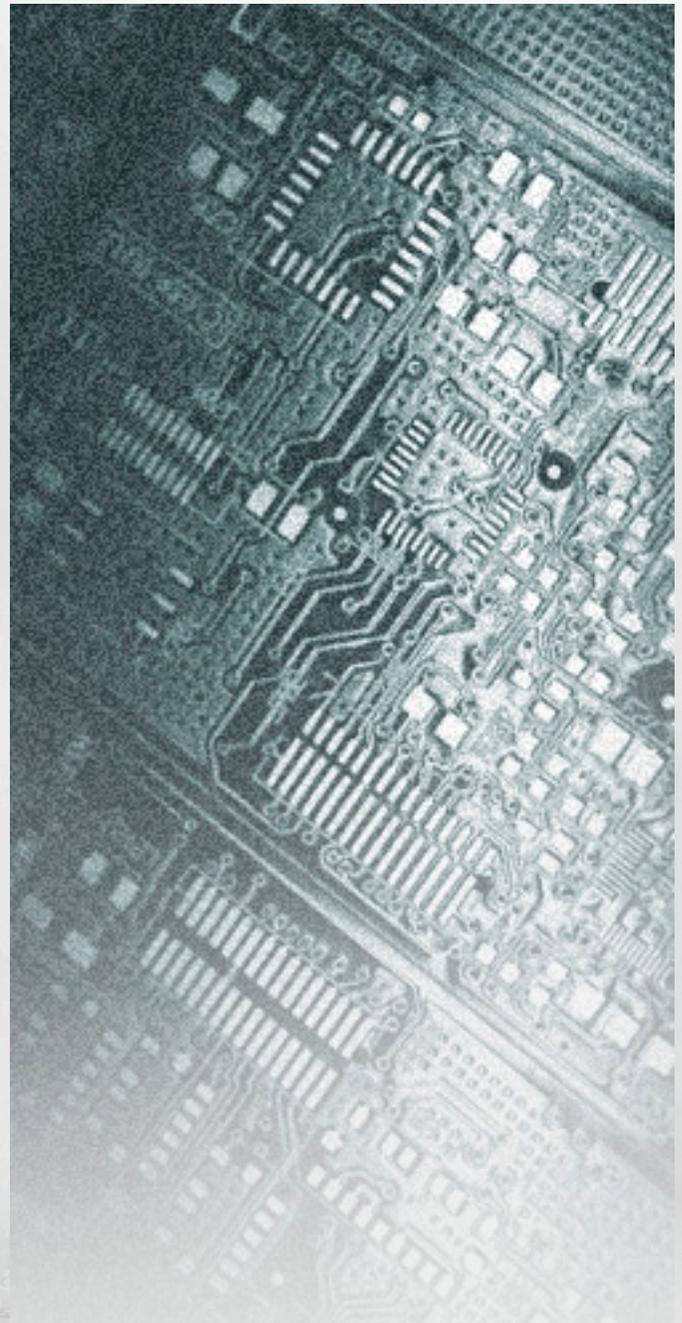


## 1.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRA



### Fundición

- **Requerimientos de bajo, medio y alto volumen.**
- **Diferentes materiales: Aluminio, acero inoxidable y hierros.**
- **Requerimientos anuales desde 10,000 hasta 10,000,000 de piezas.**
- **Las condiciones de pago en general, serán negociables.**
- **Los requerimientos de compra están concentrados en 9 empresas.**
- **Deseable contar con certificación ISO 9001 e ISO 14000.**
- **Procesos requeridos: En arena y en molde permanente principalmente.**
- **Algunas empresas multinacionales requieren que las piezas fundidas se entreguen ya maquinadas.**
- **No es importante el rango de ventas de los proveedores que vayan a cotizar los proyectos de fundición.**

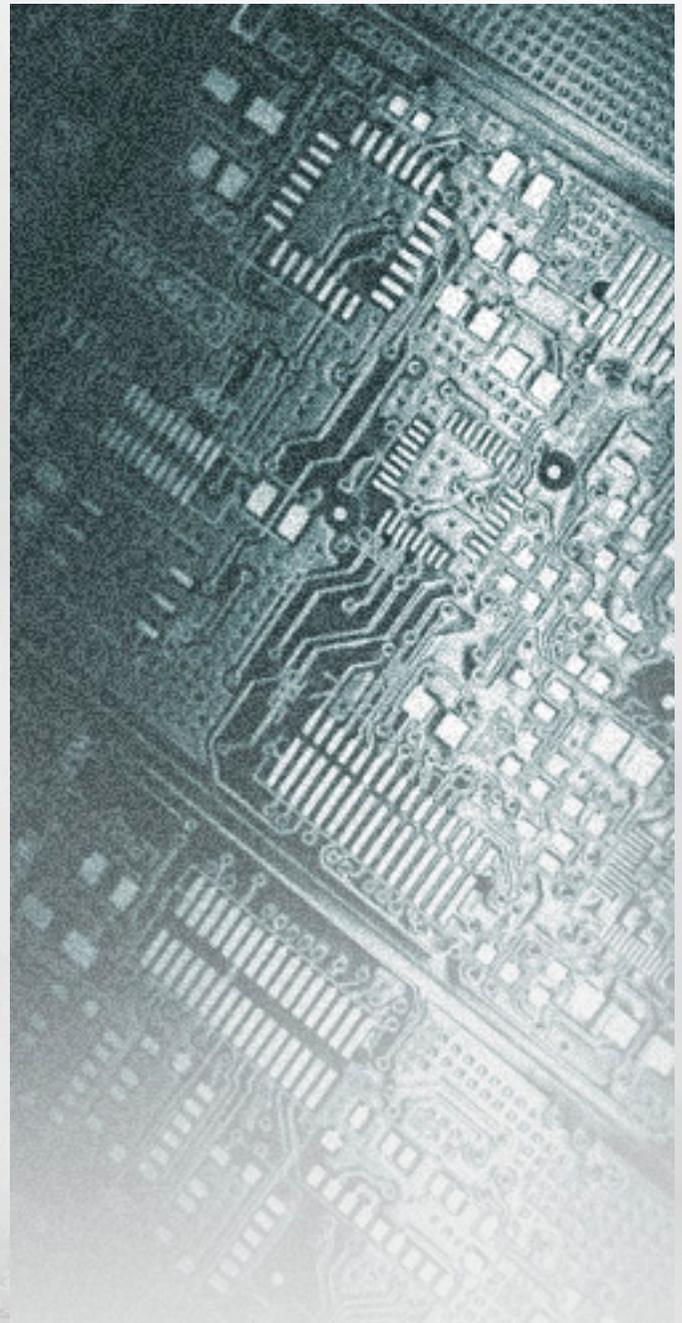


## 1.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE REQUERIMIENTOS DE COMPRA



### Cables, Arneses y Conectores

- **Existen muy diversos requerimientos de productos:**
  - Cables de alta resistencia
  - Arneses eléctricos para climas
  - Cables de cobre esmaltados
  - Alambres de diferentes materiales
  - Conectores
- **Requerimientos de 1,000 hasta 1,000,000 de piezas anuales.**
- **Se requiere de los proveedores contar con certificación en ISO 9001, ISO 14000 y UL.**
- **Los requerimientos de compra está concentrada en 13 empresas.**
- **Las condiciones de pago en general, serán negociables.**
- **Algunas empresas buscan fabricantes (de preferencia) o comercializadoras de estos productos.**





## **2. DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR ELECTRÓNICO**

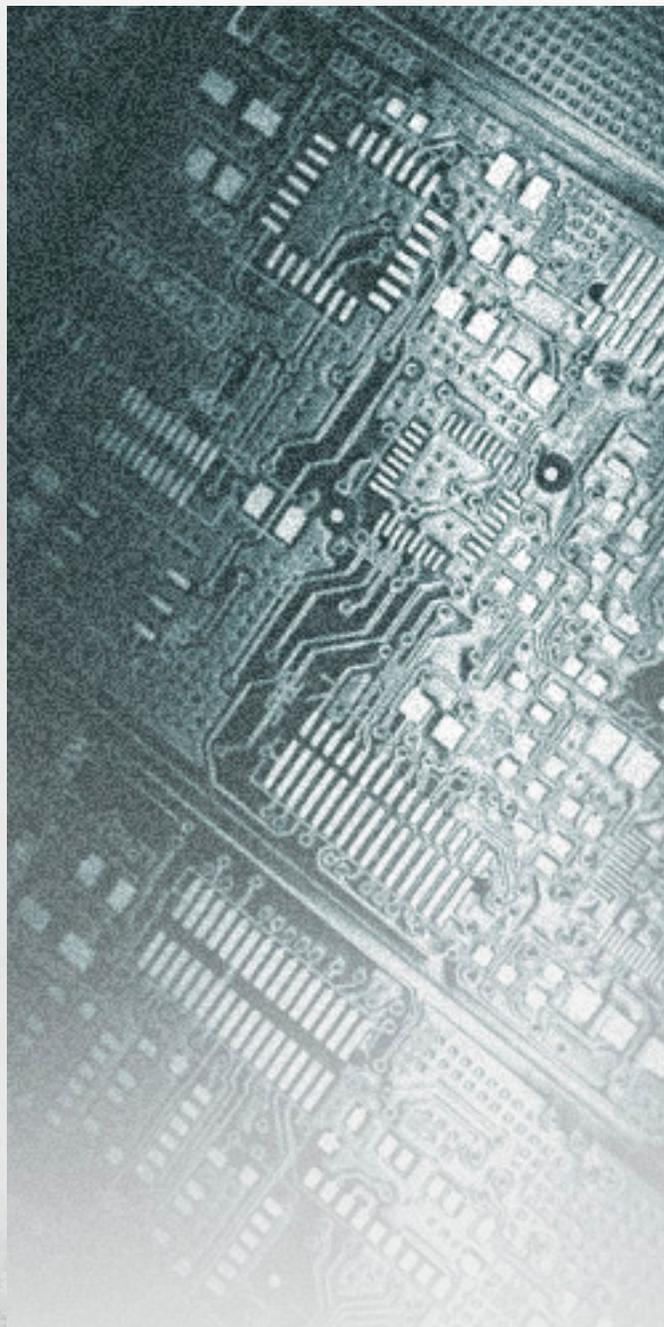


## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



Para las tendencias y mejores prácticas de manufactura, las empresas proveedoras fueron seleccionadas del padrón final de 1943 empresas que pertenecen al sector electrónico de la industria en México.

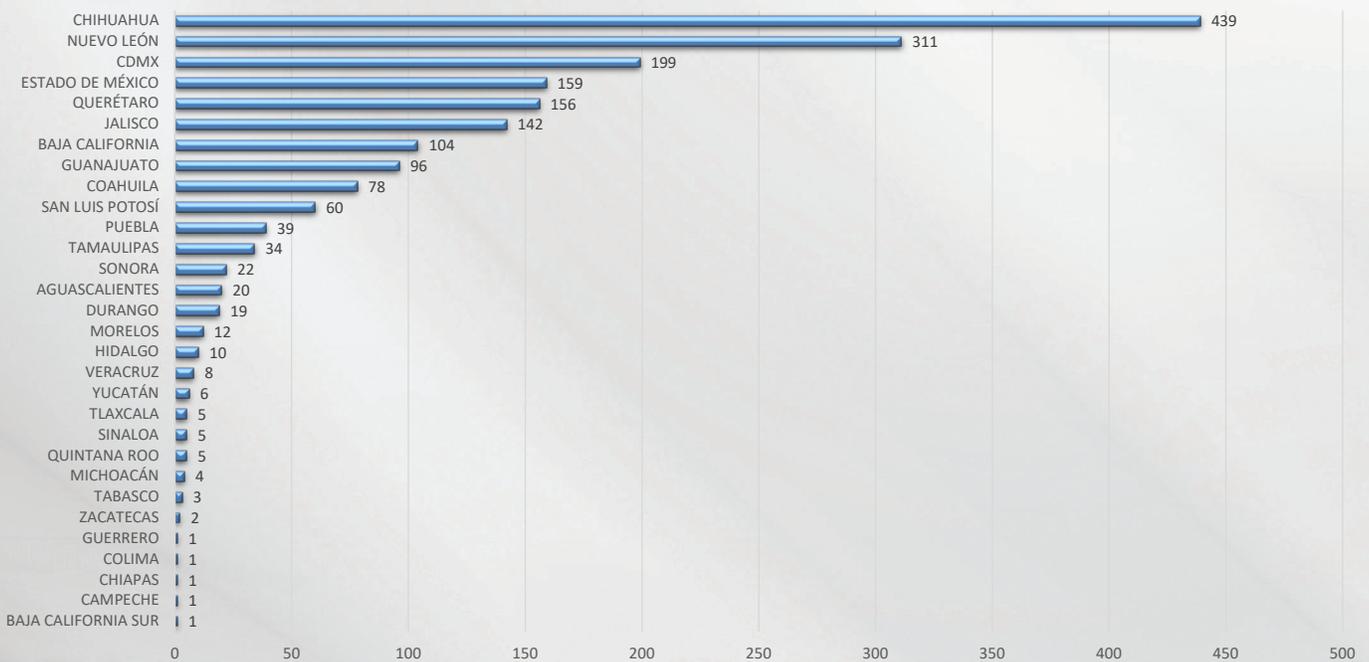
A continuación presentamos un análisis actualizado de esta cadena de valor:



## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



Empresas proveedoras del Sector Electrónico por Estado

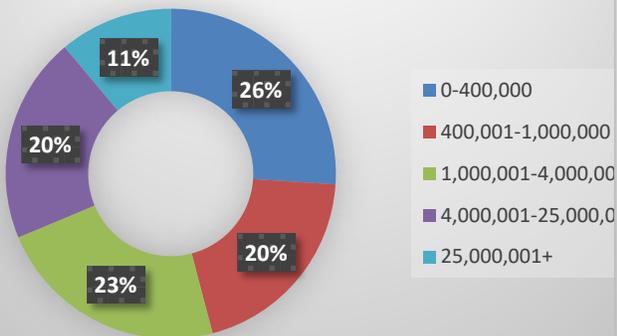


La mayoría de las empresas se encuentran en el norte del país.

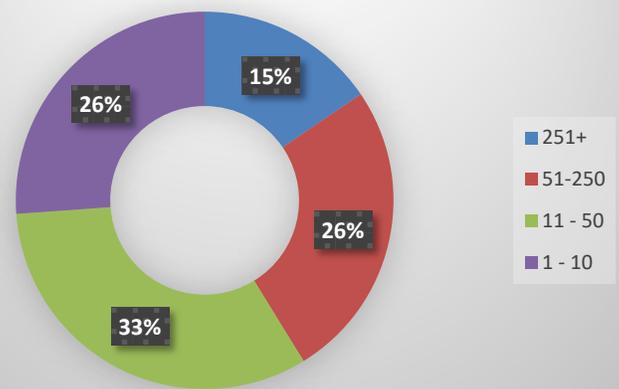
## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



Ventas promedio anuales en USD



Número de empleados

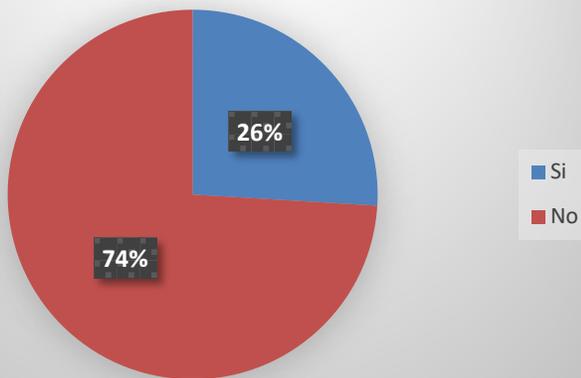


El 59% de las empresas tienen 50 empleados o menos y solo el 31% de las empresas tienen ingresos por arriba de los \$4,000,000 USD anuales.

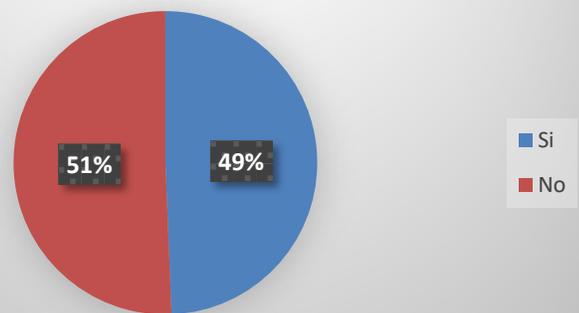
## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



### Infraestructura para diseño



### Sistema de calidad implementado

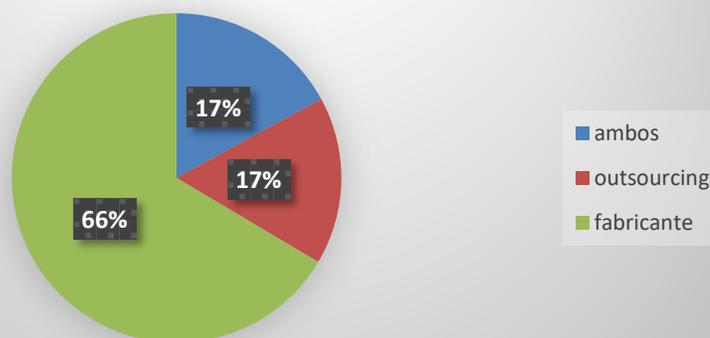


La gran mayoría de las empresas no tienen infraestructura para diseñar sus productos y un poco menos de la mitad de las empresas emplean sistemas de calidad en sus procesos.

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



Fabricante de productos o  
outsourcing



El 83% de las empresas fabrica sus propios productos.

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS

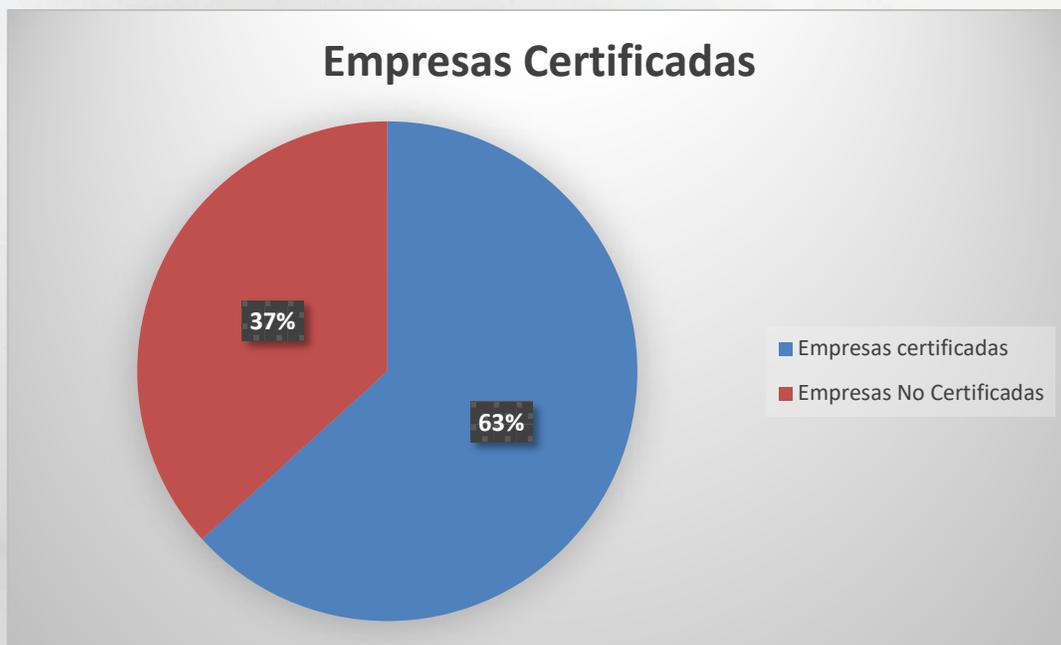


Procesos Productivos Principales Identificados



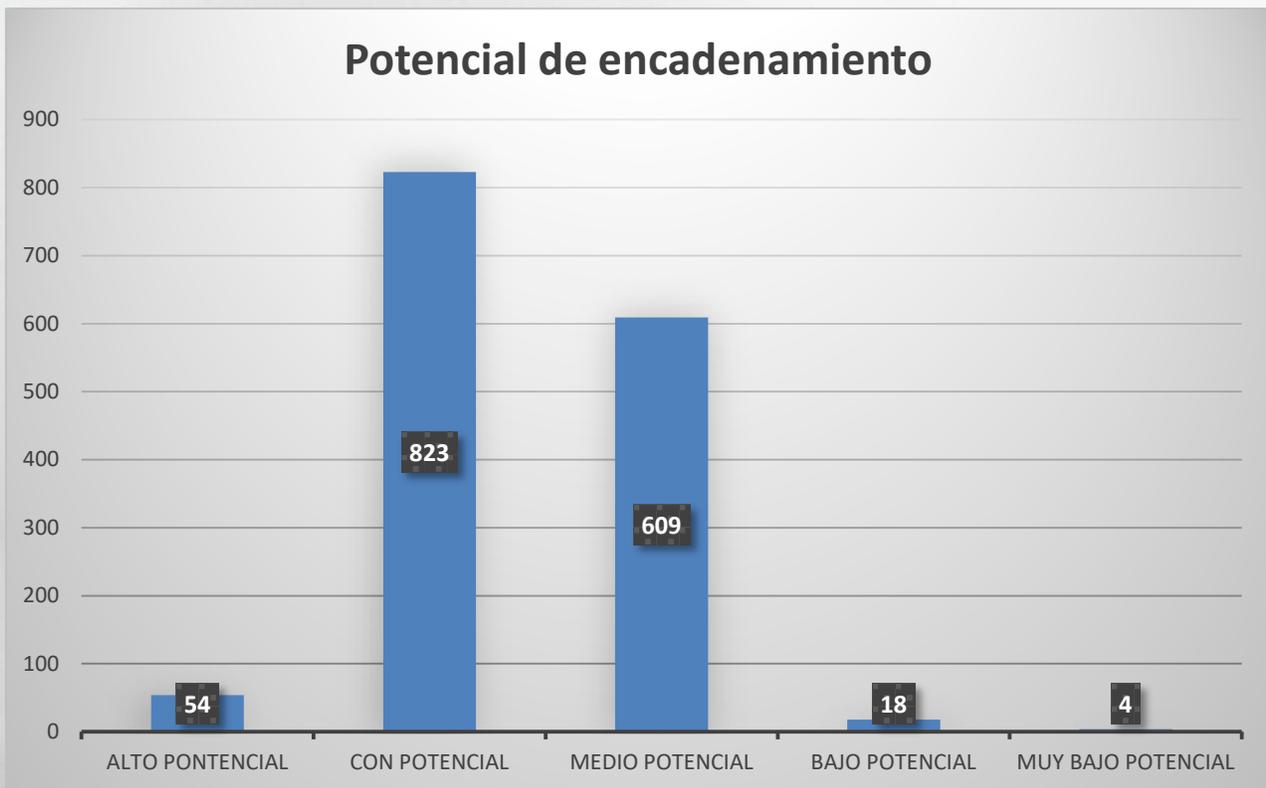
Los principales procesos identificados están relacionados con la metalmecánica.

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



Casi dos terceras partes de las empresas cuentan ya con algún tipo de certificación de calidad.

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



877 Empresas tienen el potencial de ser integradas a la cadena de valor de la industria.

## 2.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS Y MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LAS EMPRESAS PROVEEDORAS



De esta muestra de empresas fueron seleccionadas para este estudio las que cumplieron con el perfil requerido por las compañías compradoras multinacionales, de acuerdo al análisis detallado en Identificación la demanda de compra de insumos y/o requerimientos de compra de las empresas del sector electrónico.

Se seleccionaron 220 proveedores del sector electrónico. De entre las cuales algunas de las empresas son (Ver perfiles productivos de las 220 en Anexo 3):

- |                              |                       |                          |
|------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. METALWORK                 | 14. DIGA              | 27. RICARDO & BARBOSA    |
| 2. HULTEK                    | 15. TEMPEL DE MEX.    | 28. NP STEEL             |
| 3. NAVA HERMANOS             | 16. SANKO             | 29. NEWLAND              |
| 4. FANASA                    | 17. COPLASCO          | 30. CRONI                |
| 5. EVCO PLASTICS             | 18. THERMOSET INC.    | 31. AMMNESA              |
| 6. KENTEK                    | 19. POWER CAST        | 32. STAM                 |
| 7. ART. METALICOS DE CADERE. | 20. SCANPAINT         | 33. PACIFIC              |
| 8. INDUSTRIAL RUBBER         | 21. MACK TECHNOLOGIES | 34. CEMM THOME           |
| 9. LEE SPRING                | 22. CIFUNSA           | 35. PRODENSA             |
| 10. CATAFORESIS              | 23. CEDINOR           | 36. GENVAMEX             |
| 11. ALIAN PLASTICS           | 24. MIMSA             | 37. SEISA PLASTIC        |
| 12. ISGO                     | 25. CONSTRUM          | 38. PRINCE MANUFACTURING |
| 13. NPDEM                    | 26. CAYRO INDUSTRIAL  | 39. Entre otros...       |

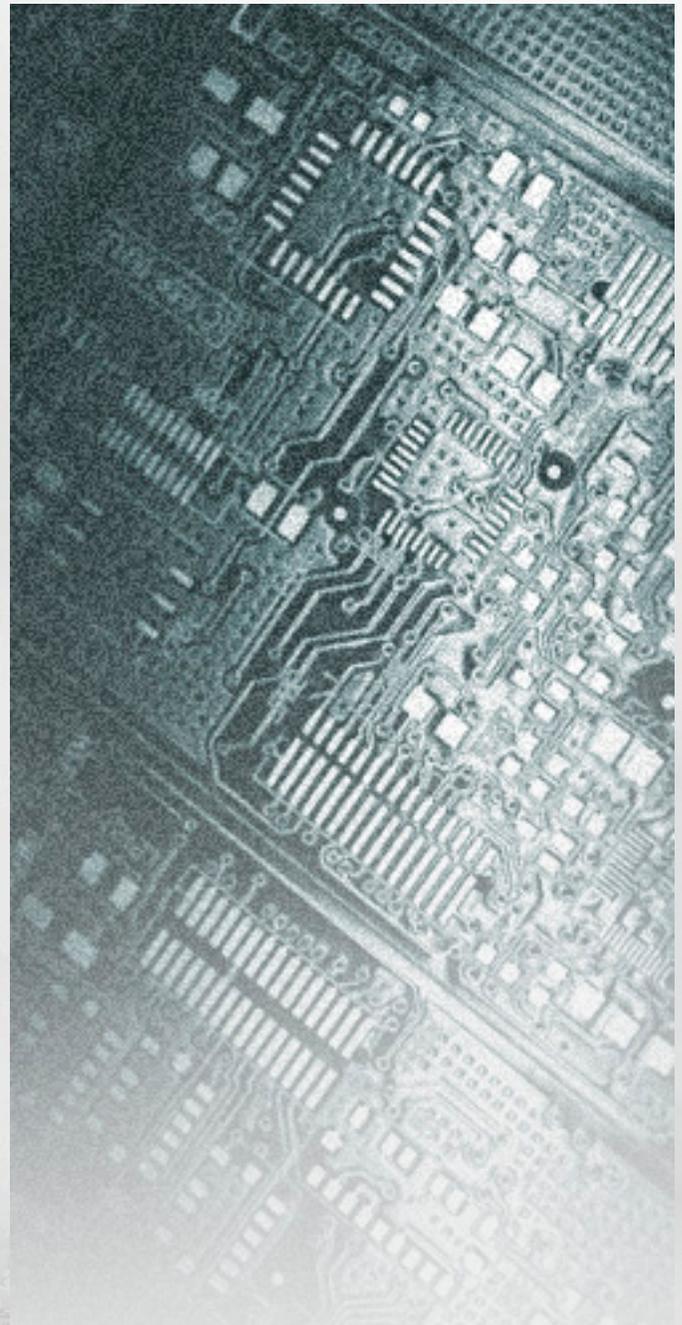
## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Se realizaron visitas y auditorías en sitio, a las empresas que conformarán la muestra de proveedoras del sector electrónico con el objetivo de identificar a través de herramientas de diagnóstico y encuestas, cuales son sus capacidades productivas y las mejores prácticas de manufactura.

La auditoría de calidad fue la principal herramienta de diagnóstico para poder identificar la maduración de los proveedores de acuerdo a los criterios que revisan las compañías multinacionales en su proceso de selección de proveedores tales como:

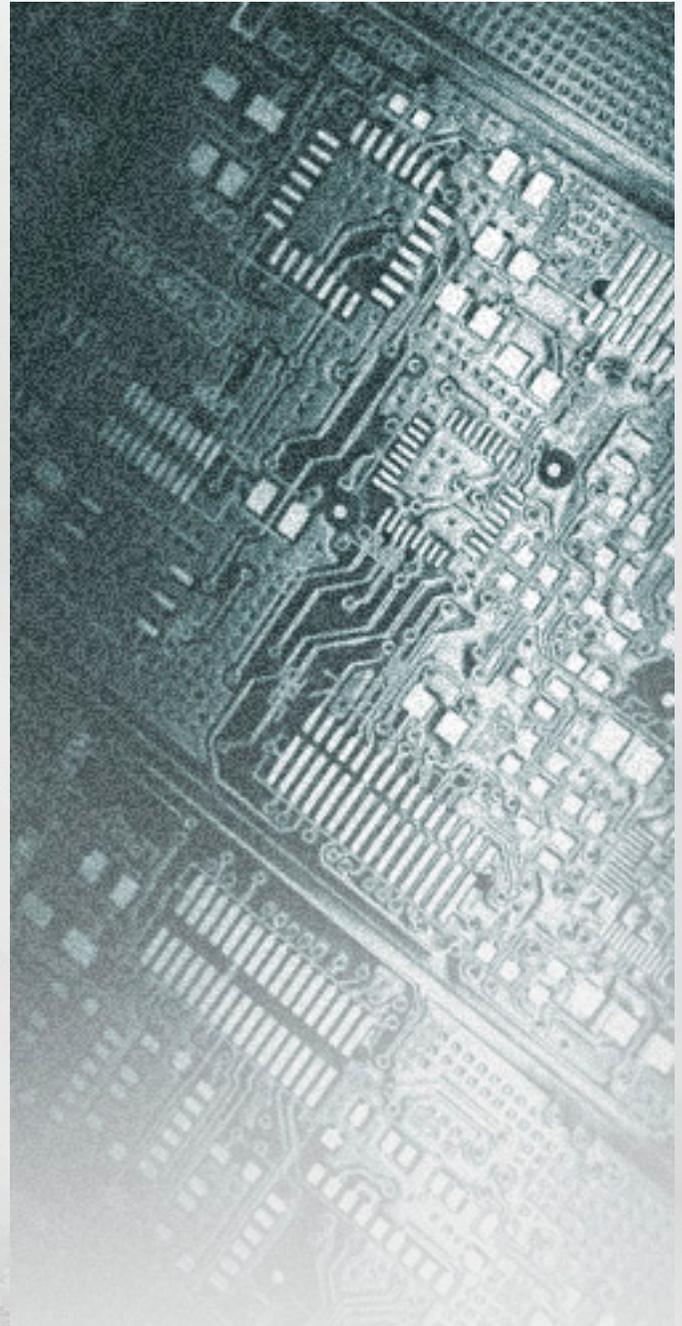
- 1. Prácticas de reingeniería de procesos de producción.**
- 2. Prácticas de delegación de poder de decisión a grupos de trabajadores.**
- 3. Operación de grupos de trabajo multifuncionales o que corresponden a diferentes áreas de la empresa.**
- 4. Reducción de los ciclos de tiempo en los procesos de producción.**
- 5. Programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo.**
- 6. Racionalización del número de proveedores.**



## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



7. **Sistemas de planeación y programación de la producción.**
8. **Prácticas de subcontratación de procesos y/o componentes específicos (Outsourcing estratégico).**
9. **Aprovechamiento de herramientas informáticas.**
10. **Estrategias de manufactura ágil.**
11. **Programas de calidad total.**

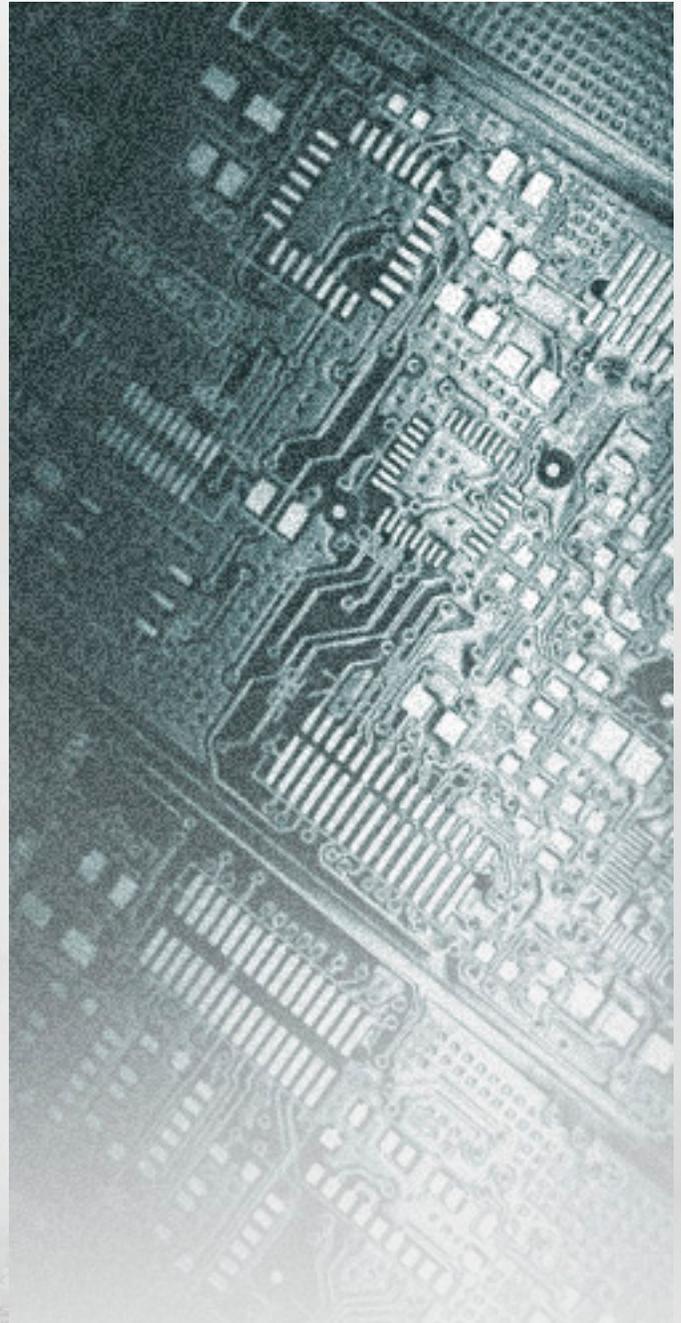


## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Los temas que se evaluaron fueron los siguientes:

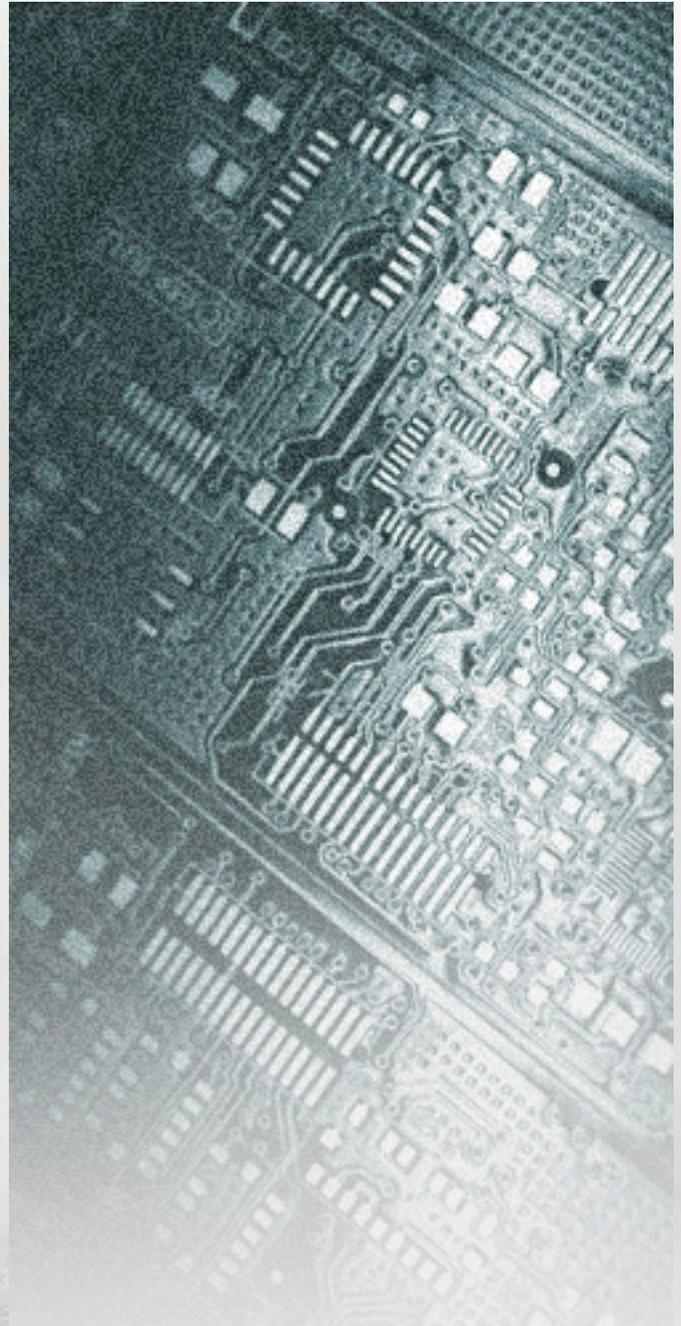
- 1. Sistema de Calidad:** Se revisa el sistema de gestión de la calidad, se revisa el programa de auditorías internas, qué hallazgos se presentaron y cómo los fueron resolviendo. También, cómo se lleva el control de documentos, cómo se aseguran de estar trabajando con documentos de clientes a último nivel. Se revisan si existen objetivos de calidad y cómo los monitorean.
- 2. Gestión de Recursos:** Disponibilidad de recursos dentro de la empresa y los programas de capacitación que llevan y como se definieron ese tipo de programas. Revisar si existen programas de inducción para empleados de nuevo ingreso.



## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



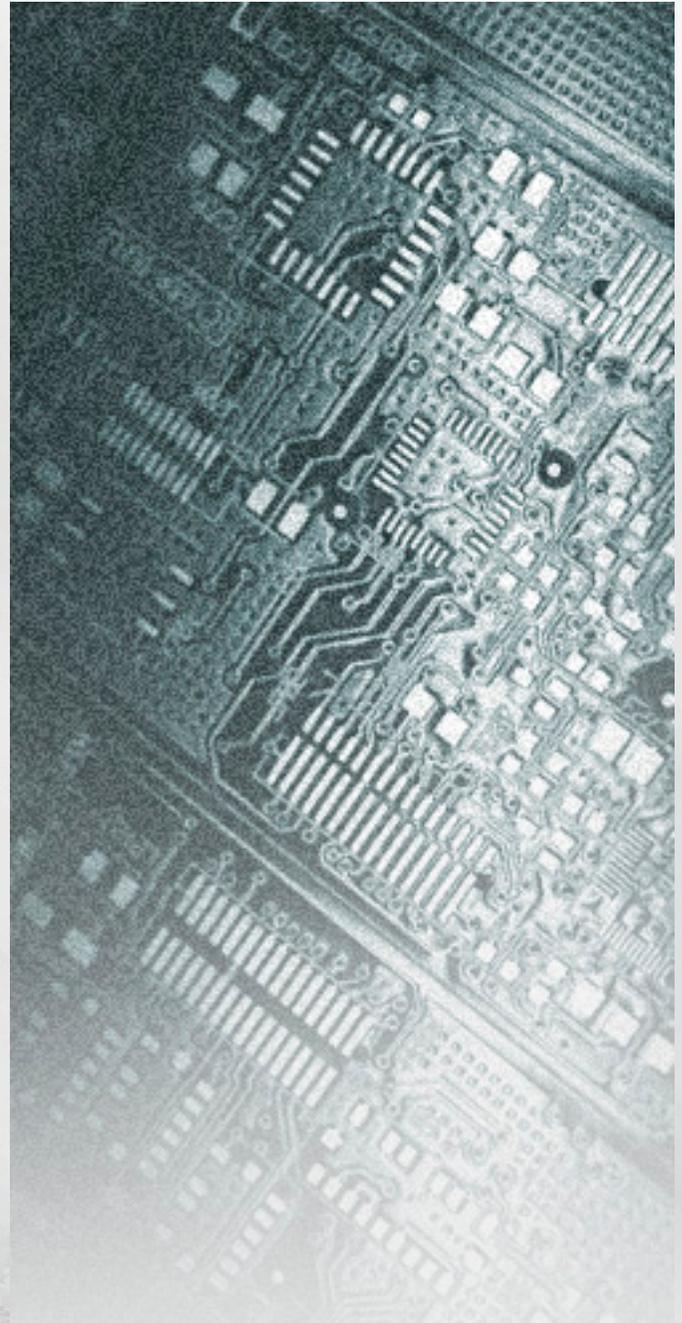
- 3. Control de Procesos:** Se realizan visitas a producción para revisar que en la maquinaria y equipos haya instrucciones de trabajo, hojas de inspección y control del producto, además de los check list para la programación de arranque de los equipos. Revisar si existen ayudas visuales y cómo monitorean los productos en línea. Revisar si existen planes de control, PPAP, AMEFs y cómo llevan los registros de todos los productos. Otro tema importante es cómo se identifican los productos y cómo se realiza la rastreabilidad en el proceso.
- 4. Inspección y Calibración:** Planes de control, registro de las inspecciones, calibración de los instrumentos y equipos de medición.
- 5. Acciones Correctivas:** Procesos utilizados, registro y control de las acciones correctivas, estudios de capacidad de procesos.
- 6. Mejora Continua:** Cómo lo evalúan, elementos que se evalúan e indicadores que se implementaron.



## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



7. **Satisfacción del Cliente:** Procedimientos y formatos utilizados para evaluar el nivel de satisfacción de los clientes, indicadores y planes de acción que se siguen.
8. **APQP:** Revisión del APQP, formatos utilizados, procesos para aprobación de primeras muestras.
9. **Auditoría PCP:** Revisión de diferentes documentos: Diagramas de flujo, AMEF, PPAP, Planes de control, indicadores de calidad, capacidad de los procesos de manufactura, condiciones de trabajo, entre otras.



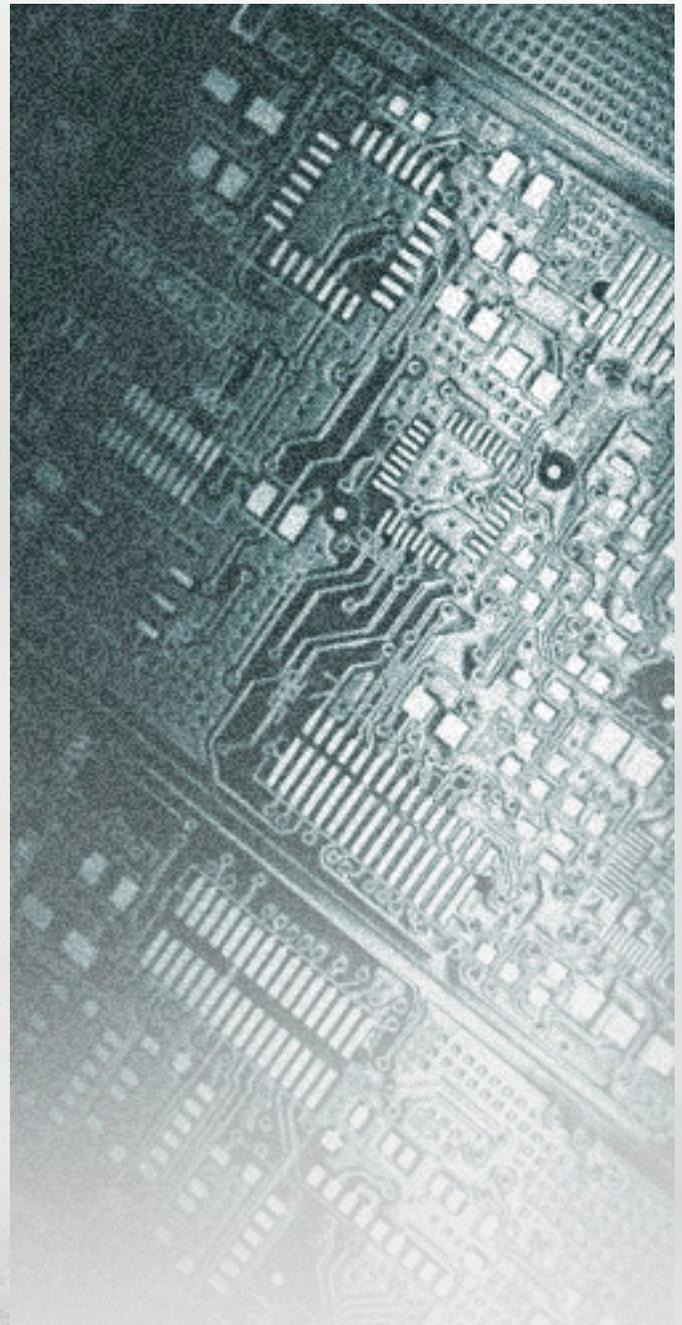
## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Una de las ventajas del instrumento desarrollado es que permite identificar debilidades en cada uno de los rubros antes mencionados, gracias a su metodología de asignación de puntos en las características evaluadas. También permite contar con una calificación general de la empresa, que ofrece un parámetro relacionado con la madurez del proveedor y su capacidad de inserción en nuevas cadenas de suministro.

El modelo de asignación de puntos funciona de la siguiente manera:

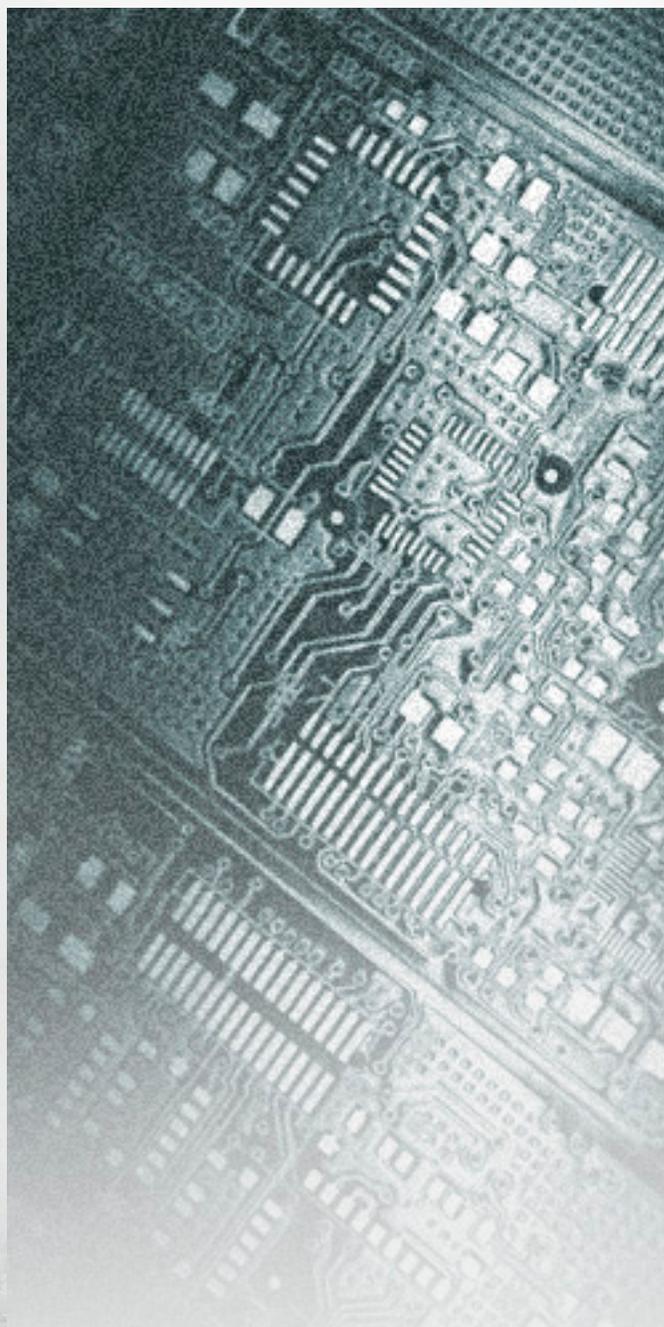
- **Una escala numérica es asignada para cada sección auditada.**
- **Las respuestas a las preguntas de cada sección pueden recibir un puntaje de 0 a 3 puntos bajo las siguientes reglas:**
  - Claramente no se cumplen los requerimientos (0 puntos).
  - Se cumplen los requerimientos parcialmente con “no conformidades mayores” (1 punto).
  - Se cumplen los requerimientos parcialmente con “no conformidades menores” (2 puntos).
  - Se cumplen los requerimientos totalmente (3 puntos).



## 2. 2 DEFINICIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA EL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



- **Cada elemento o pregunta es evaluado en dos aspectos:**
  - Documentos y/o procedimientos escritos.
  - Evidencia de la implementación y registros.



## 2.2.1 HERRAMIENTA TECNOLÓGICA UTILIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



A continuación se detalla la plataforma tecnológica utilizada:

 Ver resultados	
1 Sistema de Calidad	43.9384% ✓
2 Gestión de Recursos	36.6667% ✓
3 Control de Procesos	53.8462% ✓
4 Inspección y Calibración	44.8718% ✓
5 Acciones Correctivas	48.8095% ✓
6 Mejora Continua	26.1905% ✓
7 Satisfacción del Cliente	40.4762% ✓
8 APQP	29.6296% ✓
9 Auditoría PCP	60% ✓
<b>Extras</b>	
 Cuestionario Financiero y Contable	✓

La herramienta consiste en un sistema de cuestionarios que permite aplicar las reglas, definidas anteriormente, al auditor. El sistema indica al auditor cuales son las secciones que están pendientes de concluir y cuales están completas para llevar el control del levantamiento.

## 2.2.1 HERRAMIENTA TECNOLÓGICA UTILIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



no.	Requerimientos	Documentación	Evidencia	TOTAL	Observaciones de Hallazgo
1	¿Existe una revisión gerencial periódica que revise la efectividad del sistema de calidad y su mejora continua? ¿Relación y secuencia de los procesos del sistema?	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	1	<input type="text"/>
2	¿Se realizan Auditorías Internas? ¿Las auditorías permiten medir el seguimiento que la empresa le da al Sistema de calidad?	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	1	<input type="text"/>
3	¿Tiene un procedimiento formal para el control de los documentos? ¿Están aprobados, se actualizan y reaprueban, se identifican los cambios? ¿Están disponibles para aquellos que necesiten utilizarlos? ¿Los cambios son implementados en producción?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	3	<input type="text"/>
4	¿Están definidos los objetivos de Calidad? ¿En que niveles se definen los Objetivos de calidad? ¿Cómo se miden? ¿Cómo contribuyen a cumplir con la política de Calidad?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	3	<input type="text"/>
5	¿El Proveedor tiene y mantiene un sistema de trazabilidad del producto individual o lotes completos según se requiera?	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	1	<input type="text"/>
6	¿Las características de control y los parámetros de proceso son identificados y monitoreados?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>	3	<input type="text"/>
7	¿Hay un sistema para realizar las corridas de producción Muestra de un Producto? ¿El proceso garantiza contener los requisitos de calidad clave para el producto?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	4	<input type="text"/>
8	¿Hay un contrato y proceso de revisión de la orden que garantiza que los requerimientos son entendidos y pueden ser resueltos? ¿Si se presenta alguna diferencia, se resuelven antes de la aceptación del la orden?	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	1	<input type="text"/>
9	¿Los empleados han oído hablar de la importancia de cumplir con los requisitos de cliente?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	4	<input type="text"/>
10	¿La Dirección comunica la importancia de cumplir con los requisitos de cliente?	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	4	<input type="text"/>

El sistema permite al auditor de una manera sencilla aplicar los resultados encontrados.

## 2.2.1 HERRAMIENTA TECNOLÓGICA UTILIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



### Calificación de la Evaluación

ALDO ALFREDO DEVORA  
MONTELONGO

Atendido por ANA JESSICA DEVORA ZUBIA (jdevora@cdm-mfg.com.mx)

Auditado por Javier Herrera

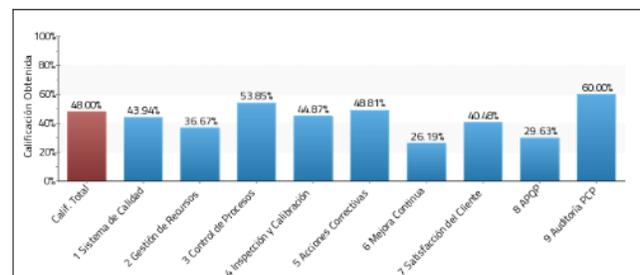
Claificación SGC:	43
Claificación Auditoría de Proceso:	60
<b>Claificación Total del Proveedor:</b>	<b>48</b>

### I. Desglose de resultados general

Cuadro 1. Resultados generales por rubro específico

#	Sección	Total Sección	Total Posible	Calificación %
1	Sistema de Calidad	29	66	43.94
2	Gestión de Recursos	11	30	36.67
3	Control de Procesos	42	78	53.85
4	Inspección y Calibración	35	78	44.87
5	Acciones Correctivas	41	84	48.81
6	Mejora Continua	11	42	26.19
7	Satisfacción del Cliente	17	42	40.48
8	APQP	16	54	29.63
9	Auditoría PCP	72	120	60.00

Figura 1. Nivel de cumplimiento de los aspectos analizados (%)



\*Calificación final = Peso esp. SGC 70% + Peso esp. Auditoría de proceso 30%

Al concluir con el levantamiento, la herramienta entrega los resultados, incluso da la oportunidad de descargar en archivo PDF. Toda la información es almacenada en una base de datos de manera estandarizada, lo que facilita el análisis de los hallazgos.

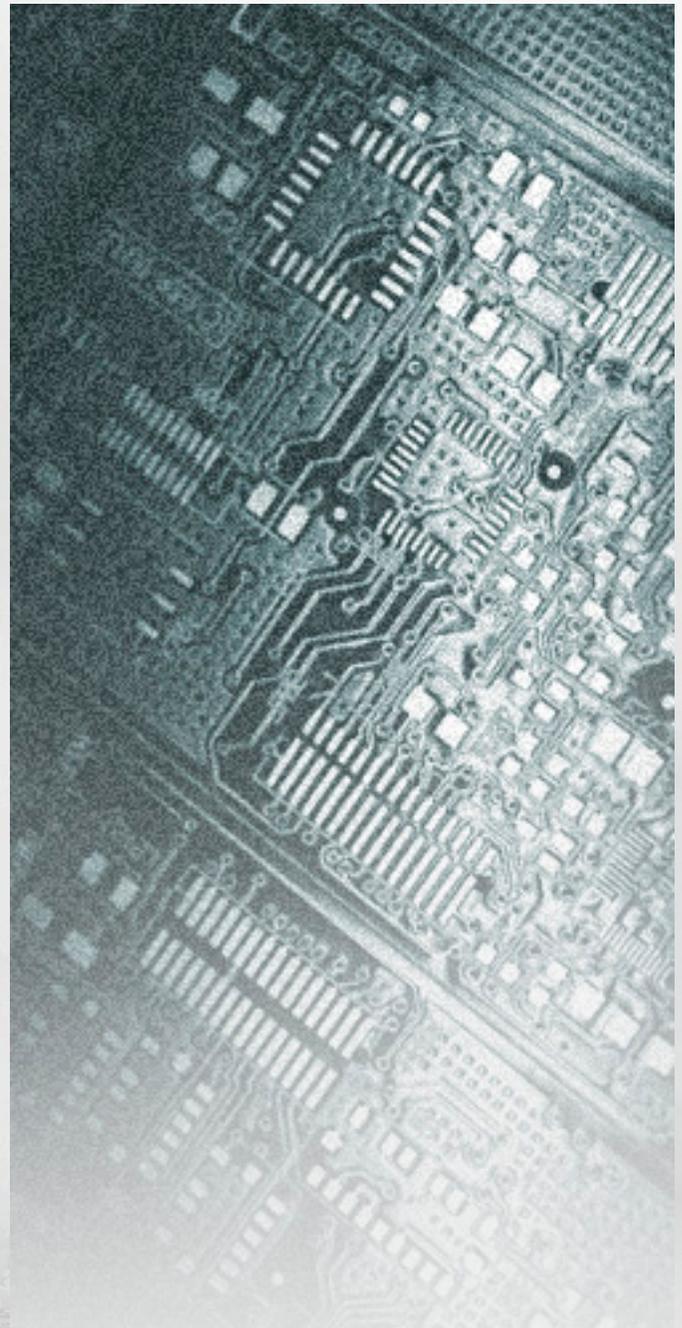
## 2.2.2 PROCESO DE DIAGNÓSTICO A EMPRESAS PROVEEDORAS



### Proceso de Evaluación

Se realiza una visita a las empresas proveedoras y se evalúan las preguntas siguiendo el formato de auditoría donde se tienen que tomar tres datos importantes:

- 1. Documentación:** Revisar si cuentan con los procedimientos en la organización y posteriormente, dependiendo de los hallazgos, se califica con 0 (no cumple), 1 (hallazgo mayor), 2 (hallazgo menor) y 3 (todo correcto).
- 2. Evidencia/registros:** Revisar si la organización cuenta con los registros físicos o electrónicos de los procesos evaluados, se califica con 0 (no cumple), 1 (hallazgo mayor), 2 (hallazgo menor) y 3 (todo correcto).
- 3. Observaciones de hallazgos:** Son todos los comentarios e información importante encontrada durante la evaluación de los procesos, requerimientos o documentos.



## 2.2.2 PROCESO DE DIAGNÓSTICO A EMPRESAS PROVEEDORAS



### Resultados de la Evaluación de Proveedores

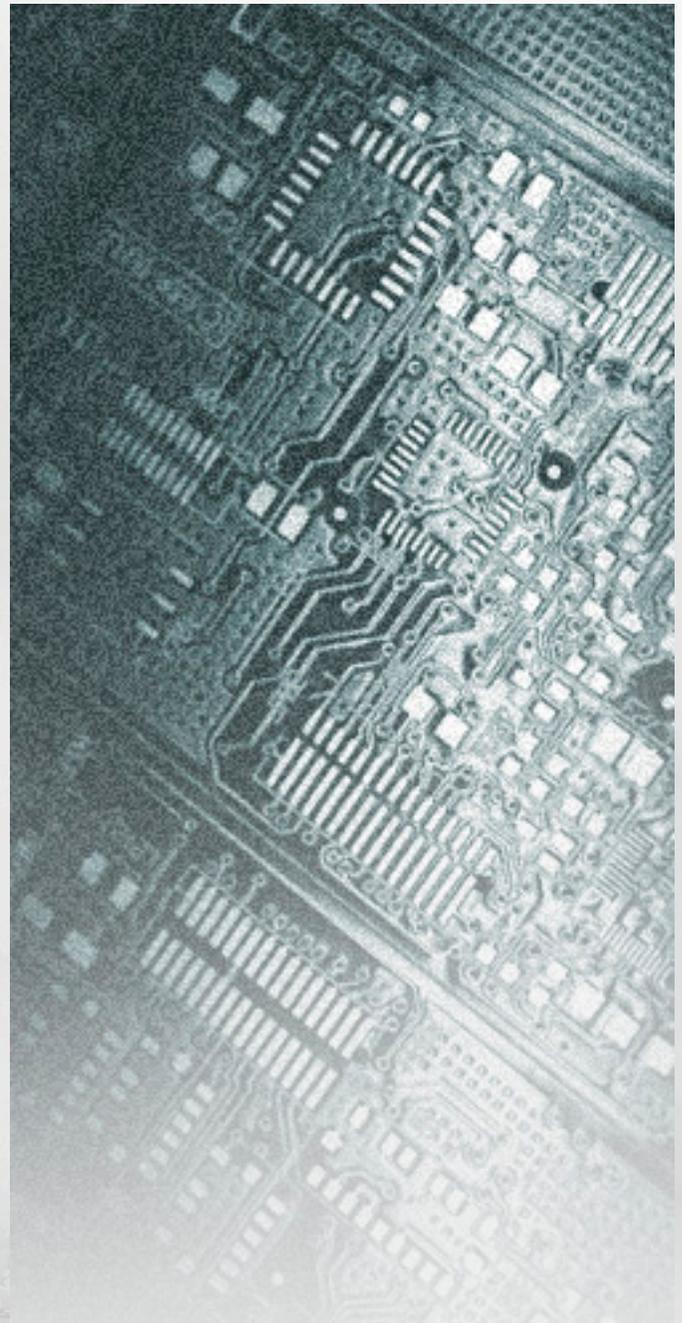
Cada proveedor es clasificado según el resultado final de la puntuación obtenida de la siguiente manera:

#### 1. Clase Mundial (BIC)

- a) Para los proveedores que cuya calificación esté dentro de los rangos de 90% al 100%.

#### 2. Buenas prácticas de manufactura (satisfactorio)

- a) Para los proveedores cuya calificación esté dentro del rango del 75% al 89%.
- b) El proveedor deberá trabajar en actividades de mejora hasta alcanzar BIC.
- c) Este nivel le permite mantener el negocio actual y/o ser considerado para futuros negocios.
- d) Los clientes actuales pueden continuar trabajando con este proveedor.



## 2.2.2 PROCESO DE DIAGNÓSTICO A EMPRESAS PROVEEDORAS

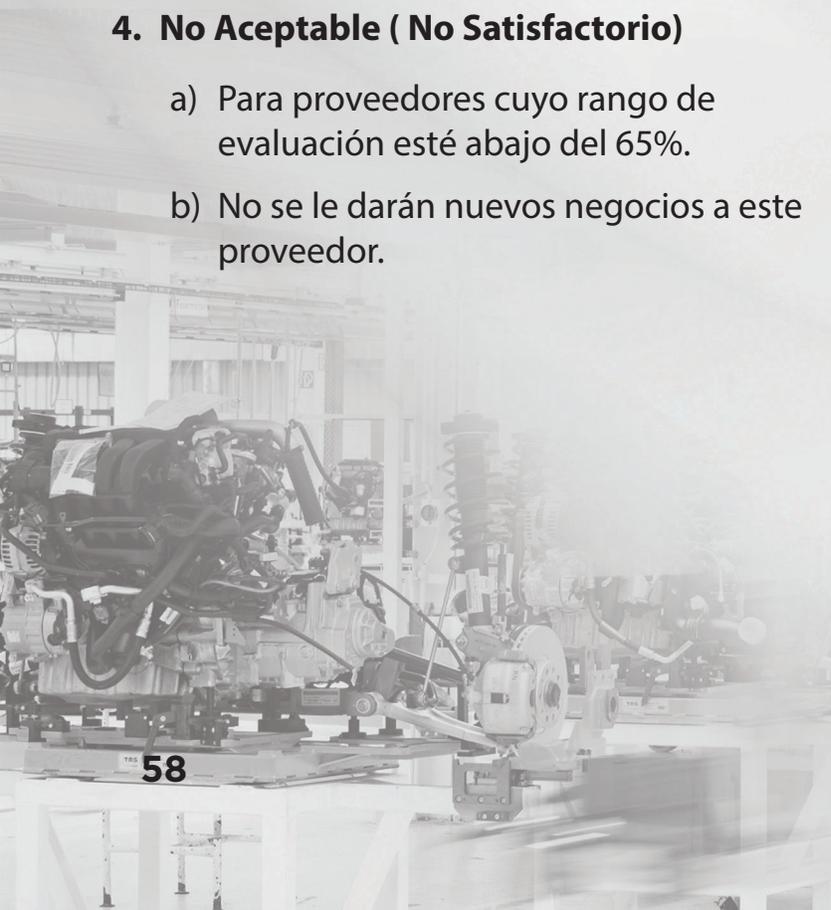
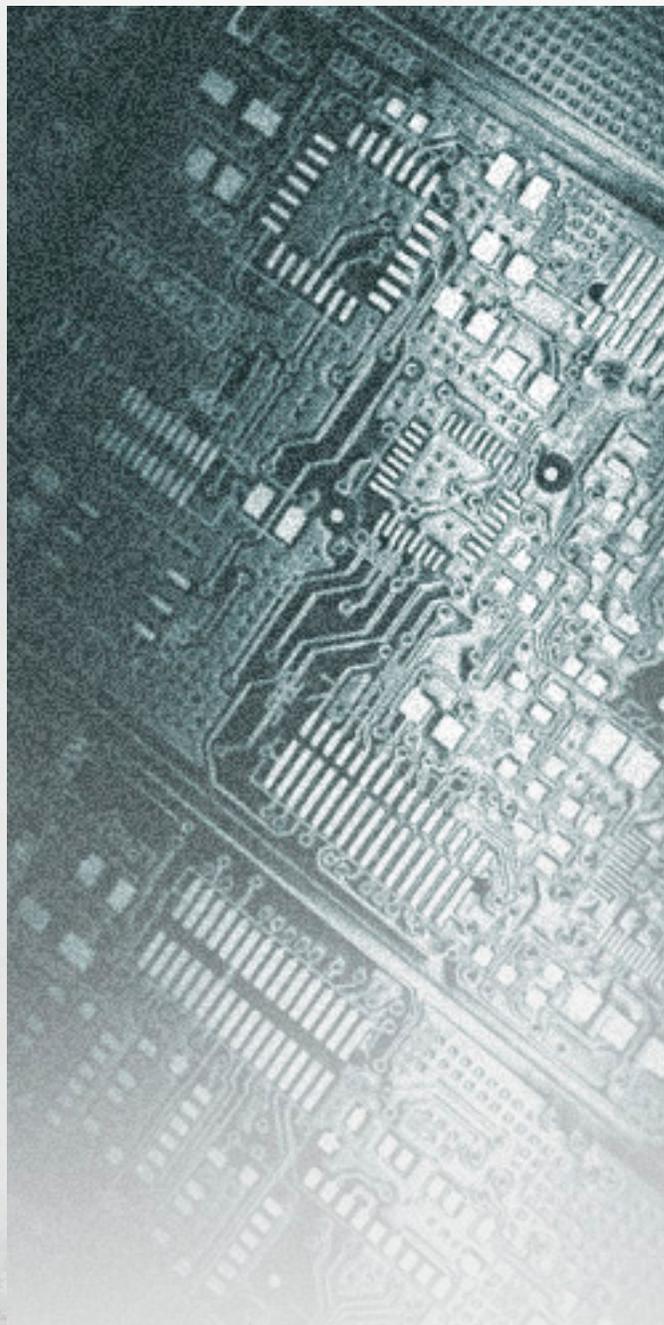


### 3. Marginal

- a) Para los proveedores cuyo rango esté entre 65% al 74%.
- b) El proveedor deberá emitir un plan de acción correctiva.
- c) El cliente puede continuar sus negocios con este proveedor.
- d) Para ser considerado para futuros nuevos negocios, deberá presentar un plan de mejora continua que le permita alcanzar el rango de aceptable.

### 4. No Aceptable ( No Satisfactorio)

- a) Para proveedores cuyo rango de evaluación esté abajo del 65%.
- b) No se le darán nuevos negocios a este proveedor.



## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



A continuación se presentan los hallazgos obtenidos en el proceso de diagnóstico:

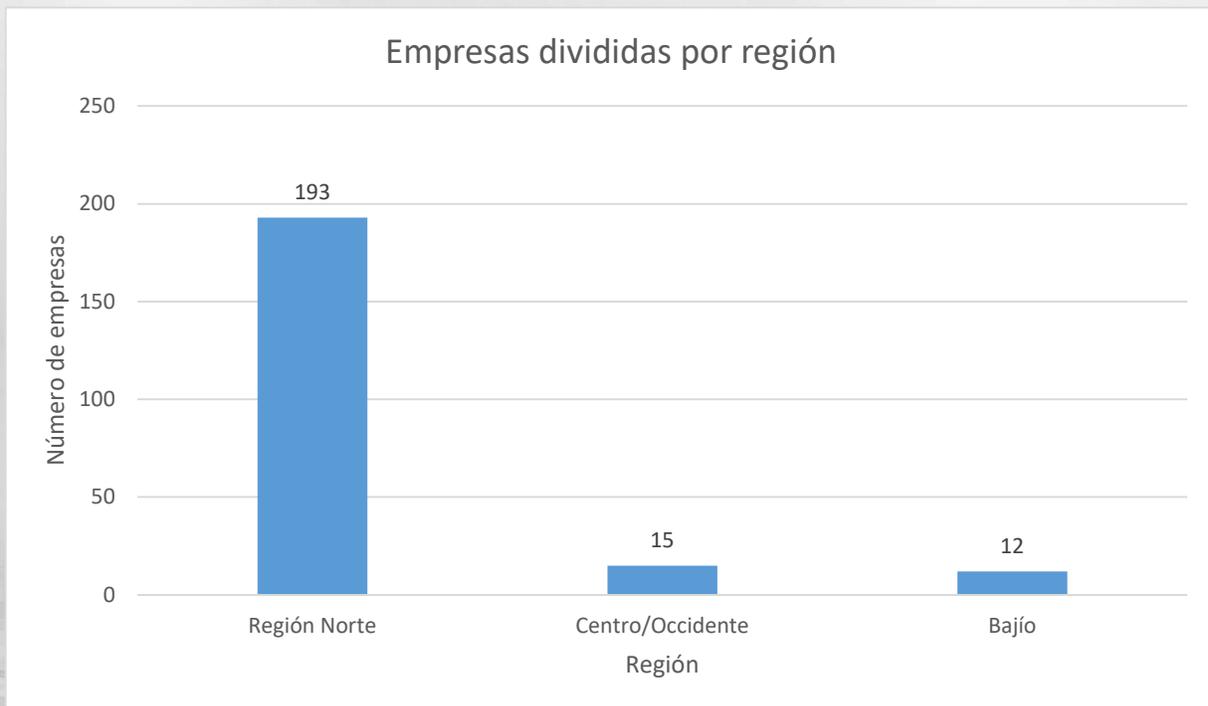


La gráfica nos muestra los estados a los que pertenecen de las 220 empresas evaluadas. Como se puede observar la mayoría de las empresas pertenecen al estado de Nuevo León y Chihuahua.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Para la entrega de los resultados, se dividieron las empresas en tres grupos, divididos por regiones, de la siguiente manera:



## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



El resultado de la clasificación de las empresas es el siguiente:



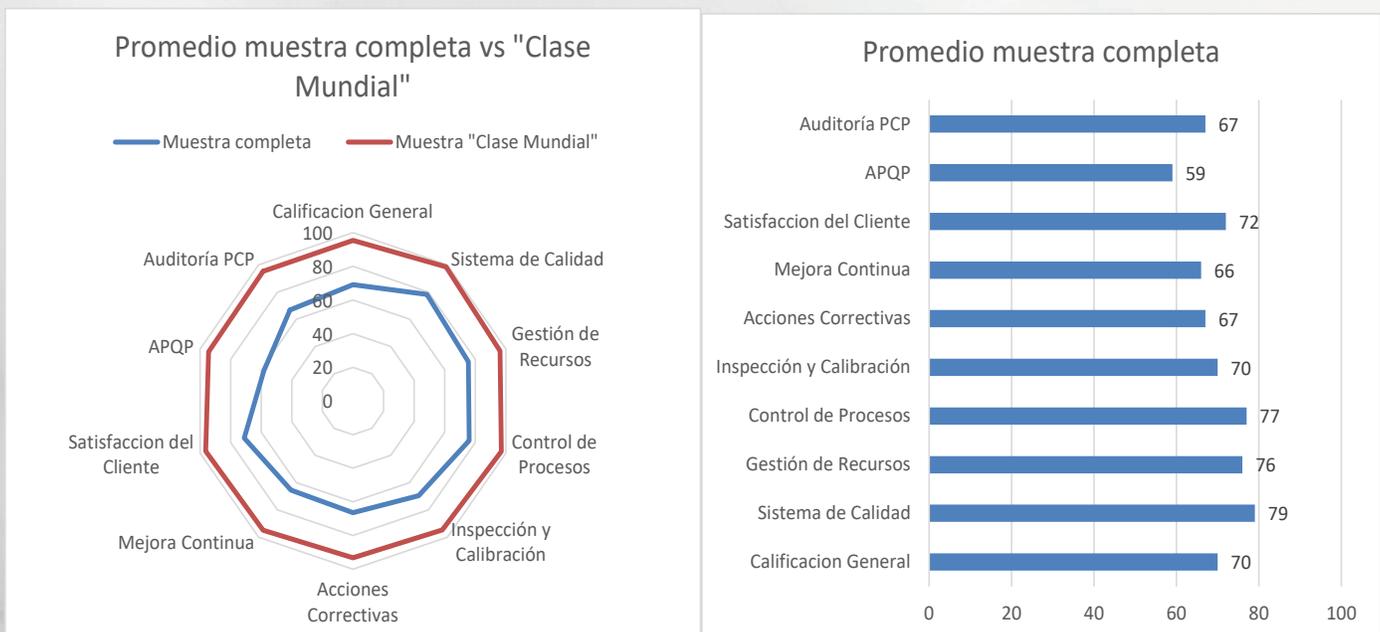
Clasificación	No. Emp.
Clase Mundial	80
Buenas practicas de manufactura	50
Marginal	10
No aceptable	80
Total General	220

Un 36% de las empresas obtuvieron un resultado final mayor a los 90 puntos, lo que las clasifica como empresas de 'Clase mundial', seguido de las empresas clasificadas como de 'Buenas prácticas de manufactura' quienes forman un 23% del total. Alarmantemente el 36% de las empresas, equivalente a las empresas de Clase mundial, son clasificadas como 'No aceptables'.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



A continuación presentamos los resultados por rubro. Como punto de comparación utilizaremos al grupo de las empresas clasificadas como de 'Clase Mundial'. Iniciaremos con el promedio de la muestra completa:

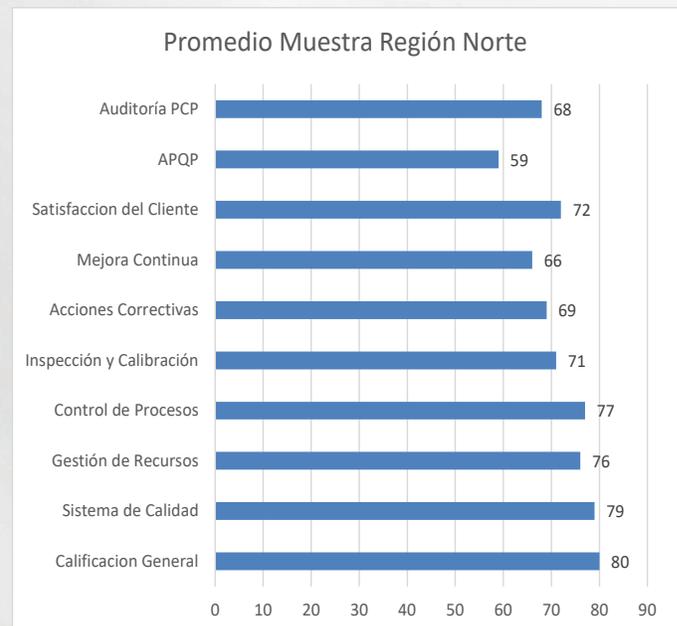
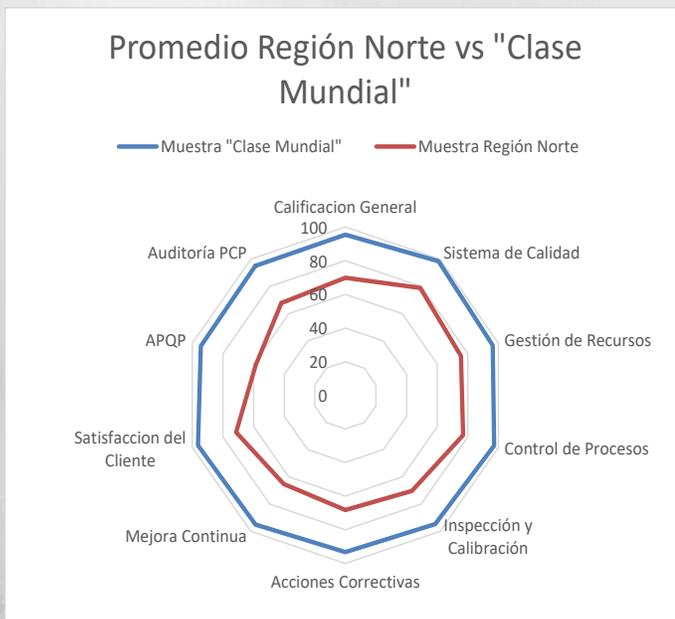


- Las empresas de 'Clase Mundial' obtuvieron calificaciones casi perfectas en todos los rubros.
- Las empresas mostraron un mejor desempeño en el área de sistemas de calidad con un promedio de 79 puntos.
- El área con mayor oportunidad de mejora en las empresas es el de APQP en donde el promedio general es menor a los 60 puntos.
- El promedio general está muy por debajo de las empresas de 'Clase Mundial'.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Estos son los resultados de las empresas de la región norte del país comparadas con la muestra de empresas de 'Clase Mundial':

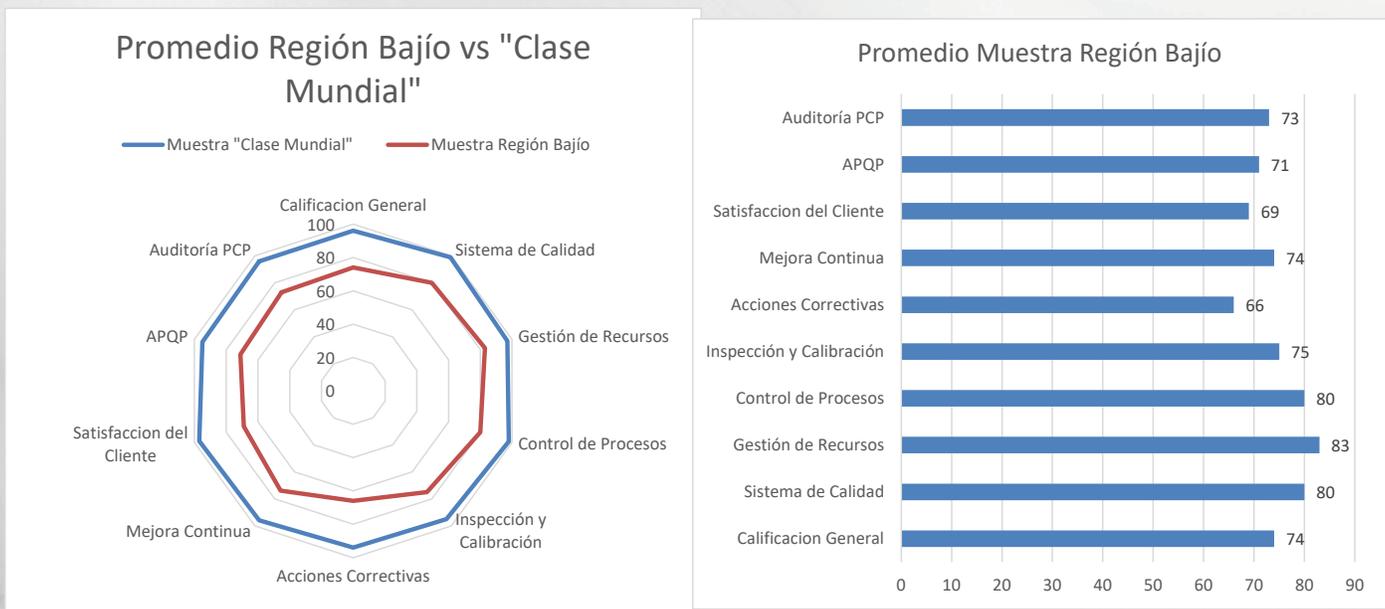


- El promedio general de las empresas de la Región Norte es de 80 puntos, lo que en promedio las clasifica como empresas de 'Buenas prácticas de manufactura'.
- El mejor desempeño lo tienen en el área de sistemas de calidad, en donde cuentan con 79 puntos de promedio.
- El área que representa mayor oportunidad de mejora es en APQP.
- Otras áreas con buenos resultados en las empresas de esta región son: Control de procesos, gestión de recursos y satisfacción al cliente.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Estos son los resultados de las empresas de la región bajo del país comparadas con la muestra de empresas de 'Clase Mundial':

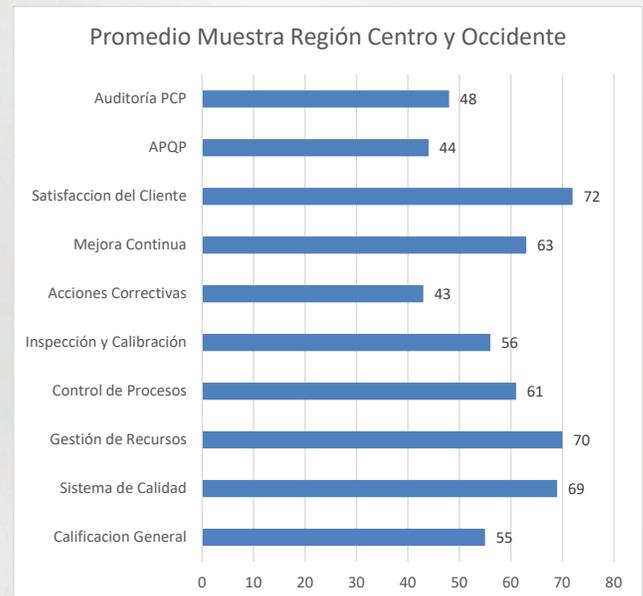
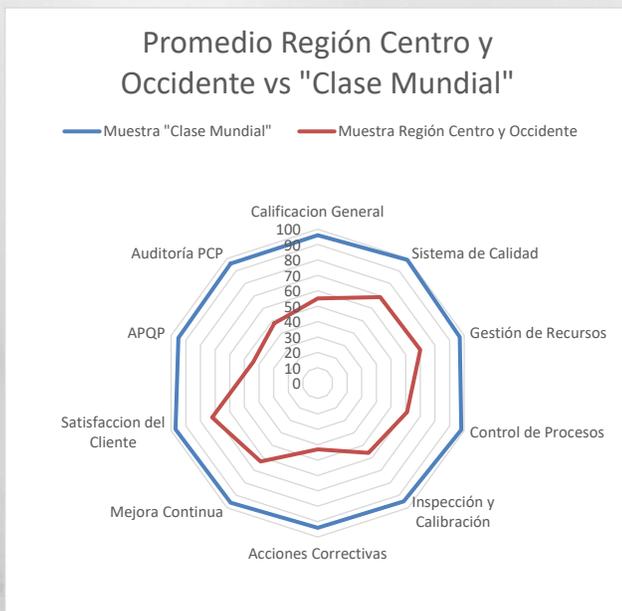


- Las empresas del bajo obtuvieron un promedio general de 74 puntos clasificándolas como empresas marginales, sin embargo sólo estuvieron a un punto de ser clasificadas como de 'Buenas prácticas de manufactura'.
- Su mejor área de desempeño es en la gestión de recursos en donde obtuvieron 83 puntos en promedio.
- El área con mayor oportunidad de mejora es en la de acciones correctivas, en donde obtuvieron solo 66 puntos en promedio.
- Las empresas del bajo mostraron también un buen desempeño en las áreas de control de procesos y sistemas de calidad.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Estos son los resultados de las empresas de la región centro y occidente del país comparadas con la muestra de empresas de 'Clase Mundial':

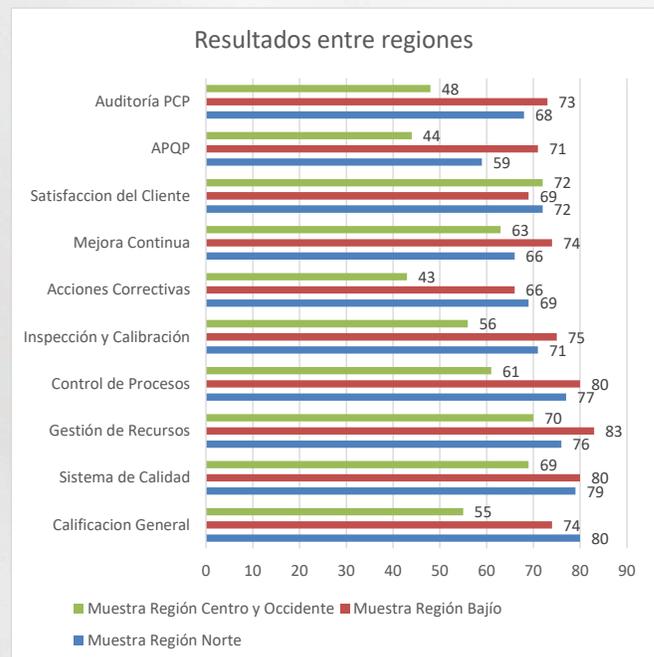
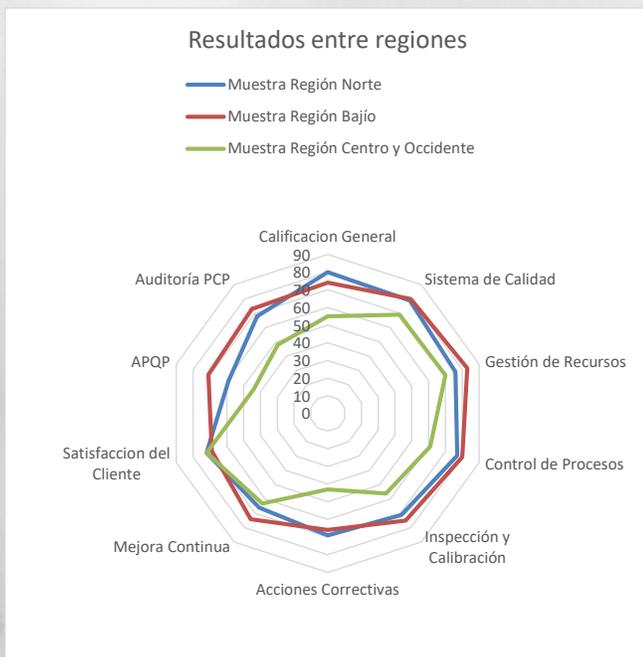


- Las empresas de este grupo obtuvieron un promedio general de 55 puntos, lo que las clasifica como 'No aceptables'.
- El mejor desempeño lo muestran en la satisfacción al cliente en donde obtienen 72 puntos en promedio.
- El área con mayor oportunidad de mejora es en la aplicación de acciones correctivas.
- Otras buenas áreas de desempeño son la de gestión de recursos y sistemas de calidad.

## 2.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE PROCESOS, LAS MEJORES PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



Por último, presentamos el resultado de los promedios obtenidos por las empresas comparados entre las 3 regiones:



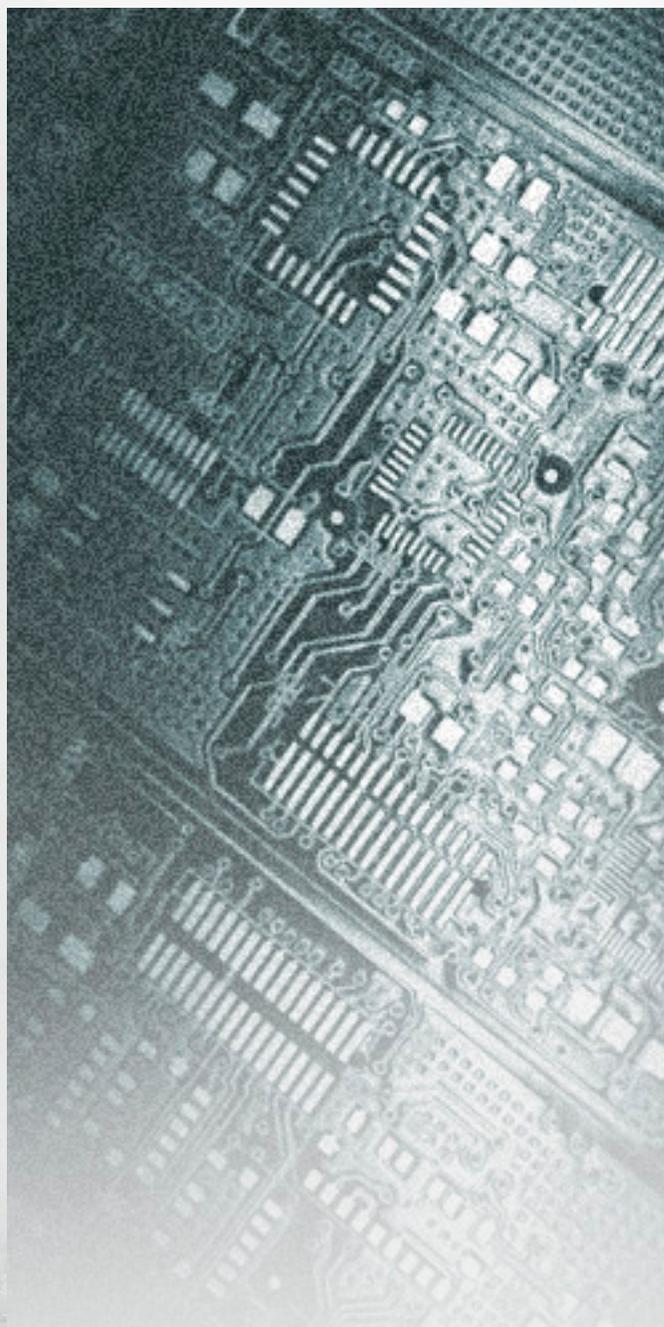
- El mejor desempeño general lo obtuvieron las empresas de la región norte del país, así como las que tienen mejor margen de mejora son las empresas de la región centro y occidente.
- Las empresas de las tres regiones demuestran un desempeño similar en la satisfacción al cliente.
- La mayor diferencia en rendimiento destaca en las áreas de acciones correctivas e inspección y calibración.
- Aunque en promedio general las empresas del norte demuestran mejor desempeño, las empresas del bajío obtuvieron mejores calificaciones en varios de los rubros.

## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



Como parte del análisis de los procesos, se identificaron elementos de desempeño, como son la eficacia y la eficiencia de los procesos y de los productos, para considerarlos como parámetros de referencia que se tienen que cumplir y mejorar con el tiempo.

A continuación detallamos los principales hallazgos :

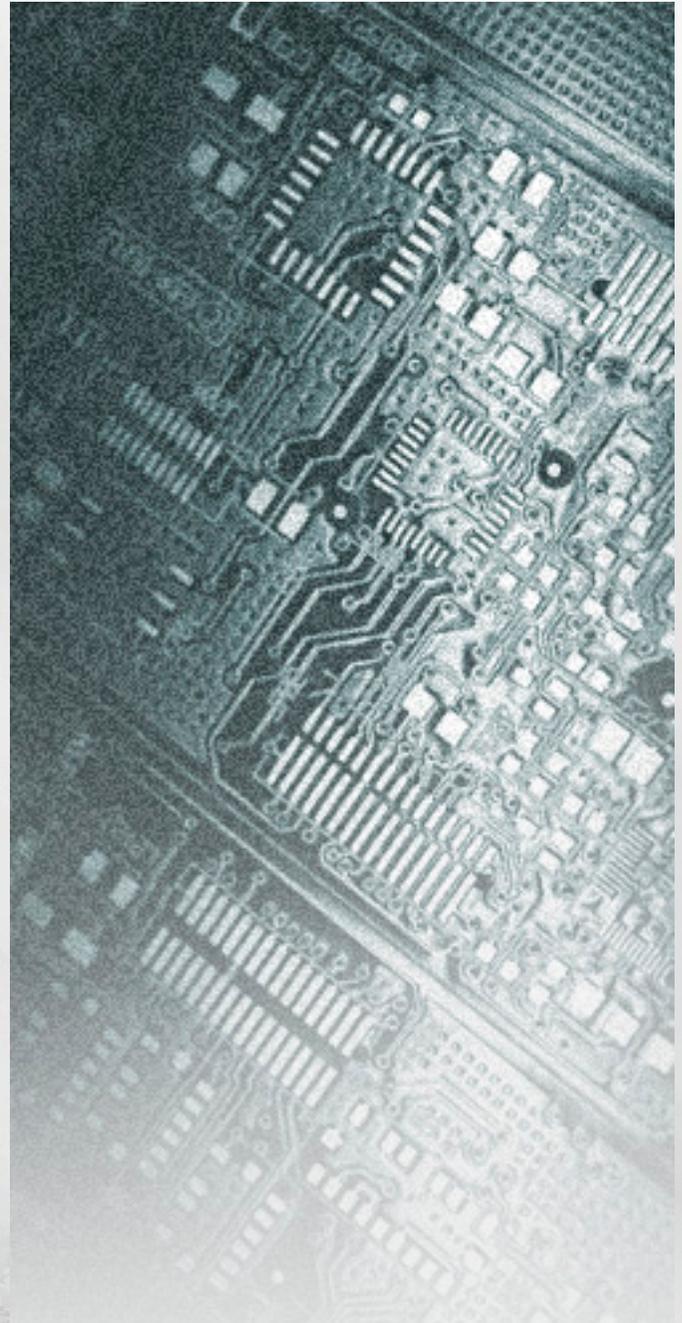


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 1. Prácticas de reingeniería de procesos de producción

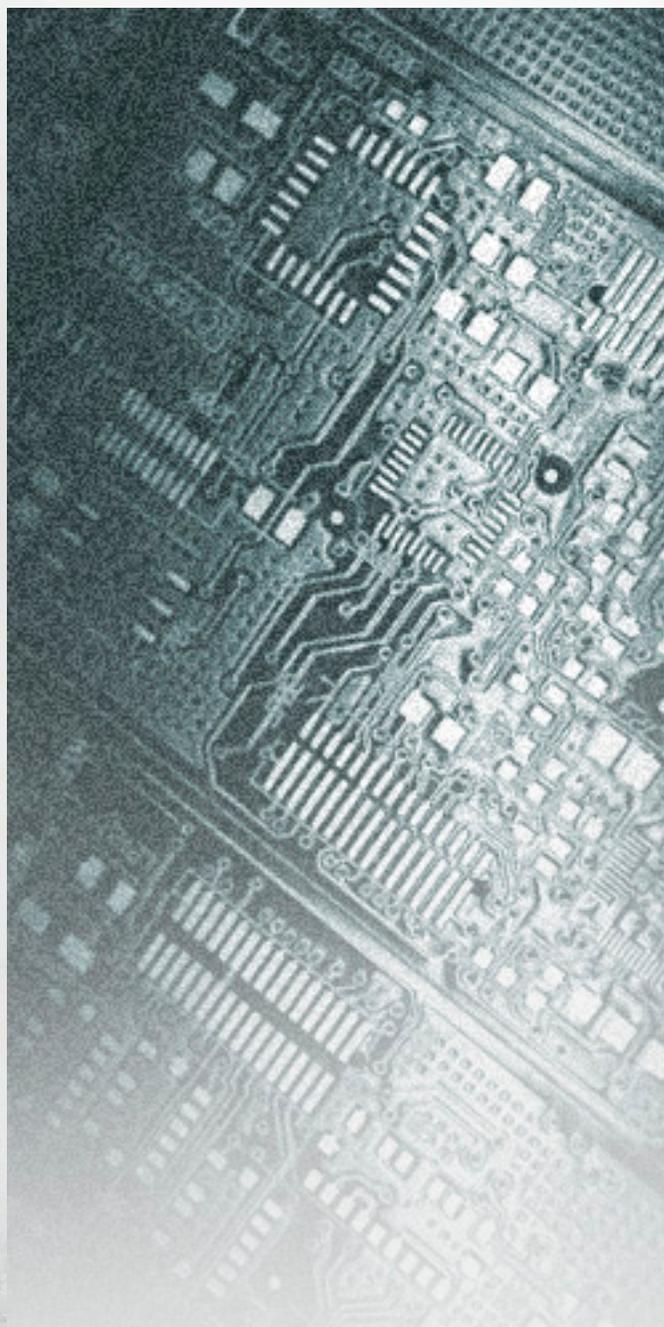
- Realizar un mapeo de todos los procesos (administrativos y de manufactura) de la organización.
- Identificar claramente las conexiones existentes entre los diferentes departamentos para saber como impacta los tiempos de entrega a clientes.
- Identificar puntualmente y establecer prioridades de los procesos que se van a mejorar.
- Identificar y separar las actividades que SI agregan valor de las que NO agregan valor a los diferentes procesos.
- Preparar a los empleados para entender la importancia de la reingeniería en "toda" la organización y no solo para su departamento.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- Revisar los procesos de toma de decisiones en todos los departamentos para identificar áreas de oportunidad.
- Desarrollar una metodología de trabajo para que se implementen las mejoras.
- Definir y establecer sistemas de evaluación y seguimiento de las mejoras.

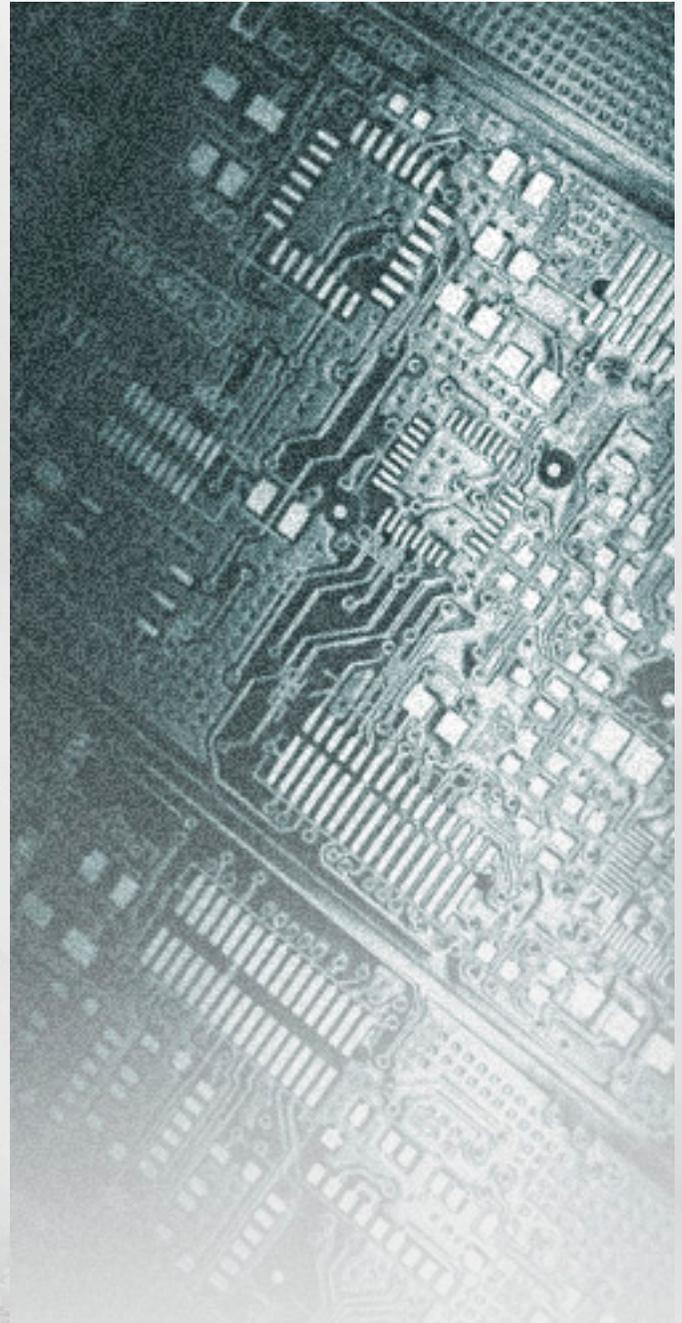


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 2. Prácticas de delegación de poder de decisión a grupo de trabajadores

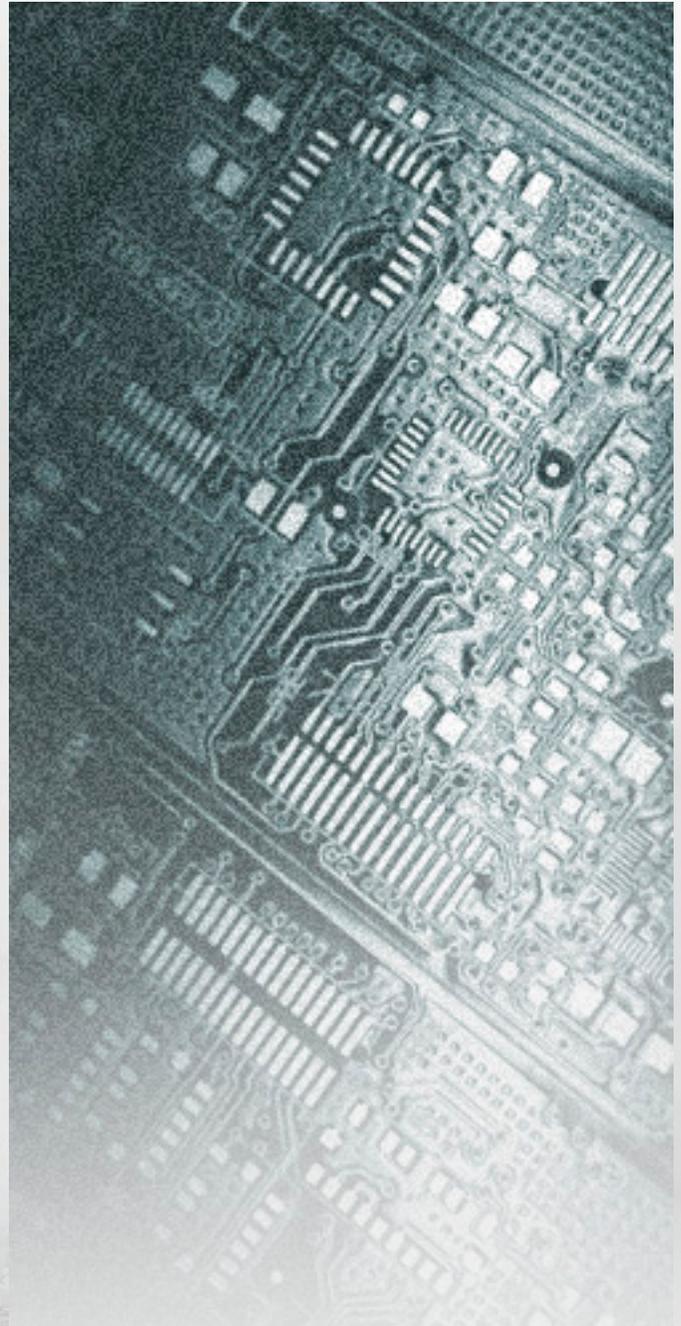
- Capacitación a los empleados con el fin de tomar decisiones en forma autónoma.
- Delegar la aprobación de partes en ciertos procesos de manufactura (Ej. Componentes que salen de máquinas de inyección de plástico).
- La limpieza de sus áreas de trabajo con el fin de mantenerlas en óptimas condiciones.
- Algunas empresas generan un plan de recompensas y beneficios por resultados.
- Desarrollar un ambiente de trabajo que genere confianza al momento de delegar tareas importantes a ciertos empleados. Apoyarlos en todo momento.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Delimitar claramente la delegación de funciones y tareas específicas a realizar por los empleados para evitar malos entendidos y confusiones.**
- **Las personas involucradas directamente con las nuevas funciones delegadas, necesitan conocer claramente sus alcances (derechos y obligaciones).**
- **Delegar a ciertos trabajadores, ha ayudado a identificar y desarrollar talento.**

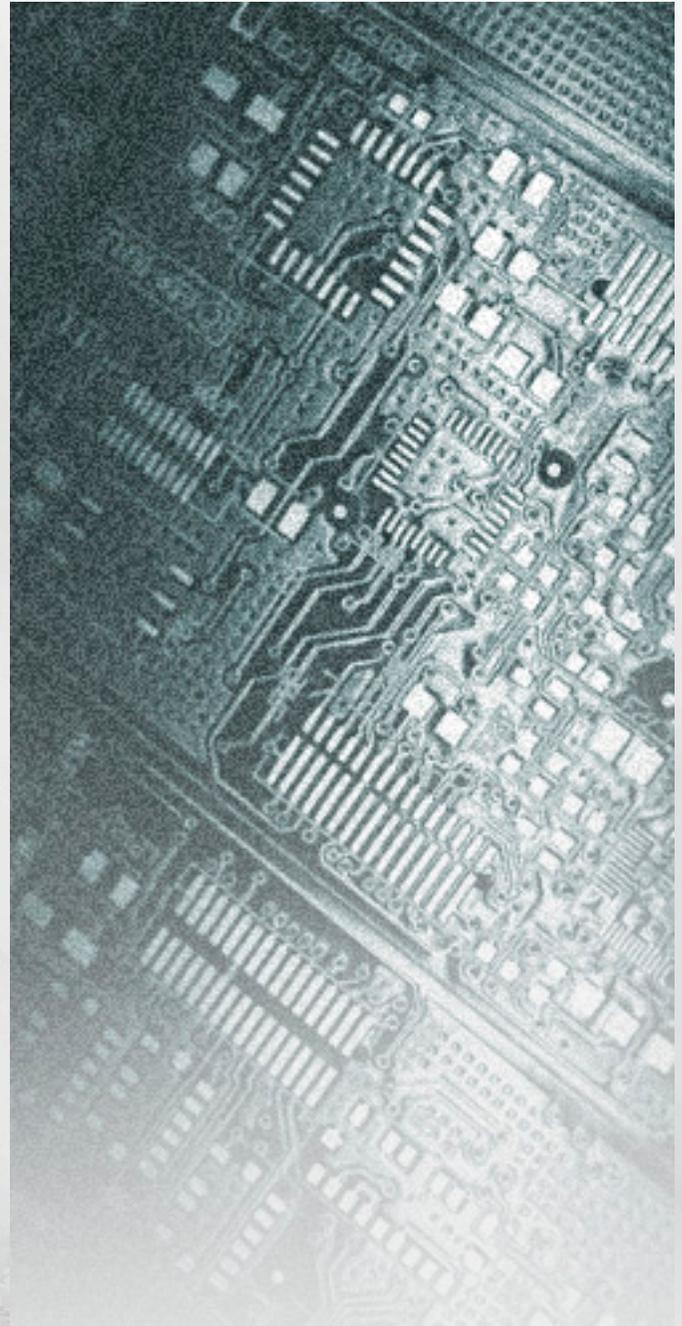


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 3. Operación de grupos de trabajo multifuncionales

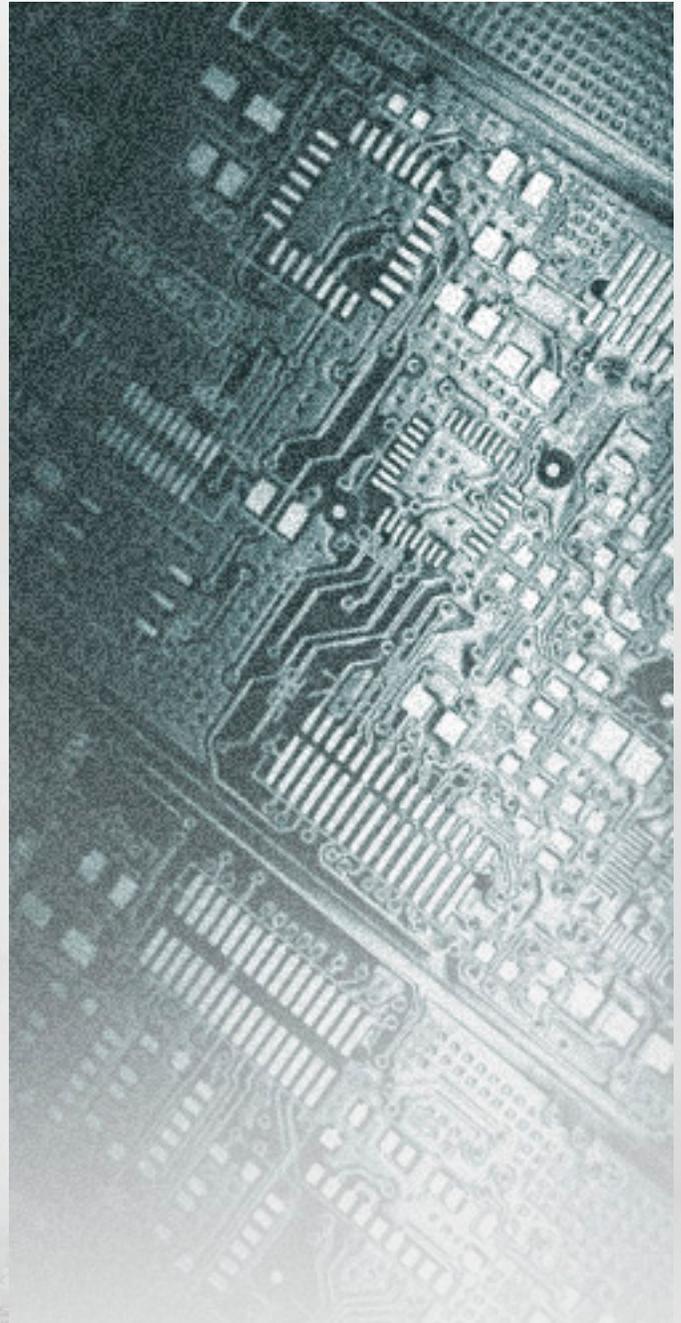
- **Identificar necesidades de capacitación para los operadores de equipo y máquinas.**
- **Desarrollar una matriz de habilidades de cada uno de los operadores de la empresa.**
- **Definir el perfil de un líder, para desarrollar personal en base a un plan de trabajo.**
- **Establecer un programa de actividades para ir desarrollando personal multifuncional.**
- **Desarrollar equipos de trabajo con un mentor y 5 trabajadores con objetivos específicos de tener trabajadores multifuncionales para diferentes máquinas y procesos de manufactura.**



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **El personal con más experiencia son los mentores de los nuevos empleados.**
- **Definir puestos de trabajo en base a la experiencia acumulada (Ej. Nivel A, B C o D) y ligarlas con mejoras salariales conforme van adquiriendo y demostrando experiencia.**
- **Tener la matriz de habilidades en piso (áreas productivas) para que sea visual.**
- **Desarrollar un sistema de recompensas tomando como criterio experiencia y capacitación al personal.**

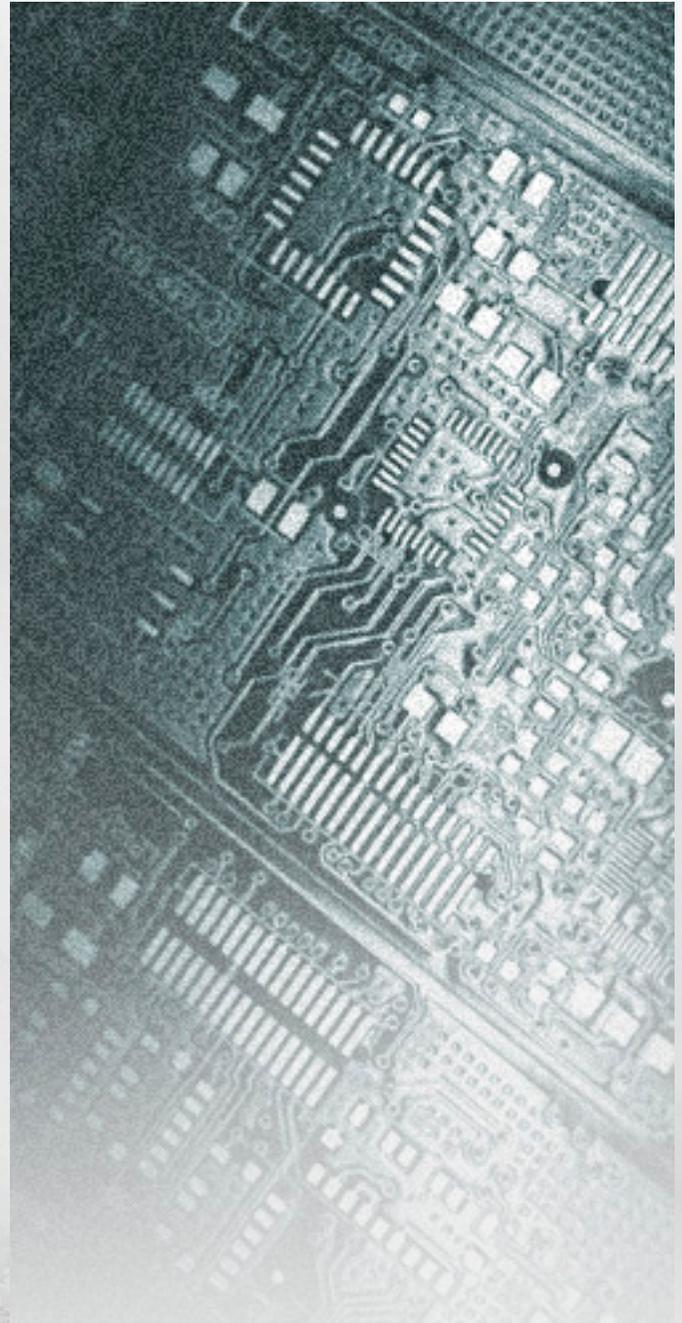


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 4. Reducción de los tiempos de ciclo en los procesos de producción

- Definir prioridades y concentrarse en áreas donde es más común reducir los tiempos de ciclo:
  - Ingeniería
  - Recepción de órdenes de compra
  - Planeación
  - Producción
  - Compras
  - Área de recibo de materiales
  - Empaque
  - Embarques
  - Facturación
  - Cobranza
  - Inspección en proceso

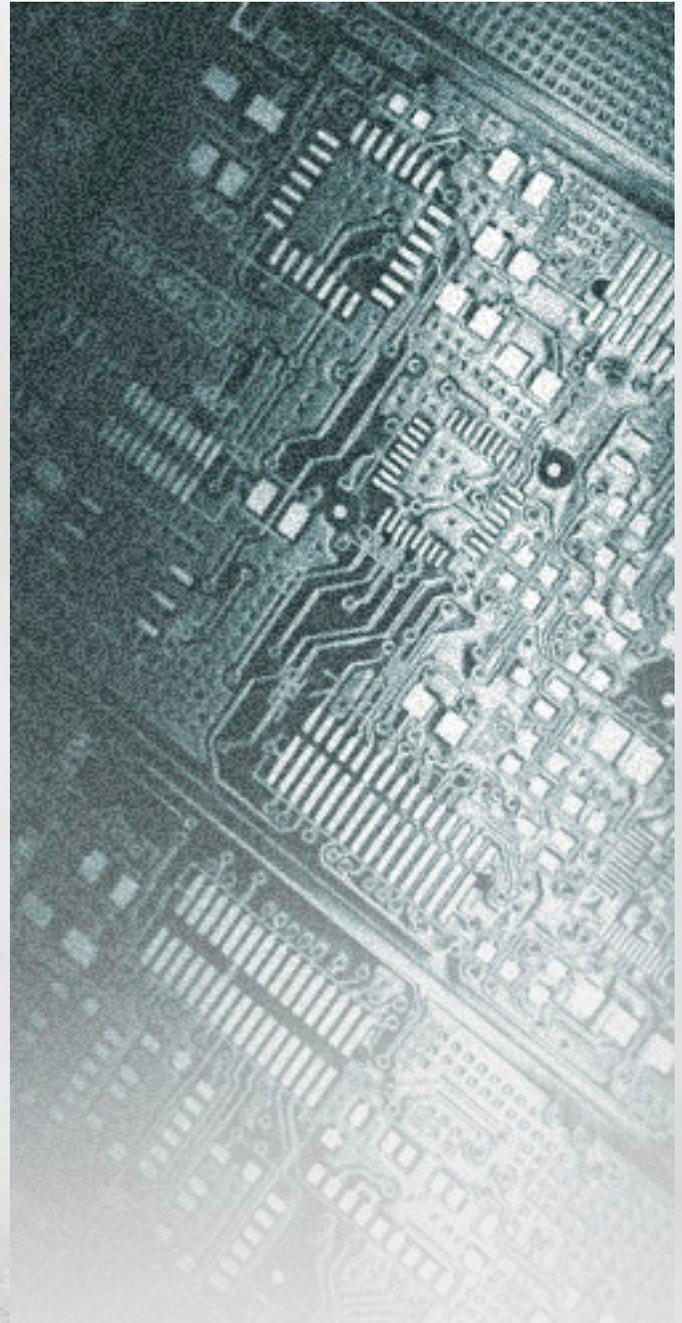


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 5. Programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo

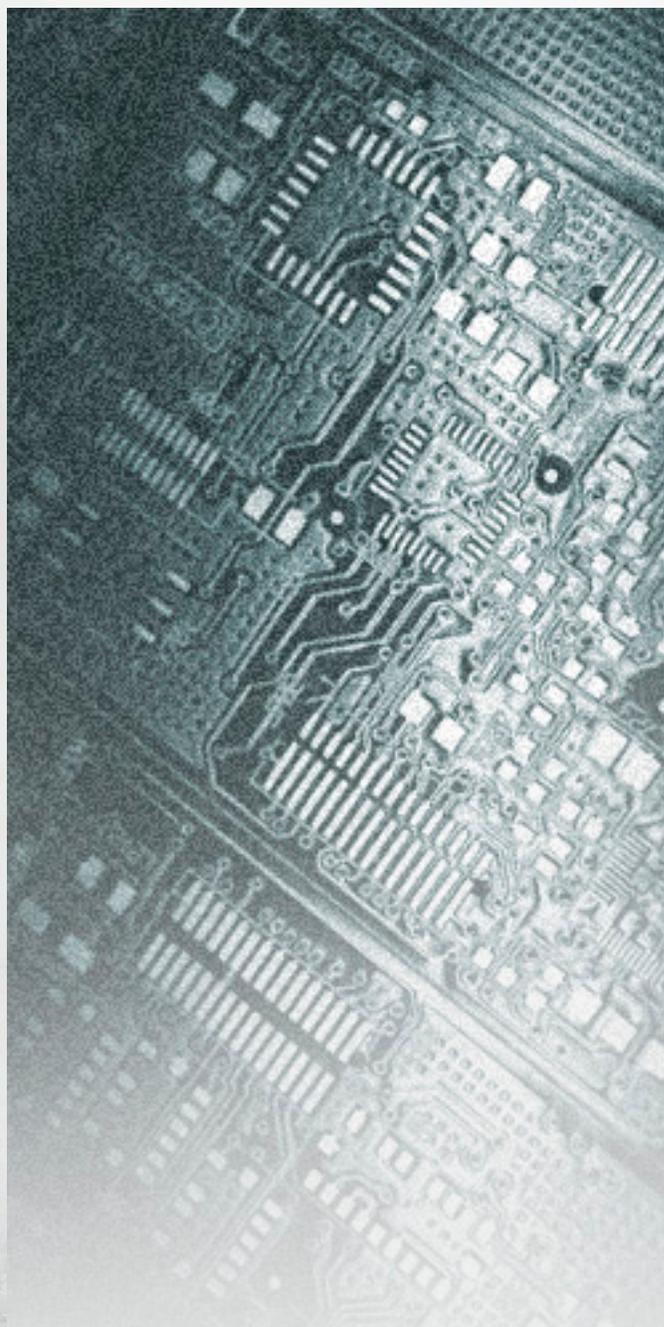
- Realizar un listado detallado de todas las refacciones por maquinaria o equipo.
- Realizar un listado con los proveedores seleccionados para la compra de cada una de las refacciones.
- Hacer un análisis de tiempos de entrega vs. costos de las refacciones para definir cual será el nivel de inventarios a tener.
- Definir un calendario específico para realizar mantenimientos preventivos.
- Algunas empresas (pocas) han determinado NO realizar mantenimientos preventivos, para no dejar de producir y mejor preparase para cuando se tenga que realizar un mantenimiento correctivo.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- Estandarizar las marcas de maquinaria y equipo a utilizar (contrato con una sola marca de equipos que le proporcione soporte técnico).
- Trabajar con talleres de maquinado localmente para sustituir importaciones.

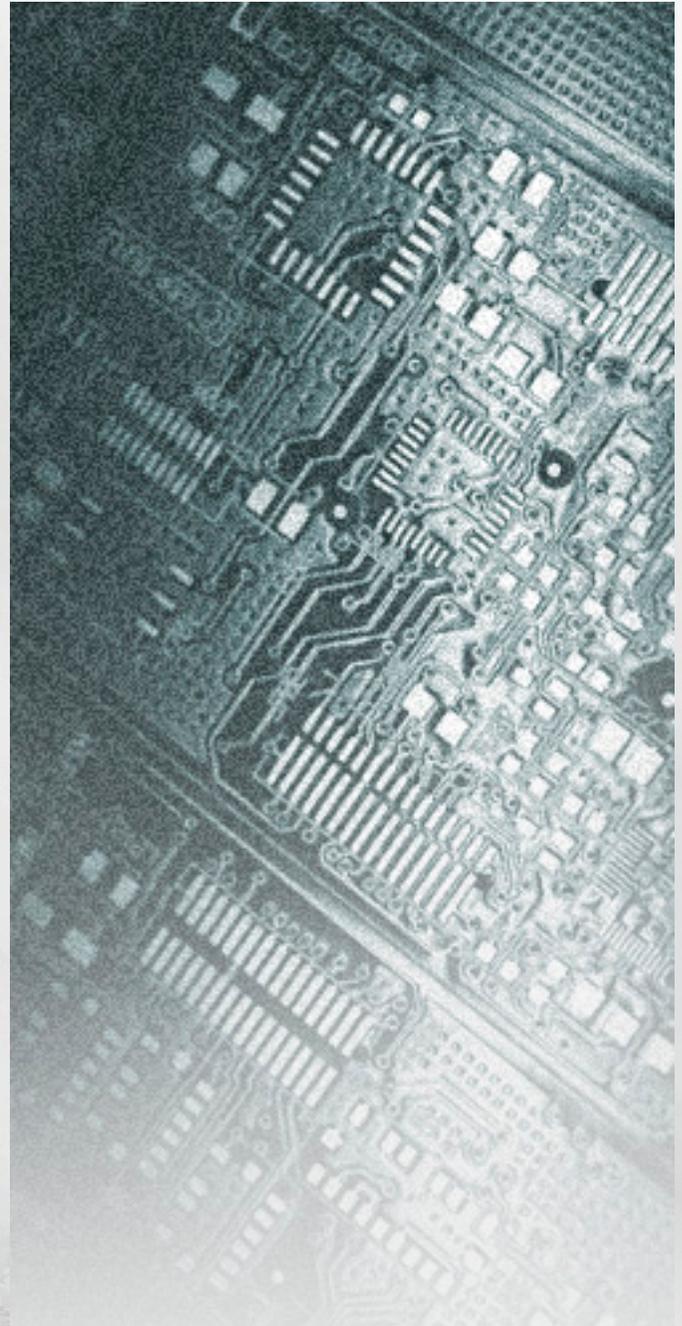


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 6. Racionalización del número de proveedores

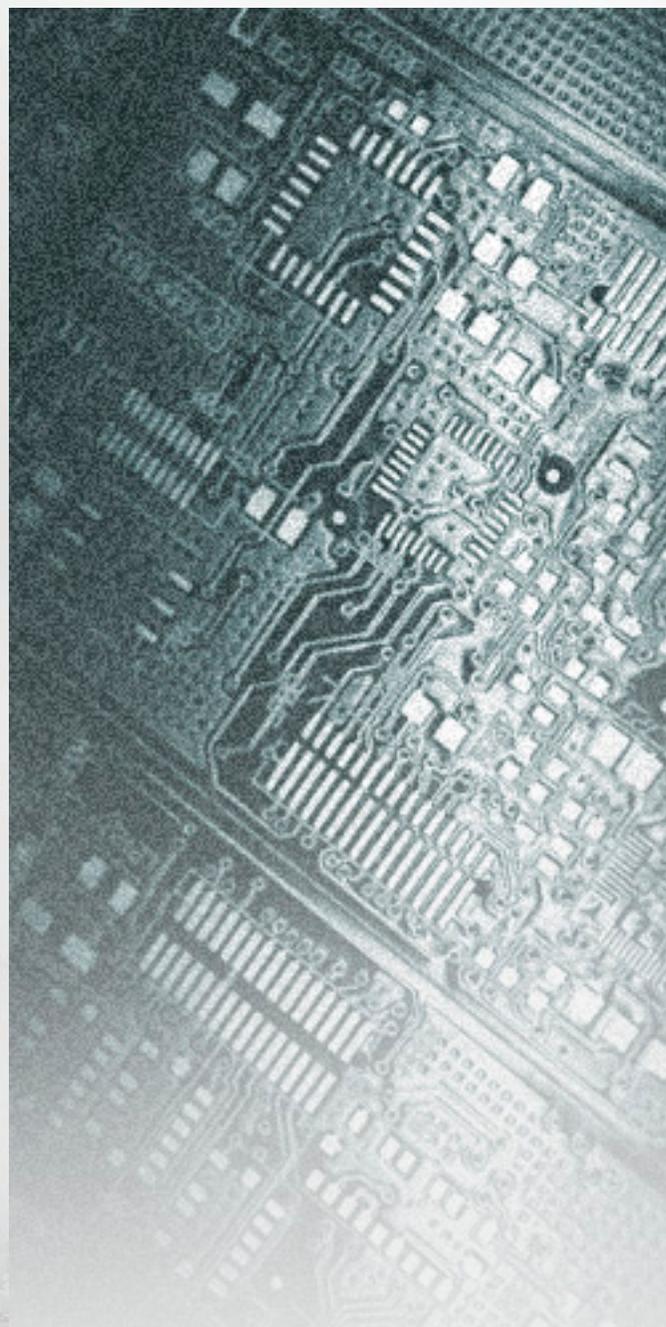
- Realizar un listado de proveedores que se utilizan con más frecuencia.
- Comparar precios al menos con 3 empresas diferentes.
- Solicitar apoyo a su cliente para tener acceso a comprar con sus proveedores y tener acceso a mejores precios de materias primas
- Consolidar más compra en proveedores estratégicos, en base a mejores niveles de precios, servicio y entregas a tiempo.
- Negociar mejores condiciones de pago, los proveedores que no acepten, irlos eliminando de la base de proveedores.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Firmar contratos de largo plazo con proveedores estratégicos para establecer precios fijos (no siempre lo han logrado, pero en muchos casos, se ha logrado).**
- **Definir métricos o indicadores para todos los proveedores con el fin de solo trabajar con aquellos que cumplan con los criterios definidos por la organización.**

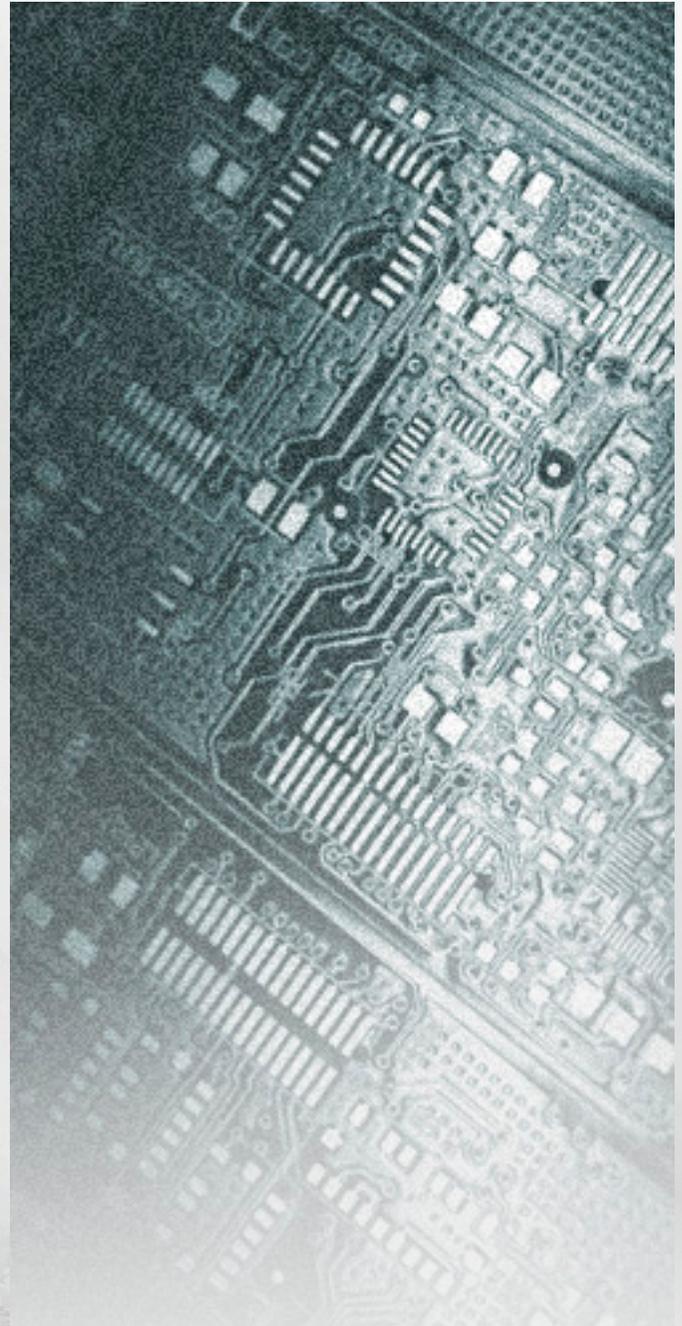


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 7. Sistemas de planeación y programación de la producción

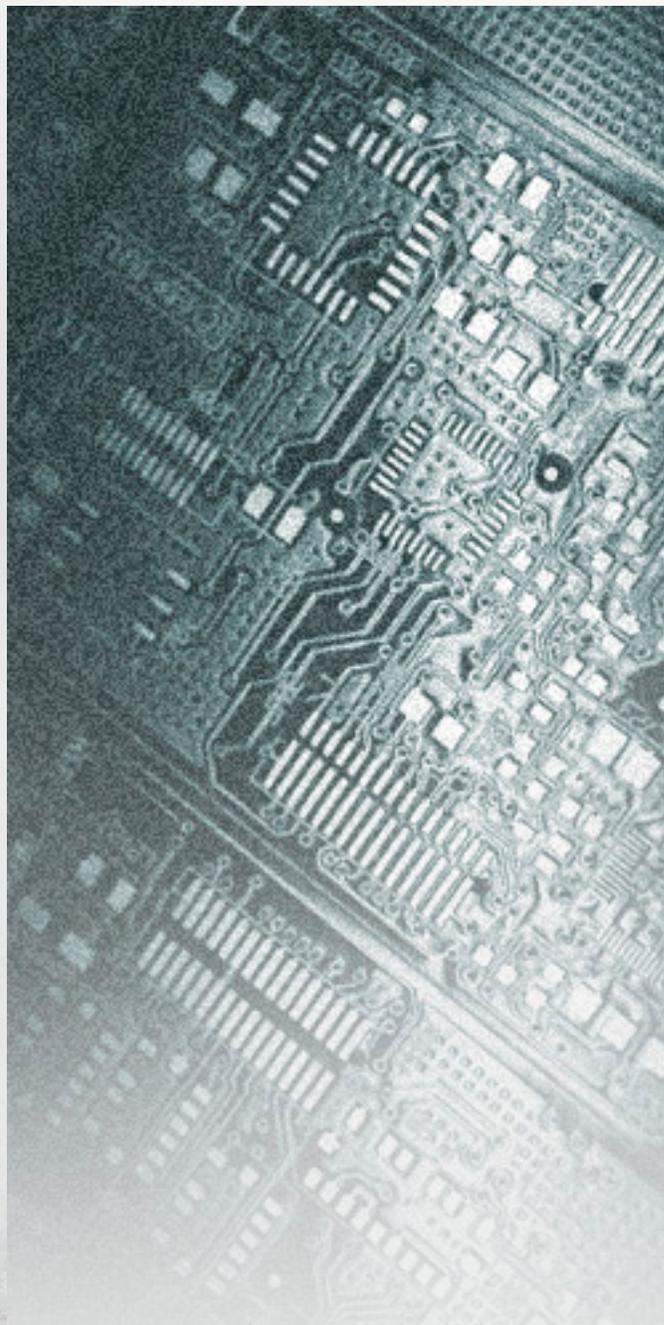
- Cuando la producción es repetitiva, se realizan estadísticas para identificar los picos de mayor demanda durante ciertos periodos de tiempo.
- Cuando la producción no es repetitiva, los proveedores recomiendan tener mucha comunicación con sus clientes para anticiparse a los requerimientos.
- Algunas empresas, contratan un ingeniero de desarrollo de software para que les diseñe un programa de planeación y programación donde se involucren todas las áreas de la organización.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- Realizar un programa de planeación, tratando de mantenerlo sencillo y eficiente.
- Mantener actualizados los parámetros (tiempos de entrega, mínimos y máximos, precios por unidad) que se utilicen en los sistemas de MRP o ERP, para que los resultados que arroje el sistema sean lo mas exactos posibles.
- No todos los sistemas MRP o ERP pueden ser adaptados a todas las organizaciones.

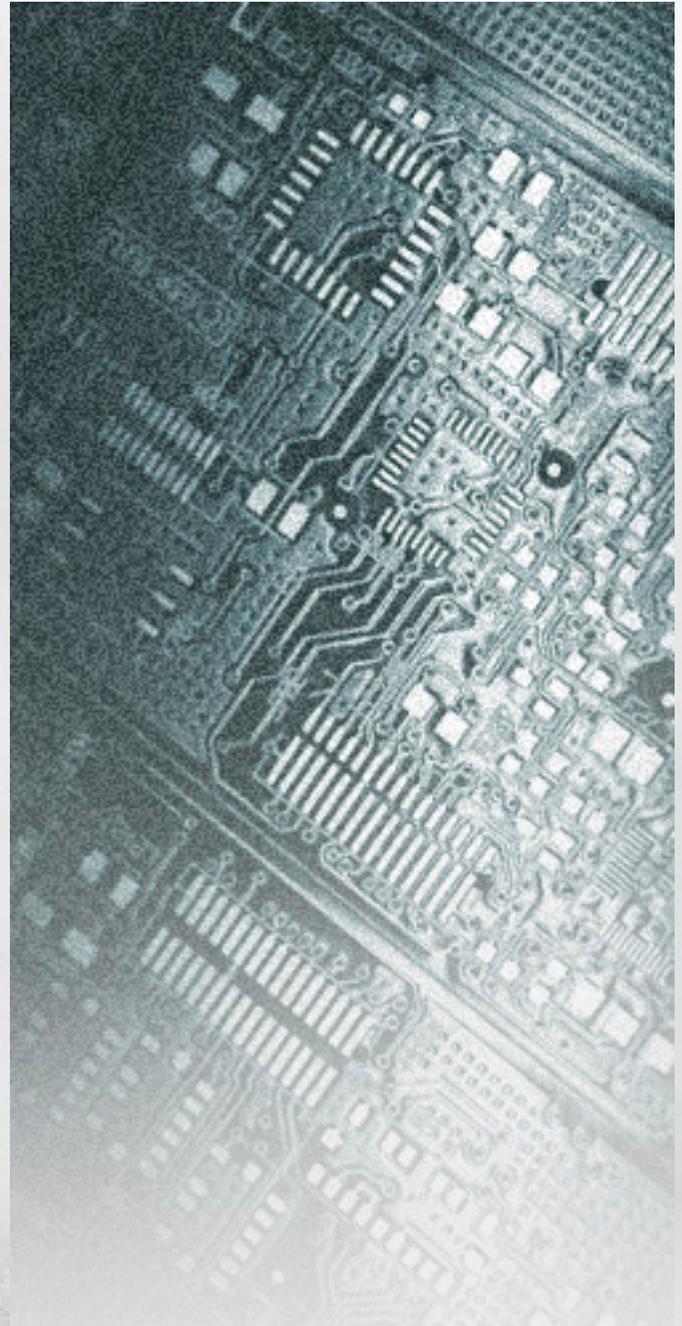


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 8. Prácticas de subcontratación de procesos y/o componentes específicos

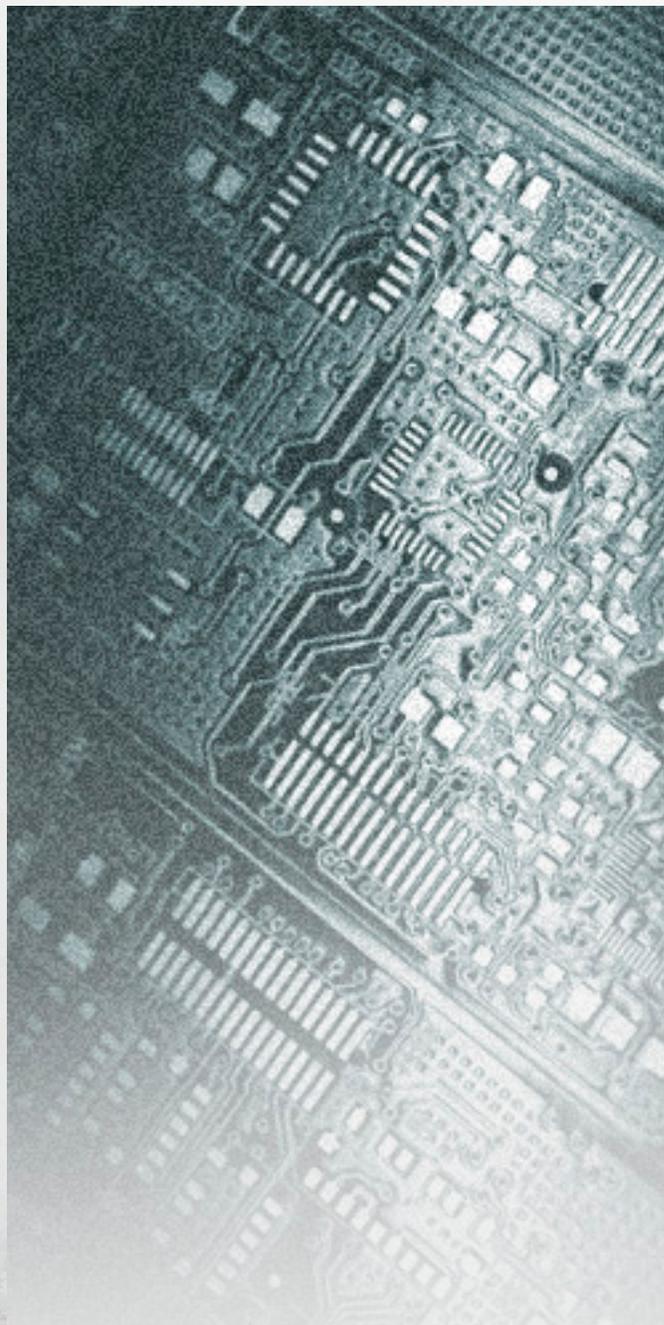
- **Los procesos que más se subcontratan son:**
  - Pintura: En polvo, líquida, etc.
  - Acabados : Galvanizado, anodizado, niquelado, etc.
  - Tratamientos térmicos
  - Pruebas funcionales
  - Medición de ciertos componentes
  - Corte con máquinas de electroerosión (penetración o hilo)
- **Utilizar entidades como CIATEQ, COMIMSA entre otras para ciertos procesos específicos (dimensionar componentes, pruebas funcionales).**



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Fabricantes de herramientas, debido a que saturan su capacidad, buscan proveedores externos para la fabricación de troqueles o moldes de inyección de plástico principalmente.**
- **Desarrollar proveedores para subcontratar algunos procesos de manufactura: Inyección de plástico, maquinados, corte de lámina con láser o con fibra óptica.**

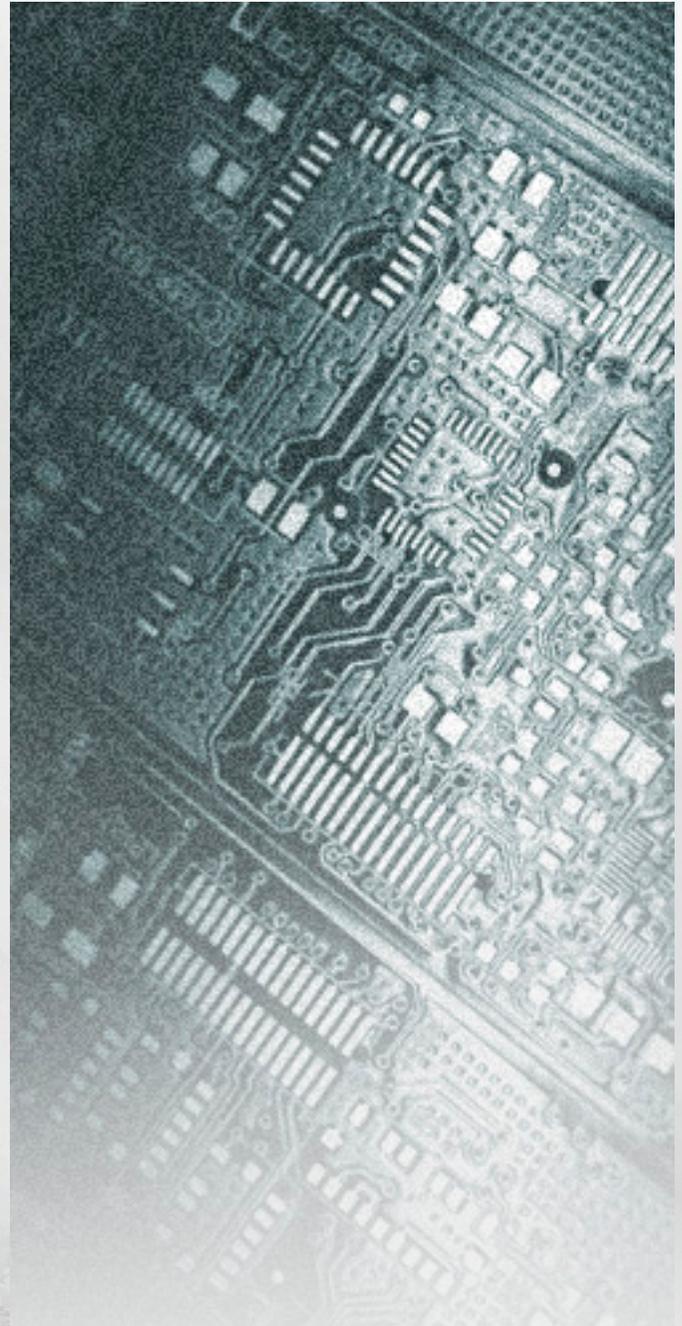


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 9. Aprovechamiento de herramientas informáticas

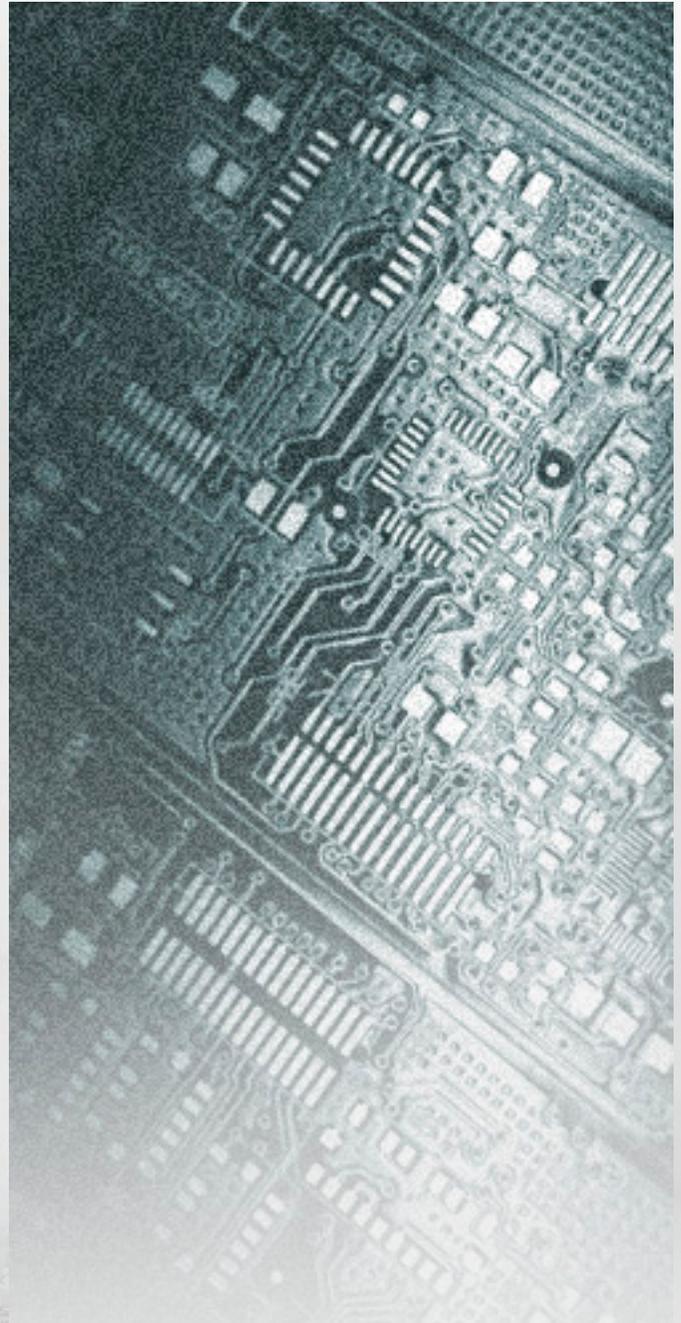
- **Contratar un ingeniero en sistemas y desarrollar un MRP (programa utilizado para la planeación de los materiales) adaptado a las necesidades de la organización.**
- **Utilizar algunas herramientas como Facebook, LinkedIn, Twitter para promover a la organización (Mercadotecnia-Ventas).**
- **Desarrollar páginas web con expertos (este punto es muy importante para los clientes extranjeros, ya que es el primer contacto visual con un proveedor potencial).**
- **Adquirir software para control de documentos.**



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Algunas empresas adquieren software para el sistema de gestión de la calidad.**
- **Otras empresas se apoyan en el uso de “Minitab” para estudios estadísticos y puede ayudar a analizar una posible mejora en la productividad.**
- **La compra de software de simulación o impresoras 3D para fabricación de prototipos para ofrecer un alto valor agregado a sus clientes.**

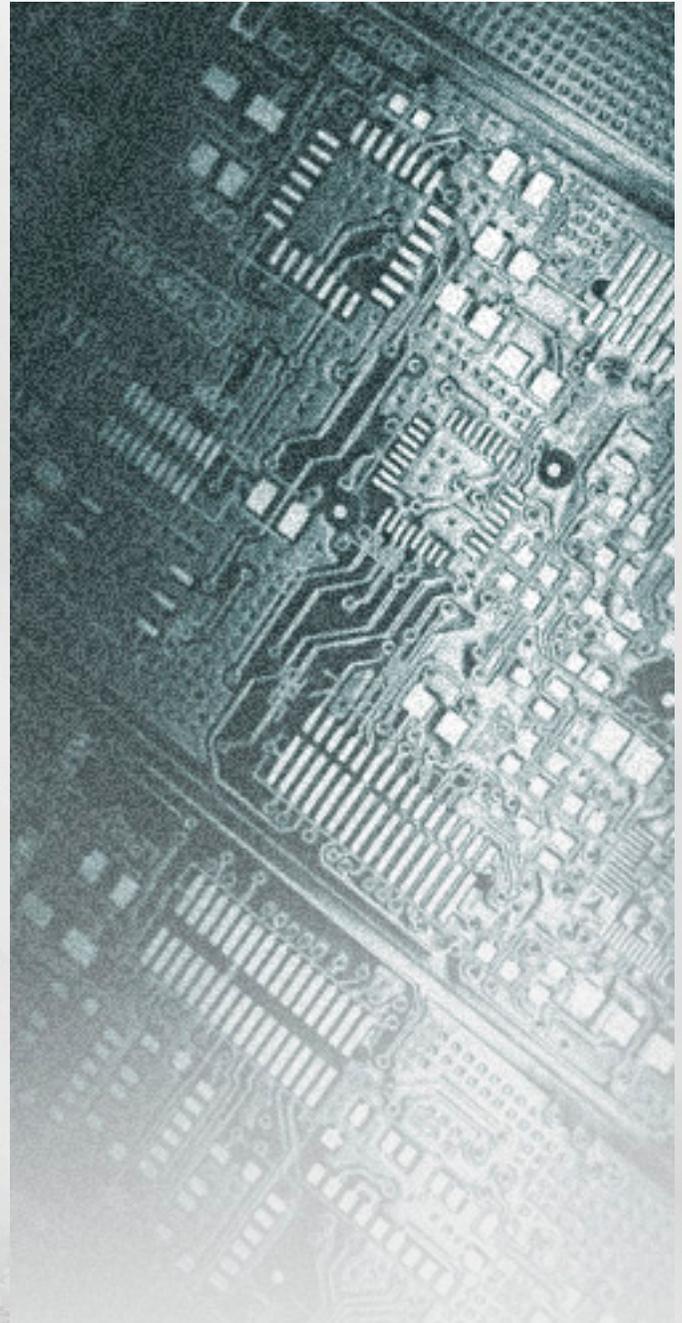


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 10. Estrategias de manufactura ágil

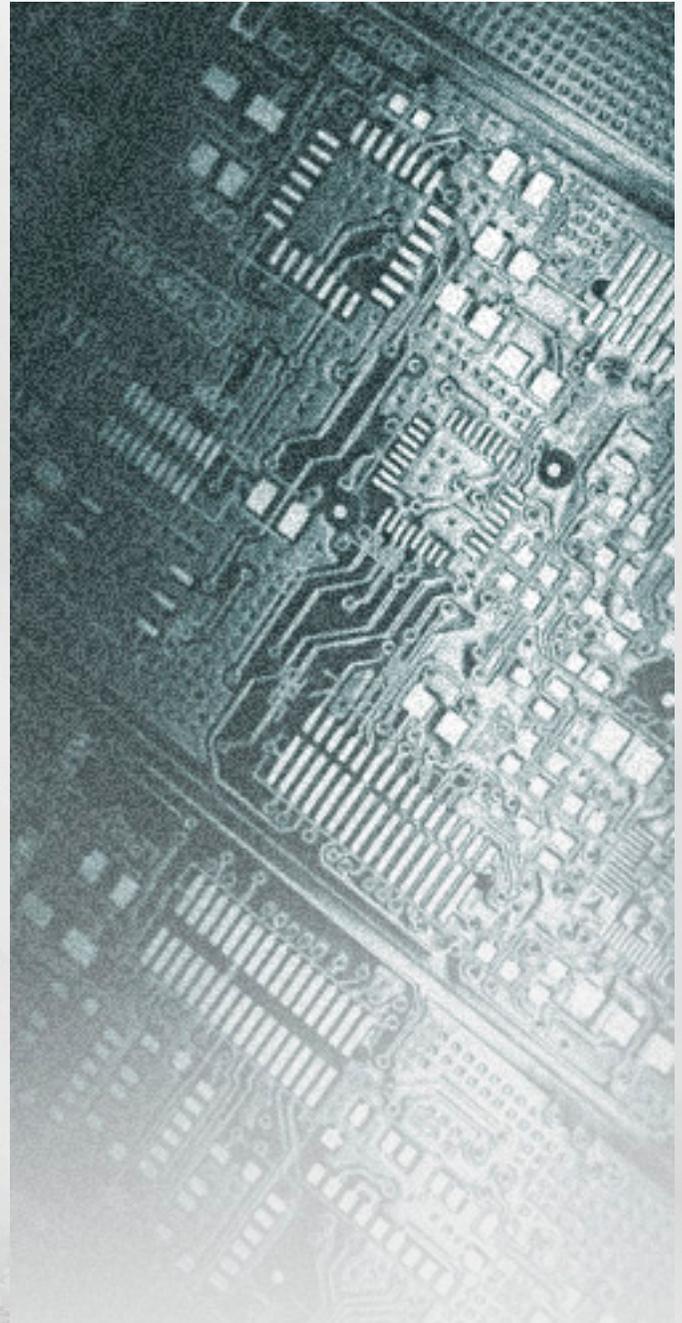
- La implementación de 5s, al mismo tiempo identificar los 7 tipos de desperdicio: Sobre producción, espera, transporte, sobre proceso, inventarios, movimientos y defectos.
- Iniciar primero con la sobre producción, es una de las áreas que con más frecuencia se identifican desperdicios.
- Analizar cuales son las capacidades de cada una de las maquinarias y equipos utilizados durante los procesos de manufactura.
- Mapear los procesos de manufactura para entender cuales son los tiempos que se lleva cada proceso, e identificar “cuellos de botella”.



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Desarrollar sistemas “pull” en vez de tener sistemas “push” al momento de producir componentes en las líneas de producción.**
- **Delegar las aprobaciones a los operarios para hacer el proceso más ágil.**
- **Colocar dispositivos para verificación y aprobación de componentes y reducir tiempos de procesos.**

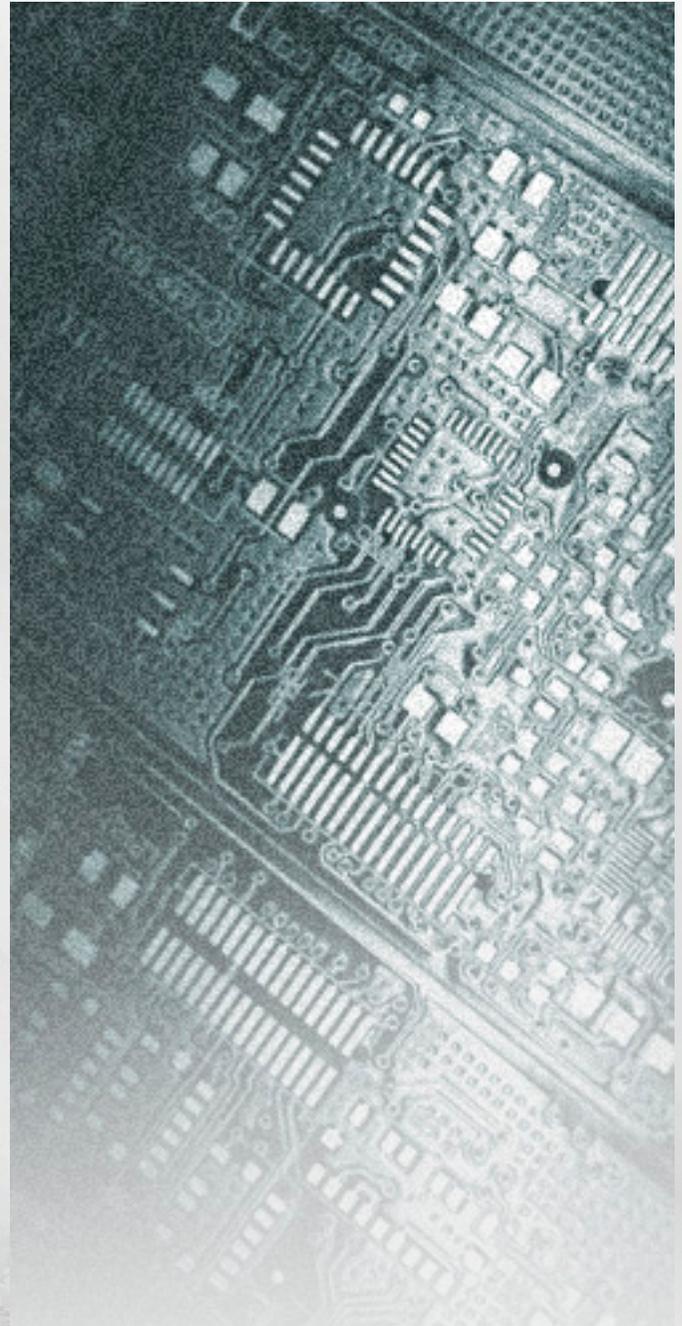


## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



### 11. Programas de calidad total

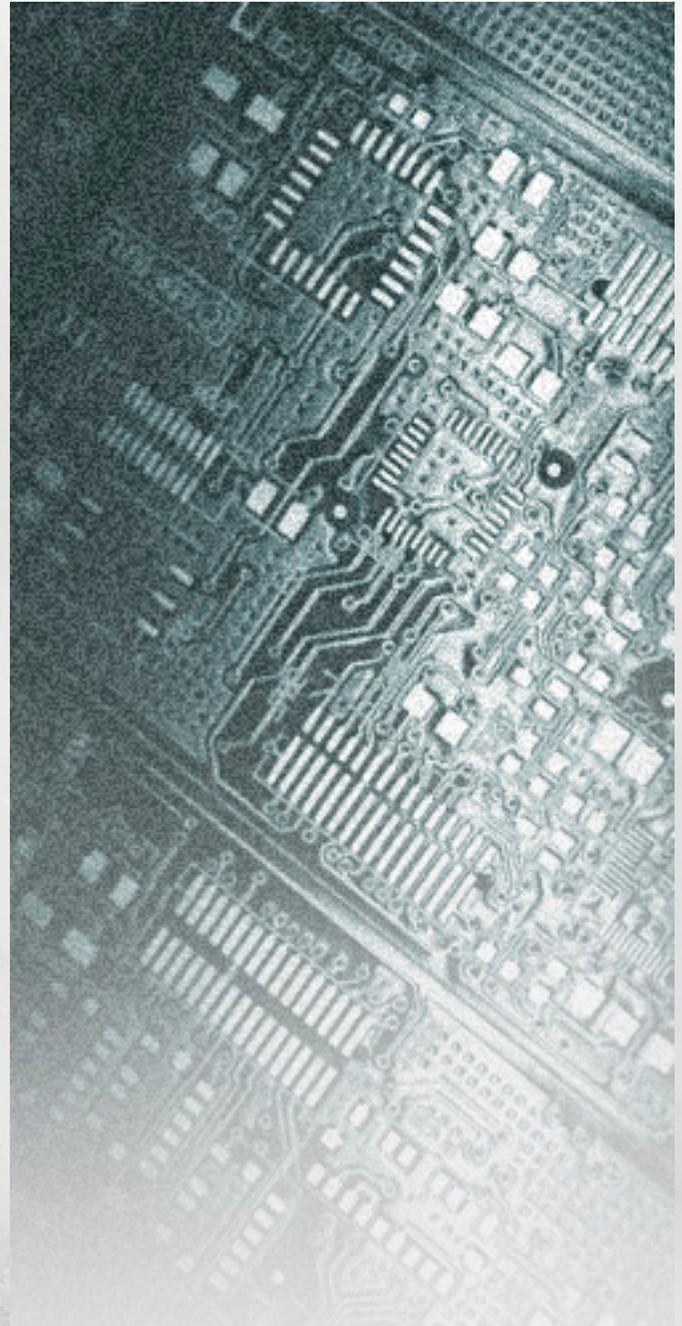
- **Contar con un programa de mejora continua, que tenga indicadores y métricos.**
- **Contar con certificación en ISO 9001:2015, además de otras certificaciones.**
- **Tener un proceso que asegure que todos los planos y documentos reflejen el ultimo nivel de revisión por parte del cliente.**
- **Tener un sistema o proceso que identifique y separe inmediatamente los productos no conformes en cada una de las fases de la producción. Además, definir cuales serán las disposiciones o instrucciones a seguir para el manejo de material no conforme.**



## 2.4 HALLAZGOS EN LOS ELEMENTOS TÉCNICOS DE LOS DIAGNÓSTICOS



- **Contar con los instrumentos de medición y pruebas adecuados para realizar los trabajos correcta y oportunamente. También lo envían con proveedores externos.**
- **Evaluar a sus proveedores. Elaborar un sistema de evaluación y monitorearlos frecuentemente. En algunos casos, invitar a sus proveedores para que conozcan sus procesos de manufactura, aplicación de los productos, importancia del proyecto, etc.**



# 2.5 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

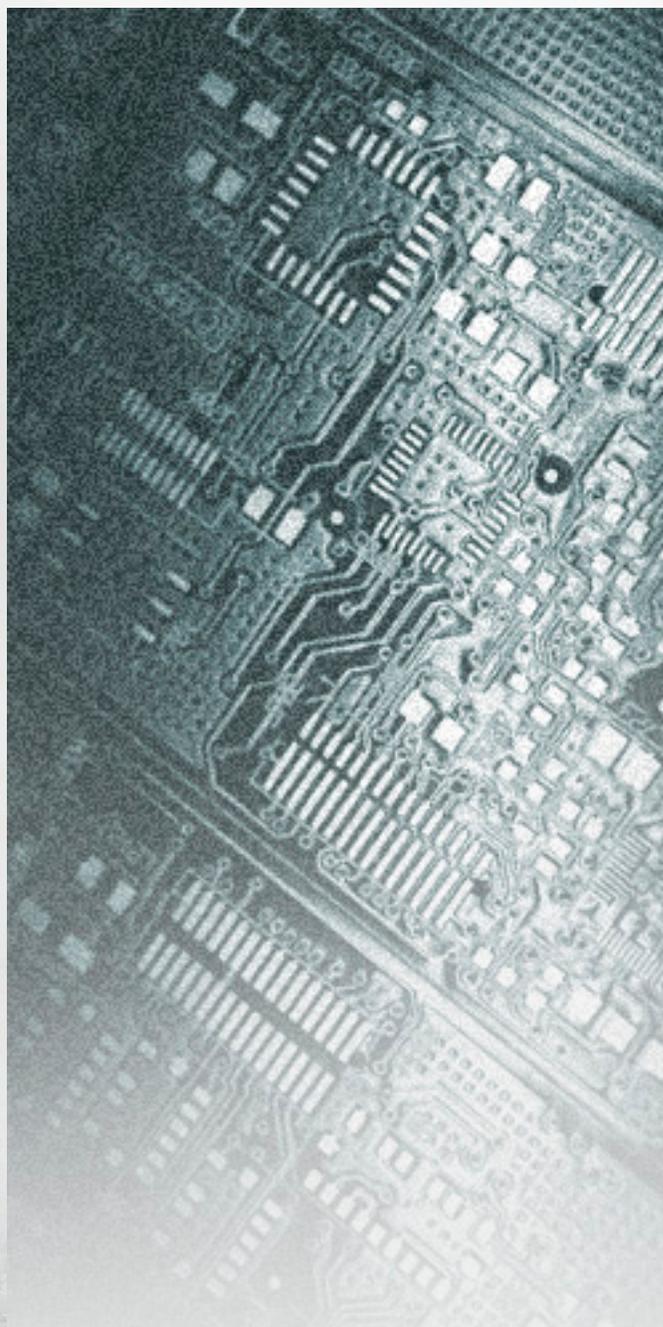


En base a los hallazgos encontrados en el estudio se definió un “Manual de buenas prácticas de manufactura”.

Este manual de buenas prácticas de manufactura describe las herramientas y metodologías de planeación y control que permiten corregir los principales rezagos que exhiben las empresas proveedoras de la industria electrónica. La estructura de dicho manual es el siguiente y se puede consultar en el Anexo 5.

Su contenido es el siguiente:

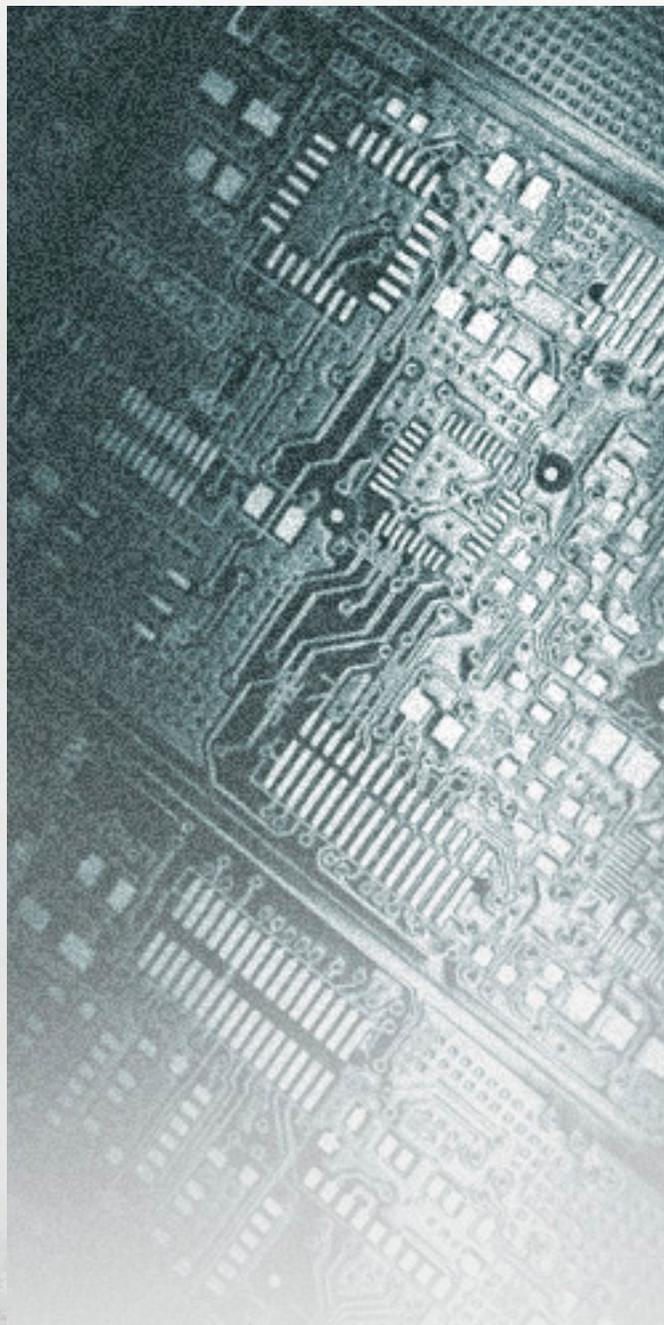
- 1. Antecedentes y marco de referencia**
- 2. Objetivos**
- 3. Guía para la implementación de buenas prácticas de manufactura**
  - a. Diseño e implementación de un sistema de aseguramiento de calidad.
  - b. Diseño e implementación de herramientas de control de procesos.
  - c. Metodologías de inspección y auditoría.



## 2.5 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA



- d. Implementación de métodos estadísticos para el control de la producción.
- e. Diseño e implementación de un modelo de mejora continua.
- f. Metodologías para el seguimiento de los niveles de satisfacción del cliente
- g. Implementación de las “Core Tools”.
- h. Esquemas de apoyo del gobierno federal.





# 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

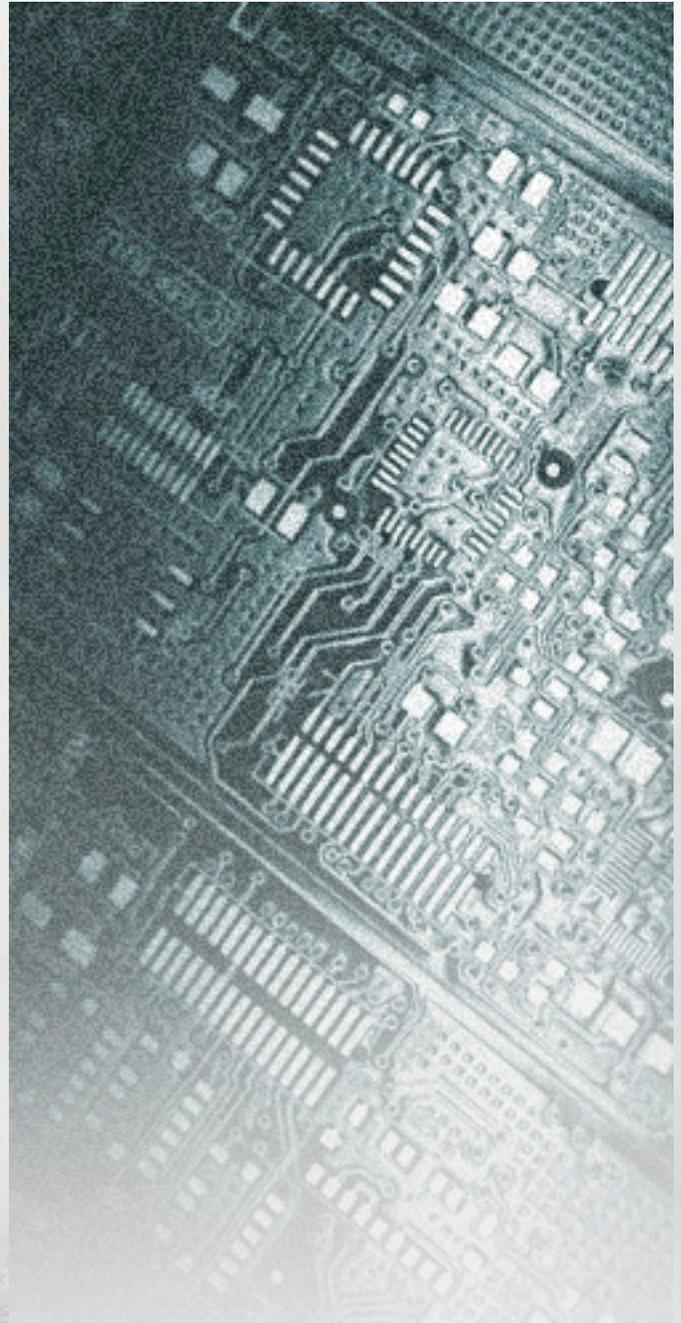


### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



A continuación presentaremos las conclusiones y recomendaciones encontradas en este estudio:

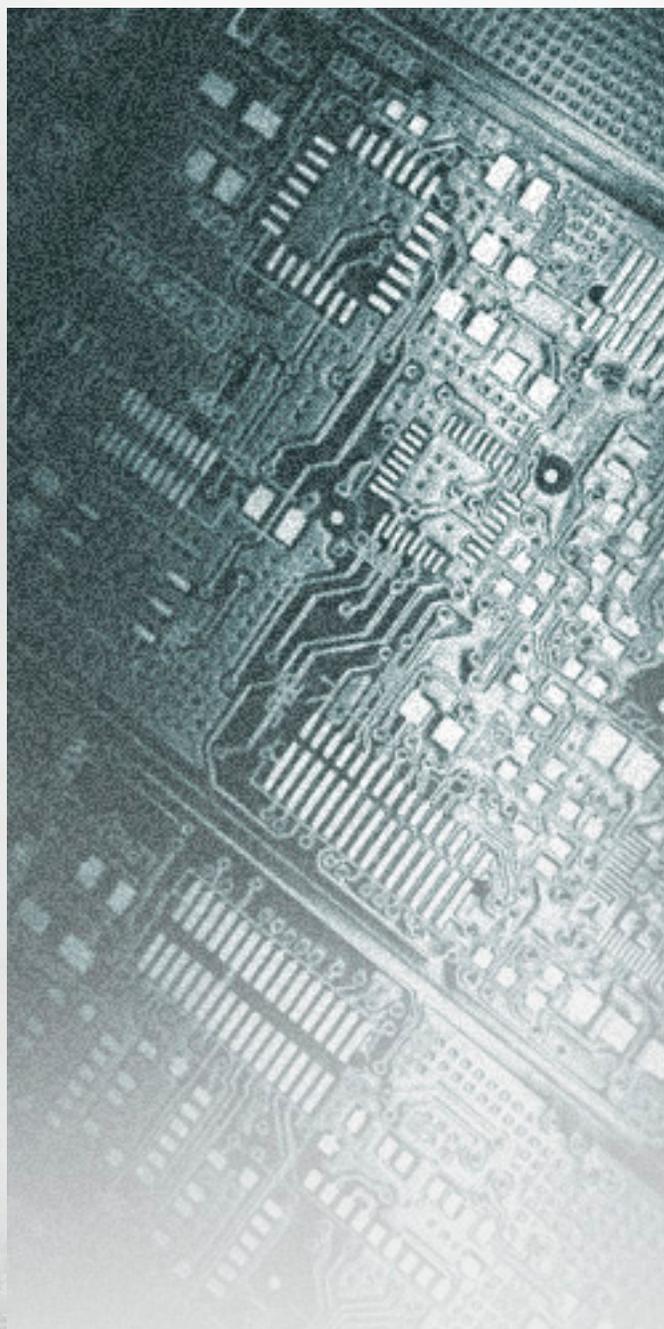
- **La principal demanda de compra del sector electrónico son los componentes electrónicos (componentes pasivos y activos) que suman casi 1,500 millones de dólares, sin embargo la oferta productiva de los proveedores nacionales es escasa, lo que abre una gran ventana de oportunidad para:**
  - Atraer empresas extranjeras de estos procesos productivos para que se genere una transferencia de tecnología natural en México.
  - Incentivar a emprendedores Mexicanos a buscar 'Joint Venture' con estas empresas extranjeras con expertos en estos procesos productivos.



### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



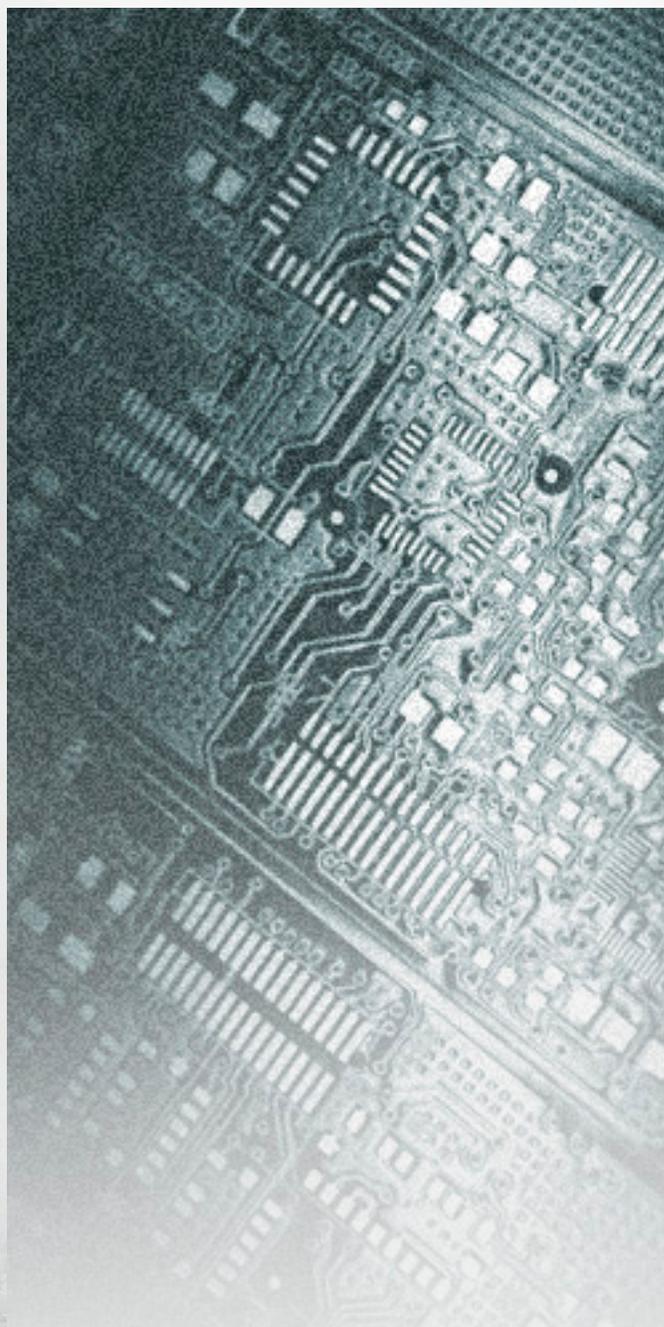
- Los demás requerimientos de compra que conforman la demanda de compra del sector electrónico, están ligados en su gran mayoría al sector metalmecánico, al ser este un proceso transversal se recomienda desarrollar un programa integral de fortalecimiento de este sector que incluya principalmente los siguientes elementos:
  - Impulso a las certificaciones y al aseguramiento de la calidad.
  - Programas de fomento para disminuir los rezagos tecnológicos, tanto en la maquinaria y equipo destinado a la fabricación de las partes y componentes, así como en equipos de metrología y automatización que obstaculizan su productividad.
  - Programas integrales de apoyo al financiamiento.



## 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



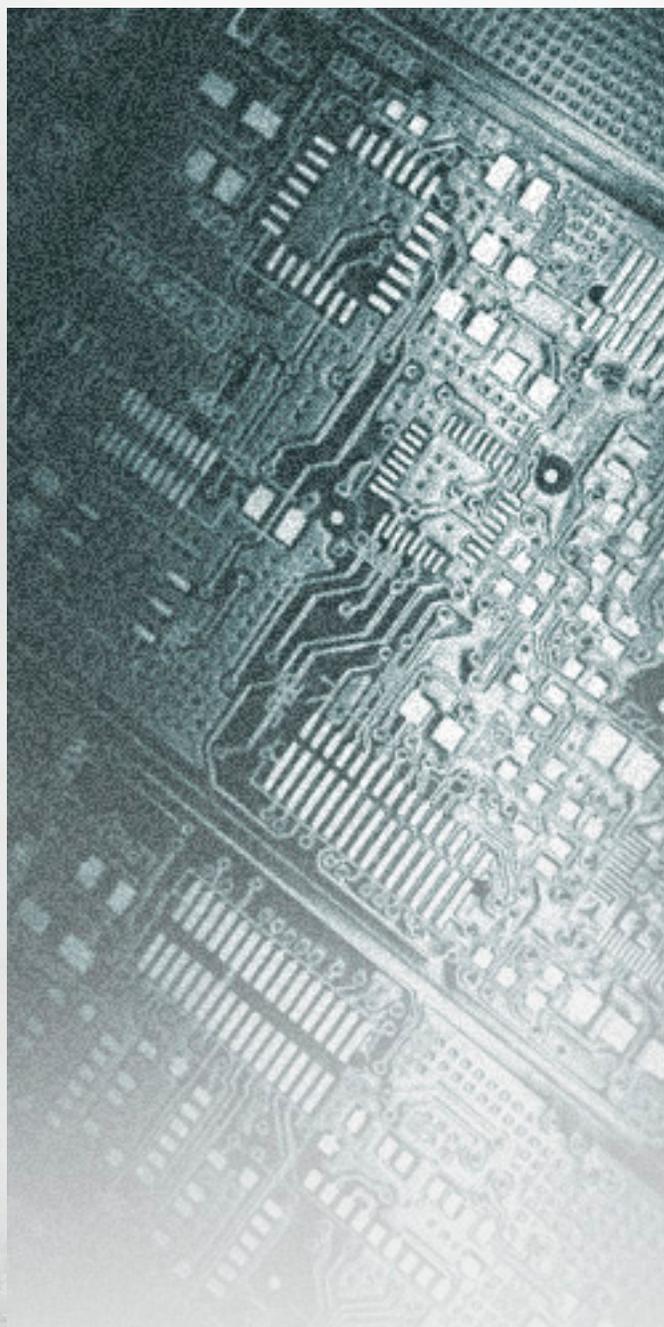
- Como describen los resultados de los diagnósticos, cada una de las regiones industriales mantienen su propia dinámica productiva, por lo cual es importante desarrollar programas regionales de apoyo a la productividad que atiendan los rezagos y oportunidades de cada región.



### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



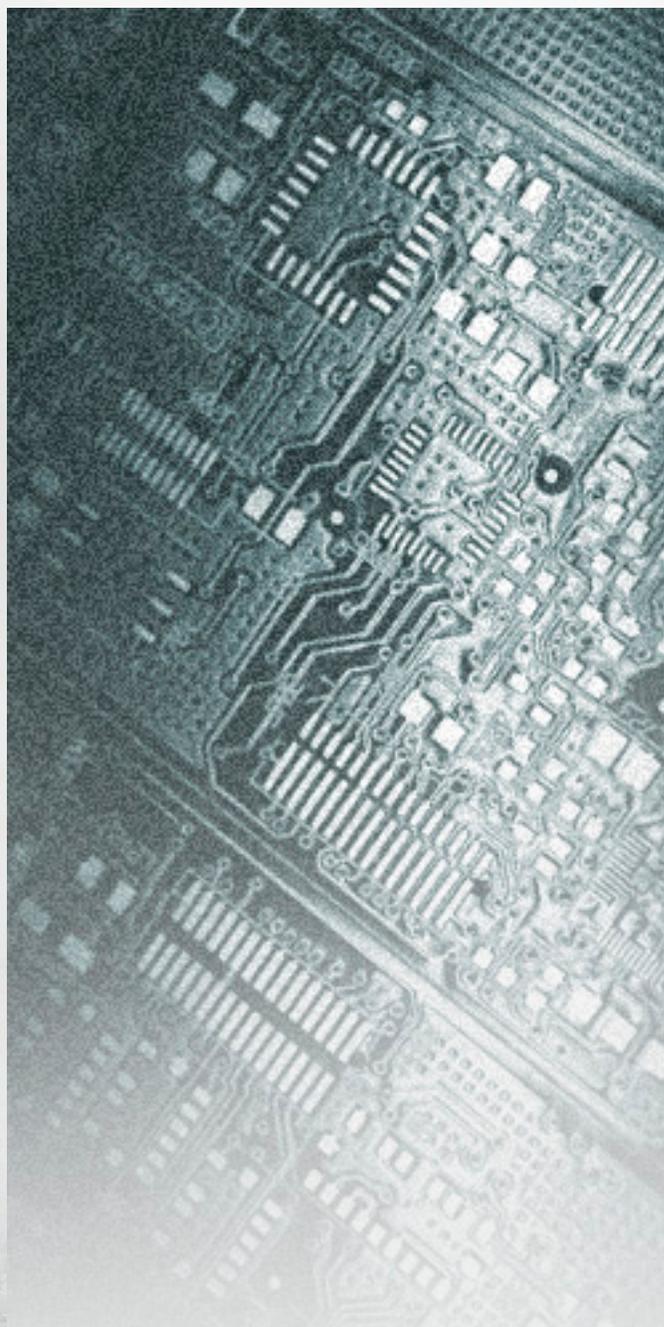
- **Con el objetivo de emprender nuevos desafíos en las áreas de oportunidad identificadas en la base de proveedores, se recomienda :**
  - Mantener los esfuerzos de vinculación entre proveedores y compañías altamente exportadoras, a través de la realización de encuentros de negocios.
  - Creación de un programa de capacitación permanente, enfocado en los principales problemas que enfrentan.
    - Implementación de herramientas orientadas a elevar la calidad y productividad (ejemplo: Six Sigma, Lean Manufacturing, 5's, etc.)
    - Implementación de las herramientas denominadas "Core Tools" (orientadas a mejorar en aspectos de planeación y control de los procesos productivos).
      - Aspectos de Inspección y Calibración.
      - Metodologías relacionadas con la correcta implementación de acciones preventivas y correctivas.



### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



- **Diseño e implementación de un programa de financiamiento a proveedores del sector electrónico.**
- **Desarrollar programas de fomento interinstitucionales, en los que se ofrezcan tanto apoyos de diferentes instituciones de fomento, como instrumentos financieros de la banca de desarrollo.**
- **Creación de un programa de incentivos a la inversión, que impulse la atracción de proveedores extranjeros a México.**





# ANEXOS



# ANEXO 1



## Listado de los requerimientos de compra solicitados por las empresas compradoras

# ANEXO 2



## Listado de empresas compradoras participantes

# ANEXO 3



## Listado de proveedores participantes

# ANEXO 4



## Índices de productividad

# ANEXO 5

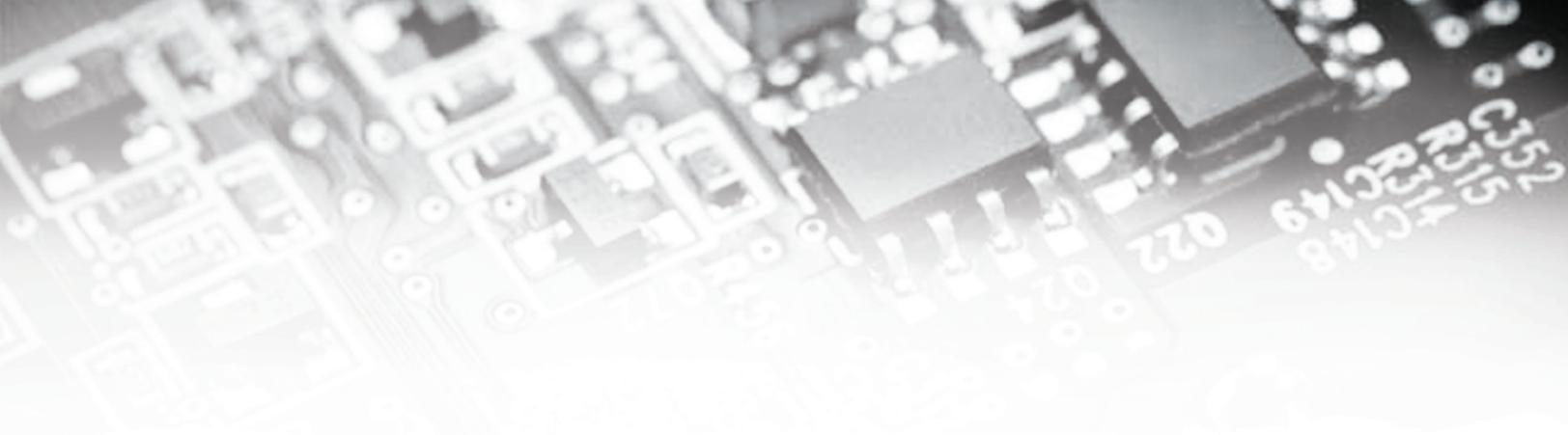


## Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

# ANEXO 6



## Empresas proveedoras vinculadas a la cadena de valor del sector electrónico.



ELABORADO POR:



*COORDINADOR TÉCNICO:*



**Cadena de  
Proveedores de la  
Industria en México**

La guía de compras de productos  
y servicios en México

