ENTIDAD:	PROGRAMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD
DIRECCIÓN:	Sta. Avenida 5-55 zona 14, Edificio Europlaza, Torre IV, Nivel 16, Oficinas 1601 y 1604
HORARIO DE ATENCIÓN:	8:00 a 16:00 horas
TELÉFONO:	2421-2464
DIRECTORA :	Francis Lucía Garnica Marroquín
ENCARGADO DE ACTUALIZACIÓN:	Rosa María Aguilar Rodríguez
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	07 de noviembre 2023
CORRESPONDE AL MES DE:	octubre de 2023

Decreto 54-2022 Artículo No.22 Publicación de informes en portales web

No.	No. Contrato	Nombre del Asesor	Nombre de la Consultoría	Número del Producto / Informe Presentado	Monto pagado en el mes	Renglón	Fuente de Financiamiento
1	PNC-108-008-189-2023	Juan Pablo Ortega Reyes	Servicios Profesionales en asesoría en articulación interinstitucional para identificación y análisis de clústeres industriales en los sectores de alimentos y bebidas, farmacéuticos, dispositivos electrónicos y BPOS para el desarrollo empresarial	4	Q20,450.00	189	11

Rosa María Aguilar Rodríguez
Jefe de Adquisiciones y Contrataciones
Programa Nacional de Competitividad
MINISTERIO DE ECONOMÍA

CERTIFICACIÓN DE RECEPCIÓN DE PRODUCTO

Por este medio hago **CONSTAR** que he recibido y leído el producto abajo indicado de los servicios prestados dentro de la contratación titulada:

Servicios profesionales en asesoría en articulación interinstitucional para identificación y análisis de clústeres industriales en los sectores de alimentos y bebidas, farmacéuticos, dispositivos electrónicos y BPOs para el desarrollo empresarial

Nombre o título de los servicios de asesoría

Que realizó: Juan Pablo Ortega Reyes

Nombre de la persona contratada

Como parte de los servicios de asesoría prestados al Programa Nacional de Competitividad, el cual recibo a entera conformidad porque cumplen con los Términos de Referencia del Contrato No.: **PNC-108-008-189-2023.**

Por lo que se solicita trasladar a donde corresponda para continuar con el proceso respectivo de pago, por la cantidad de: **Q.20,450.00**.

Se adjunta:

PRODUCTO NO. 4: • Cuarto informe de identificación y análisis de clústeres industriales en el sector de dispositivos electrónicos

Documento que contenga como mínimo:

a) Caratula
b) Resumen ejecutivo
c) Índice
d) Antecedentes
e) Introducción
f) Informe que refleje lo siguiente:

f.1. Análisis de la demanda actual y futura de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales a los que se dirige la industria guatemalteca.

f.2. Identificación de los principales subsectores de la industria de dispositivos electrónicos en Guatemala, como electrónica de consumo, equipos médicos, componentes electrónicos, entre otros.

f.3. Evaluación de la competencia local y global en cada subsector, incluyendo las fortalezas y debilidades de la industria guatemalteca en comparación con la competencia.

f.4. Análisis de los recursos humanos, la infraestructura, la tecnología y los proveedores locales disponibles para la industria de dispositivos electrónicos.

f.5. Análisis de los aspectos regulatorios y legales que pueden afectar la producción y comercialización de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales.

f.6. Identificación de las empresas y proveedores líderes en la industria de dispositivos electrónicos a nivel global y regional, y su posible colaboración con la industria guatemalteca.

f.7. Evaluación de las oportunidades y riesgos asociados con la integración de la industria guatemalteca de dispositivos electrónicos a cadenas globales de valor.

f.8. Análisis de las tendencias tecnológicas y de mercado en la industria de dispositivos electrónicos a nivel global y regional, y su posible impacto en la industria guatemalteca.

f.9. Conclusiones.

f.10. Recomendaciones.
f.11. Anexos, si los hubiere.

Impreso en: **135 hojas** (Cantidad en hojas) **Si** (Indicar si se adjunta en CD)

Fecha de entrega del producto: ***9 de octubre de 2023***

Aprobación del Producto:

Firma y sello:

Licda. Francis Lucía Garnica Marroquín
Directora Ejecutiva
Programa Nacional de Competitividad
MINISTERIO DE ECONOMÍA

PROGRAMA NACIONAL DE COMPETITIVDAD

MINISTERIO DE ECONOMÍA

PARA: Francis Lucía Garnica Marroquín
Directora Ejecutiva
Programa Nacional de Competitividad

DE: Juan Pablo Ortega Reyes

ASESORÍA: Servicios profesionales en asesoría en articulación interinstitucional para identificación y análisis de clústeres industriales en los sectores de alimentos y bebidas, farmacéuticos, dispositivos electrónicos y BPOs para el desarrollo empresarial

ASUNTO: PRODUCTO NO. 4 "Cuarto informe de identificación y análisis de clústeres industriales en el sector de dispositivos electrónicos".

FECHA: 9 de octubre, 2023

(F) JUAN PABLO ORTEGA REYES Firmado digitalmente por JUAN PABLO ORTEGA REYES

Licda. Francis Lucía Garnica Marroquín
Directora Ejecutiva
Programa Nacional de Competitividad
MINISTERIO DE ECONOMÍA

Guatemala, octubre de 2023

Producto Número 4

Cuarto informe de identificación y análisis de clústeres industriales en el sector de Dispositivos electrónicos

Elaborado por: Juan Pablo Ortega Reyes

Servicios profesionales en asesoría en articulación interinstitucional para identificación y análisis de clústeres industriales en los sectores de alimentos y bebidas, farmacéuticos, dispositivos electrónicos y BPOs

PRONACOM, Ministerio de Economía

Contrato No. PNC-108-008-189-2023

INDICE

Resumen Ejecutivo 4

Glosario de Términos 6

I. Antecedentes 7

II. Introducción 9

1. Análisis de la demanda actual y futura de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales a los que se dirige la industria guatemalteca. 11

1.1. Producción de dispositivos electrónicos en Guatemala 13

1.2. Exportaciones de dispositivos electrónicos 14

2. Identificación de los principales subsectores de la industria de dispositivos electrónicos en Guatemala, como electrónica de consumo, equipos médicos, componentes electrónicos, entre otros. 29

2.1. Electrónica de consumo 29

2.2. Equipos Médicos 31

2.3. Componentes electrónicos 36

3. Evaluación de la competencia local y global en cada subsector, incluyendo las fortalezas y debilidades de la industria guatemalteca en comparación con la competencia. 40

3.1. Competencia en el segmento de electrónica de consumo 41

3.2. Competencia en el sector de equipos médicos 43

3.2.1. Competencia con República Dominicana 45

3.3. Competencia en el segmento de componentes electrónicos 49

4. Análisis de los recursos humanos, la infraestructura, la tecnología y los proveedores locales disponibles para la industria de dispositivos electrónicos. 50

4.1. Recursos humanos para la industria: 50

4.1.1. Oferta de carreras técnicas en el país 52

4.2. Infraestructura disponible para la industria de dispositivos electrónicos 61

4.2.1. Zonas Francas y ZDEEP 62

4.3. Tecnología para la industria de dispositivos electrónicos 63

4.3.1. La inteligencia Artificial en el sector de dispositivos electrónicos 66

4.4. Proveedores locales disponibles para la industria: 68

5. Análisis de los aspectos regulatorios y legales que pueden afectar la producción y comercialización de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales... 69

5.1. Requisitos para dispositivos médicos 69

5.2. Requisitos para dispositivos electrónicos 72

6. Identificación de las empresas y proveedores líderes en la industria de dispositivos electrónicos a nivel global y regional, y su posible colaboración con la industria guatemalteca... 74

6.1. Principales empresas tecnológicas del mundo 74

6.2. Principales proveedores tecnológicos del mundo 75

7. Evaluación de las oportunidades y riesgos asociados con la integración de la industria guatemalteca de dispositivos electrónicos a cadenas globales de valor. 77

8.1. Tendencias tecnológicas: 83

8.2. Tendencias de mercado: 84

9. Conclusiones 88

10. Recomendaciones 90

11. ANEXOS 92

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo de investigación sobre Clústeres en la industria de dispositivos electrónicos, tiene como finalidad analizar el potencial de esta industria para explotar las grandes ventajas de estos centros para convertirse en otro de los sectores que coadyuven al desarrollo del país, explotando las fortalezas con que se cuentan.

Es indudable que se requiere inversión en sectores productivos clave del país, y en el sector de dispositivos electrónicos existen grandes oportunidades, pero también algunos retos, para convertirse en un polo de desarrollo del país, dadas las tendencias mundiales en cuando a estos productos.

Para empezar, se desarrolla el tema de la demanda global de dispositivos electrónicos y como Guatemala puede ser un importante jugador para los mercados de exportación. La tendencia al alza en la demanda de productos electrónicos de consumo continúa a buen ritmo con un crecimiento sostenido a partir del 2021. En particular, esto se ve impulsado por la fuerte demanda de dispositivos con mejores características.

Para analizar la demanda de dichos productos, dado que no existe información "desagregada" en el Banco Guatemala sobre la producción nacional de estos bienes, se consultaron diversas fuentes y bibliografía en Internet sobre la industria, además de estudios de inteligencia comercial con información sobre el tema y luego en instituciones como el departamento de *Invest Guatemala* de Agexport, quienes proporcionaron estadísticas sobre las exportaciones por cada rubro identificado, como aparatos electromecánicos de uso doméstico, instrumental médico, aparatos de reproducción, aparatos transmisores y receptores y baterías eléctricas, para luego proceder al análisis de esta información cruzándola con datos de la Sieca, y agregando ciertas partidas arancelarias identificadas en los datos del Banco de Guatemala.

Luego, se analizan los principales subsectores de dispositivos electrónicos, como electrónica de consumo, equipos médicos y dispositivos electrónicos, analizando cada uno de estos sectores a profundidad con todos los tipos de productos que componen cada sector.

Se definen los sectores de componentes electrónicos, funcionamiento, clasificación, materiales de fabricación y componentes.

A continuación, se analiza la competencia en cada subsector, con un caso interesante sobre la competencia en el sector de equipos médicos en República Dominicana, quienes también utilizan la figura

de Zona Franca para este tipo de actividades, el Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación (CNZFE) y la importancia que para ellos tiene certificarse para poder ofrecer sus productos al mercado internacional".

A continuación, los temas de recursos humanos, infraestructura y tecnología disponible para la industria de dispositivos electrónicos, con un dato muy interesante de las carreras técnicas a nivel de diversificado, centros de formación técnica y universidades. En los últimos capítulos el tema de la infraestructura disponible y las ventajas de las Zonas Francas y ZDEEP para este tipo de empresas y, también, la tecnología disponible para esta industria.

Se analizan los aspectos regulatorios y legales con que pueden afectar la prestación de estos servicios en el país y las certificaciones necesarias para poder competir y ofrecer los dispositivos electrónicos, no solo a clientes locales sino a otros mercados.

En los últimos capítulos vemos cuales son las empresas y proveedores más importantes a nivel regional y global y que pudieran colaborar con la industria guatemalteca en el tema específico de asociaciones y gremiales, parte del clúster y las cadenas globales de valor, como el caso del Centro de Desarrollo Tecnológico de Colombia. Se presentan las oportunidades y riesgos de la integración de la industria a cadenas globales de valor

Para finalizar abordamos el tema de las tendencias tecnológicas y de mercado para esta industria, la Inteligencia Artificial y otras formas en que las nuevas tendencias del mercado van a trazar el camino de la industria y las conclusiones de la investigación y algunas recomendaciones que es importante tomar en cuenta para lograr atraer inversión y coadyuvar en la generación de empleo en el país.

Glosario de Términos

AGEXPORT: Asociación Guatemalteca de Exportadores

AMCHAM: *American Chamber of Commerce* o Cámara de Comercio Americana

BPM/BPF: Buenas Prácticas de Manufactura/Buenas Prácticas de Fabricación

BANGUAT: Banco de Guatemala

CAGR: *Compound Annual Growth Rate* o Tasa de Crecimiento Anual Compuesto

CEA: Consumer Electronics Association o Asociación de electrónica de consumo

DRCPFA: Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines del Ministerio de Salud

FUNDESA: Fundación para el Desarrollo

IA: Inteligencia Artificial

INTECAP: Instituto Técnico de Capacitación y Productividad

IoT: Internet of Things o Internet de las Cosas

ITO: *Information Techonology Outsourcing* o Subcontratación de Tecnologías de Información

PRONACOM: Programa Nacional de Competitividad

MINECO: Ministerio de Economía

OPS: Organización Panamericana de la Salud

OMC/WTO: Organización Mundial de Comercio / *World Trade Organization*

PCB*: Printed Circuit Board* o Tarjeta de Circuitos Impresos

SAC: Sistema Arancelario Centroamericano

SIECA: Secretaría de Integración Económica Centroamericana

ZDEEP: Zona de Desarrollo Económico Especial Pública

ZOLIC: Zona de Libre Industria y Comercio

I. Antecedentes

Para analizar está industria con la información disponible se contó con información general en portales de Internet, identificando el tipo de productos, mercados y principales empresas en la industria, luego con la información contenida en las distintas gremiales y asociaciones como Fundación para el Desarrollo, la Asociación Guatemalteca de Exportadores y la Secretaría de Integración Económica Centroamericana – SIECA, con información y datos existentes sobre la industria en general, entre otros contactos realizados.

Luego se revisó la información sobre el tema, con todas las consultorías como la del Proyecto Creando Oportunidades Económicas de USAID y algunos documentos de la Cámara de Industria y otros de Pronacom y el Ministerio de Economía. Dentro de estas consultorías sobresale la realizada por Leonora Mencos en el 2021, Manufactura en Guatemala. Electrónicos y Refrigeración y Manufactura de Equipos Electrónicos (EMS) y el informe Retos y Oportunidades para la Atracción de Inversión en el Sector de Manufactura de Equipos Electrónicos en Guatemala, del Proyecto Creando Oportunidades Económicas del 17 de febrero de 2022.

Se estableció contacto con ejecutivos de algunas de las empresas que fabrican dispositivos electrónicos en el país, de donde se obtuvo alguna información sobre la industria, sus clientes y mercados, así como de las exportaciones de estos servicios y las empresas agremiadas a estos sectores, así como estudios del Ministerio de Economía y presentaciones de la iniciativa "Guatemala No Se Detiene", que es un trabajo conjunto que da lugar a "un convenio de cooperación interinstitucional que da vida a una hoja de ruta para atraer más inversión extranjera lo que permitirá mejorar las condiciones para la economía guatemalteca y los ciudadanos."

Este acuerdo es de hecho una alianza estratégica entre el Ministerio de Economía (MINECO), Ministerio de Finanzas (MINFIN), Ministerio de Relaciones Exteriores (MINEX), Banco de Guatemala (BANGUAT), Municipalidad de Guatemala, Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT) y la Fundación para el Desarrollo de Guatemala (FUNDESA), y con ella se buscan articular esfuerzos para crear las condiciones que faciliten la atracción de capital extranjero y la generación de empleo.

Se consultaron distintos portales y se sostuvo algunas entrevistas con personal clave de la industria, como la Directora del Campus TEC, Ing. María Mercedes Zaghi, con alguna información y contactos con ejecutivos de las empresas identificadas en el estudio de Fundesa.

Por ser una industria de la que no hay mucha información oficial, el proceso se basó en información en la red, junto con el análisis de las estadísticas proporcionadas por Agexport y con ayuda del Jefe del departamento de Estadísticas de la SIECA.

La industria de dispositivos electrónicos en Guatemala es parte importante de la industria de manufactura y es un sector con un gran dinamismo se ha caracterizado por el potencial de inversión extranjera que ofrece, así como las grandes oportunidades que hay para las exportaciones. Dicho sector forma parte de un plan país para genera 2.5 millones de empleos formales para 2030, como parte del proyecto Guatemala No Se Detiene.

II. Introducción

El desarrollo de la industria de dispositivos electrónicos en Guatemala data ya de bastantes años, con la fabricación de componentes electrónicos y la electrónica de consumo, con productos que son comunes en todos los hogares y oficinas, como computadores y productos de oficina, teléfonos celulares, electrónica de consumo y accesorios para el hogar, dispositivos médicos, etc.

El mercado global de electrónica de consumo (excluyendo América del Norte) logró un crecimiento de las ventas de 42,800 millones de dólares en la primera mitad de 2021, lo que representa un aumento del 18%, según datos de la empresa GfK, compañía alemana líder mundial de datos y análisis al sector de los bienes de consumo. Esto marca una continuación de la tendencia de crecimiento que comenzó el año pasado, impulsada por los confinamientos y un mayor enfoque en el entretenimiento en el hogar. Los consumidores siguen valorando los equipos premium y de mejor calidad. Mientras tanto, trabajar desde casa está impulsando la demanda de auriculares estéreo móviles.

Algunos datos interesantes que nos plantea esta empresa son:

- "La tendencia al alza en la demanda de productos electrónicos de consumo continúa a buen ritmo en 2021. En particular, esto se ve impulsado por la fuerte demanda de dispositivos con mejores características", apunta Jan Lorbach, experto de GfK en electrónica de consumo.[1]
- El mercado global de televisores (excluyendo América del Norte) alcanzó unas ventas de 33.000 millones de dólares en los seis primeros meses del año, un 18% más que el mismo período en 2020. Los impulsores del crecimiento siguen siendo pantallas más grandes y dispositivos más caros con mejores prestaciones.
- Los datos de GfK muestran que las ventas de dispositivos con pantallas de más de 60 pulgadas crecieron un 46%. Las nuevas tecnologías como una mejor sincronización con las consolas de juegos (GPU Sync) ya han logrado una cuota de mercado del 18% en los dispositivos de más de 50 pulgadas. Los dispositivos Mini LED siguen viendo una tendencia

[1] https://www.itreseller.es/en-cifras/2021/10/la-demanda-de-productos-de-electronica-de-consumo-aumenta-a-buen-ritmo

interesante. Esta tecnología se está introduciendo actualmente en el mercado y todavía está viendo una baja participación en las ventas en el mercado de TV.

- La tendencia gradual hacia los dispositivos premium también está causando que los precios aumenten. Además de la mayor demanda de dispositivos con características de mayor calidad, este aumento en los precios también se debe a la escasez de semiconductores y a los déficits de capacidad de carga.

- La tendencia hacia productos premium también es evidente en las ventas de dispositivos periféricos como barras de sonido con funcionalidad Dolby Atmos. Las ventas globales de tales dispositivos se han más que duplicado, hasta los 311 millones de dólares, en comparación con la primera mitad de 2020. Por el contrario, los dispositivos sin esta funcionalidad experimentaron un crecimiento del 7%, pero todavía están ligeramente por encima del nivel anterior a la pandemia.

- En cuanto al mercado de auriculares, el aumento o la continuación del trabajo desde casa fue nuevamente un fuerte impulsor de las ventas. Las ventas globales (excluyendo América del Norte) aumentaron un 26% a un total de 6.600 millones de dólares. En particular, el segmento True Wireless (auriculares sin cables) experimentó un aumento superior al 40%, hasta los 4.500 millones. Los dispositivos con cancelación activa de ruido también están mostrando un crecimiento de ventas significativamente más fuerte, con ventas de 2.800 millones, casi el doble de las cifras del mismo período en 2020 y más del triple de las de 2019. La demanda de productos de electrónica de consumo aumenta a buen ritmo

Dadas estas cifras, es imprescindible analizar esta industria y promover su desarrollo, parra convertirse en una de las que contribuyan al crecimiento económico y el desarrollo del país, con la contribución en la generación de empleo y la mejora en las oportunidades de desarrollo.

Las tendencias mundiales apuntan hacia la creación de más oportunidades al aprovechar las innovaciones tecnológicas, y detrás de dichos productos siempre existen componentes electrónicos, microprocesadores, etc., por lo que las oportunidades están a la vista de todos.

1. Análisis de la demanda actual y futura de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales a los que se dirige la industria guatemalteca.

La demanda de dispositivos electrónicos en el mundo comprende una parte importante de la industria de manufacturas, y dentro de ésta se encuentran los productos o componentes electrónicos. En la información correspondiente a las partidas arancelarias del Banco de Guatemala se encuentra dentro de la categoría de Manufacturas, equipo electrónico. Sin embargo, no existen fuentes de información ni datos sobre la producción nacional de productos tecnológicos en el país, ni siquiera en las estadísticas del Banco Central.

Según el sitio statista.com, el mercado de "electrónica de consumo" está compuesto por "una gama de dispositivos, electrodomésticos y aparatos electrónicos diseñados para el uso diario de las personas. El mercado es muy diverso y abarca varias categorías de productos, como dispositivos informáticos personales, sistemas de audio y vídeo, dispositivos móviles y tecnología para el hogar inteligente. Estos productos se desarrollan con el objetivo de mejorar la productividad personal, la comunicación y el entretenimiento. Los avances tecnológicos, los cambios en las preferencias de los consumidores y el creciente deseo de dispositivos rentables, fáciles de usar y de alto rendimiento son algunos de los factores que impulsan el mercado de la electrónica de consumo."[2]

El mercado de dispositivos electrónicos forma parte de este mercado más amplio, pues aporta componentes electrónicos para dichos productos finales.

La estructura del mercado de dispositivos electrónicos "de consumo" se divide en seis segmentos principales:

1. El segmento de Telefonía incluye dispositivos como teléfonos inteligentes, teléfonos básicos y teléfonos fijos. Este segmento está impulsado por la creciente demanda de dispositivos móviles que permitan la comunicación y brinden acceso a Internet.

2. El segmento de TV, Radio y Multimedia incluye productos como televisores, radios, cámaras digitales, parlantes y auriculares. Este segmento se caracteriza por la demanda de experiencias de entretenimiento inmersivas y de alta calidad.

[2] Tomado de https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/worldwide

3. El segmento de Computación incluye computadoras portátiles, de escritorio, tabletas y otros dispositivos informáticos. Estos productos están diseñados para satisfacer las necesidades de las personas en tareas informáticas personales y profesionales.

4. El segmento de dispositivos periféricos de TV incluye productos como dispositivos de transmisión inteligentes, controles remotos inteligentes y reproductores de video. Estos productos están diseñados para mejorar la experiencia de visualización de televisión y permitir que las personas accedan a contenido de diversas fuentes.

5. El segmento de Drones incluye vehículos aéreos no tripulados (UAV) que se utilizan con fines personales. El mercado de los drones está impulsado por la creciente demanda de fotografías y videografías aéreas de alta calidad.

6. El segmento de equipos de juegos incluye consolas de juegos y cascos de realidad virtual. Este segmento está impulsado por la creciente popularidad de los videojuegos y el auge de los deportes electrónicos.

Datos importantes de la industria son:

- Los ingresos en el mercado de electrónica de consumo, de donde el mercado de dispositivos electrónicos forma parte, ascenderán a 1 billón 52 mil millones de dólares estadounidenses en 2023 (US$1,052.0 bn)[3] y se espera que el mercado crezca anualmente un 2,27% (CAGR 2023-2028).

- El segmento más grande del mercado es el de telefonía, con un volumen de mercado de 498,300 millones de dólares en 2023.

- En comparación global, la mayor parte de los ingresos se generan en China (230,500 millones de dólares en 2023).

- En el mercado de electrónica de consumo, se espera que el volumen ascienda a 9,014 millones de piezas para 2028. Se espera que el mercado de electrónica de consumo muestre un crecimiento de volumen del 1,3% en 2024.

[3] https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/worldwide

- Se espera que el volumen medio por persona en el mercado de la electrónica de consumo ascienda a 1,1 unidades en 2023."[4]

1.1. Producción de dispositivos electrónicos en Guatemala

Como se mencionó anteriormente, no existen fuentes de información ni datos sobre la producción nacional de productos tecnológicos en el país, ni siquiera en las estadísticas del Banco Central. La producción de electrónicos en general y de dispositivos electrónicos en particular, puede estar clasificada dentro de industrias manufactureras; sin embargo, se desconoce su participación en la producción nacional.

En la cuenta Producción por actividad económica existe la categoría P086 Electrodomésticos y sus partes, pero no contiene información.

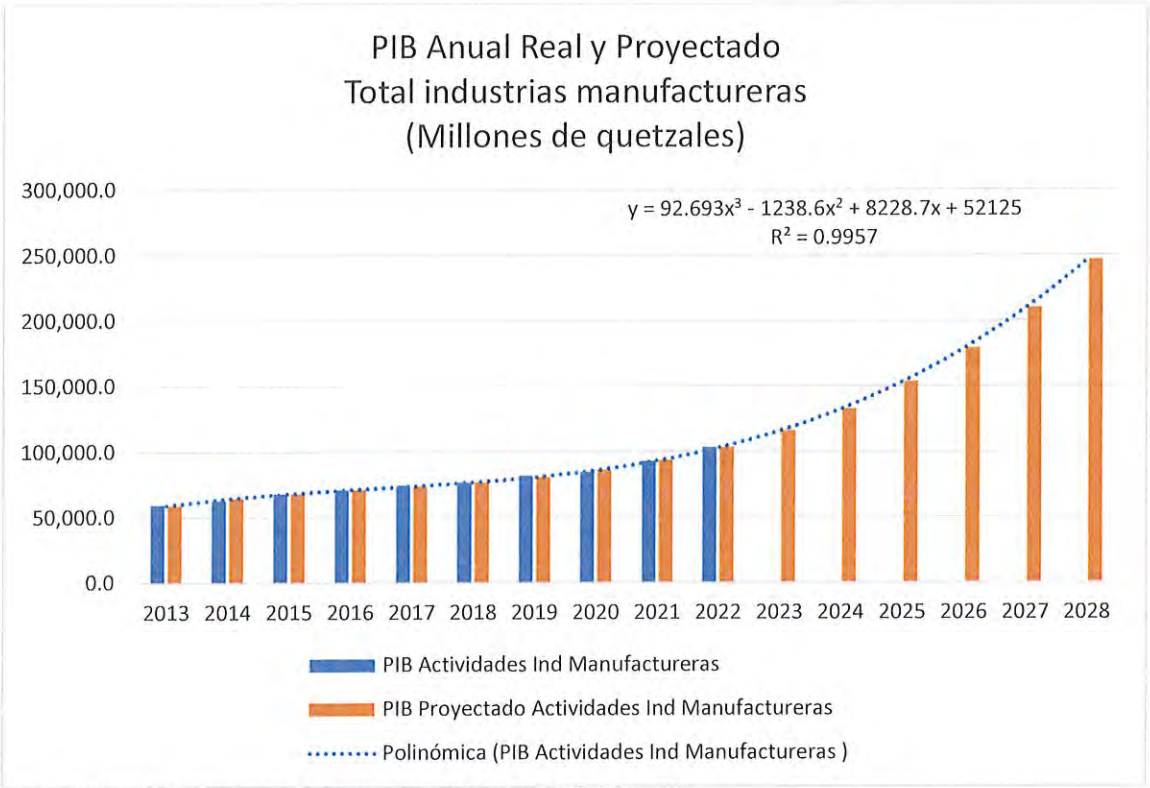
Código NPG [p/]	Concepto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 [p/]	2021 [p/]
P1	**Producción bruta**	**4,989.4**	**5,340.7**	**5,413.4**	**5,719.1**	**4,999.4**	**5,612.5**	**6,101.2**	**6,191.5**	**6,947.8**
P085	Maquinaria para usos generales y especiales, sus partes y piezas, excepto electrodomésticos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P086	Electrodomésticos y sus partes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Banco de Guatemala.

Sin embargo, podemos mencionar que el PIB de la actividad manufacturera es la segunda más importante del país, después de 'Comercio al por mayor y al por menor; mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas'. A continuación, se muestra el PIB de las actividades de manufactura, que es la segunda del país y que en el año 2022 representó 14.1% de la producción nacional, solo detrás de comercio (20.7%) y se realiza una proyección de la producción nacional hasta el año 2028[5]:

[4] https://www.statista.com/outlook/cmo/consumer-electronics/worldwide

[5] La ecuación de pronóstico utilizada fue $y = 92.693x^3 - 1238.6x^2 + 8228.7x + 52125$, con un $R^2 = 0.9957$



Fuente: Elaboración propia con información de Banco de Guatemala.

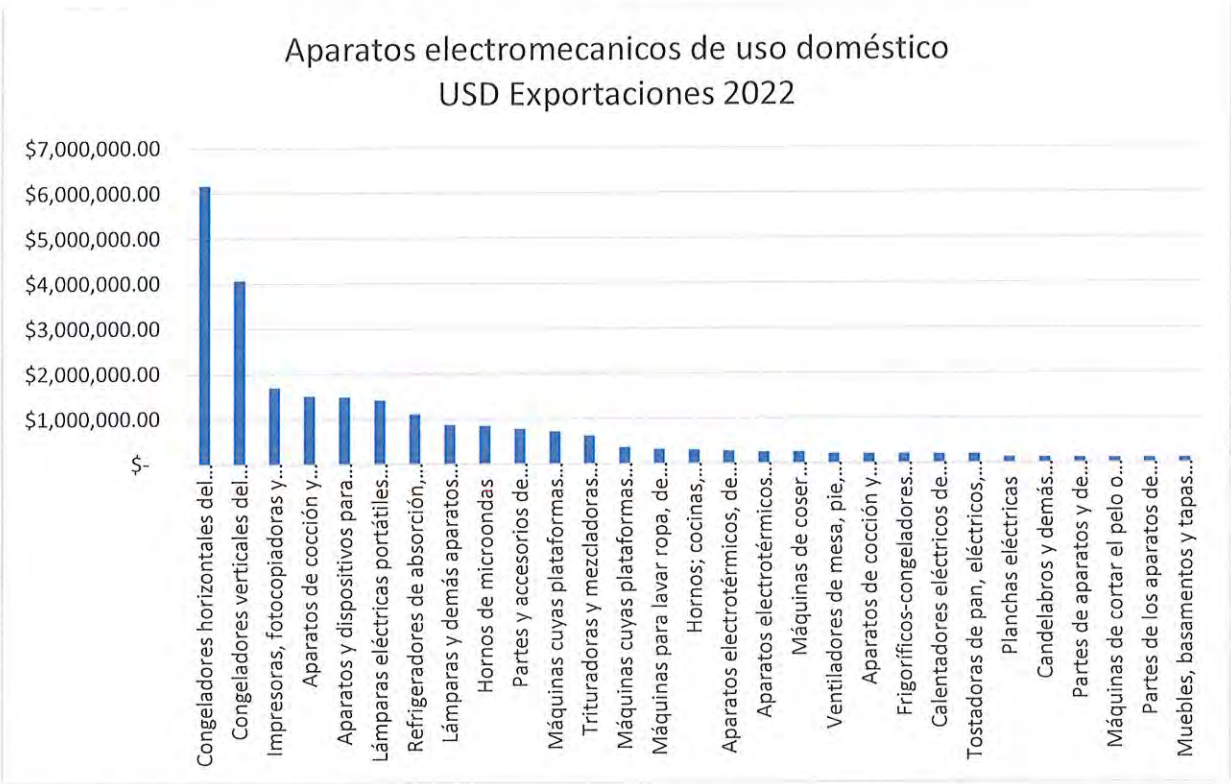
1.2. Exportaciones de dispositivos electrónicos

Según datos de la Agexport, las exportaciones de dispositivos electrónicos, divididos en cada uno de los rubros identificados, son:

a. **Aparatos Eletromecánicos de uso doméstico**: que incluyen congeladores verticales, congeladores horizontales, equipo de refrigeración comercial, refrigeradores domésticos, figoríficos, lámparas eléctricas, hornos de microondas, máquinas de lavar ropa, secadoras de ropa, planchas, estufas, tostadoras de pan, secadoras de pelo, estufas, aspiradoras, calentadores de agua, etc. Dentro de las partidas arancelarias (SAC) de este grupo están:

APARATOS ELECTROMECANICOS DE USO DOMESTICO
841830-"Congeladores horizontales del tipo arcón ""cofre"", de capaci
841840-Congeladores verticales del tipo armario, de capacidad <= 900
732111-Aparatos de cocción y calientaplatos, de uso doméstico, de fu
841981-Aparatos y dispositivos para la preparación de bebidas calient
851310-Lámparas eléctricas portátiles concebidas para funcionar con s
841829-Refrigeradores de absorción, domésticos
940510-Lámparas y demás aparatos eléctricos de alumbrado, para colg
851650-Hornos de microondas
850940-Trituradoras y mezcladoras de alimentos, así como exprimidor

*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo 3.

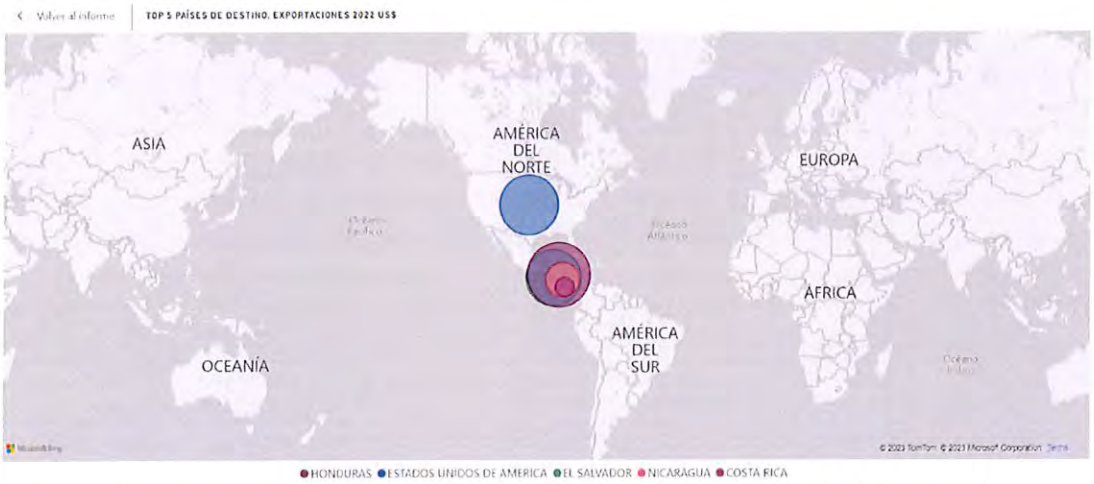


Fuente: Elaboración propia con información de Agexport.

- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 25,999,276.00

- Los principales destinos de estas exportaciones fueron:

País	Valor Exportado US
Honduras	$ 6,044,594.00
Estados Unidos	$ 5,120,946.00
El Salvador	$ 4,398,866.00
Nicaragua	$ 1,728,519.00
Costa Rica	$ 1,185,952.00



Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banco de Guatemala.

b. **Instrumental médico y otros**: que incluyen aparatos de prótesis, audífonos, lentes, aparatos de tomografía regidos por una máquina automática de tratamiento o procesamiento de datos, Agujas, catéteres, cánulas e instrumentos, para uso médico (exc. jeringas, agujas tubulares de metal y agujas de sutura); multímetros para medida de tensión, intensidad, resistencia o potencia eléctricas, sin dispositivo registrador, y los demás aparatos respiratorios y máscaras antigás (excepto las máscaras de protección sin mecanismo ni elemento filtrante amovibles, etc. Dentro de las partidas arancelarias (SAC) de este grupo están:

INSTRUMENTAL MEDICO Y OTROS
902190-Aparatos que lleve la propia persona o se le implanten para compe
900150-"Lentes de otras materias distintas del vidrio para gafas ""anteojos'
902139-Artículos y aparatos de prótesis (exc. prótesis dentales y articulares
902214-Aparatos de rayos X y aparatos para uso médico, quirúrgico o veteri
901890-Instrumentos y aparatos de medicina, cirugía o veterinaria, n.c.o.p.
902212-Aparatos de tomografía regidos por una máquina automática de tra
901839-Agujas, catéteres, cánulas e instrumentos simil., para uso médico (e
903031-Multímetros para medida de tensión, intensidad, resistencia o pote
902000-Los demás aparatos respiratorios y máscaras antigás (excepto las m
902780-Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos, para ensay
902790-Micrótomos, sus partes y accesorios; partes y accesorios de polarím
902620-Instrumentos y aparatos para medida o control de presión de líquid

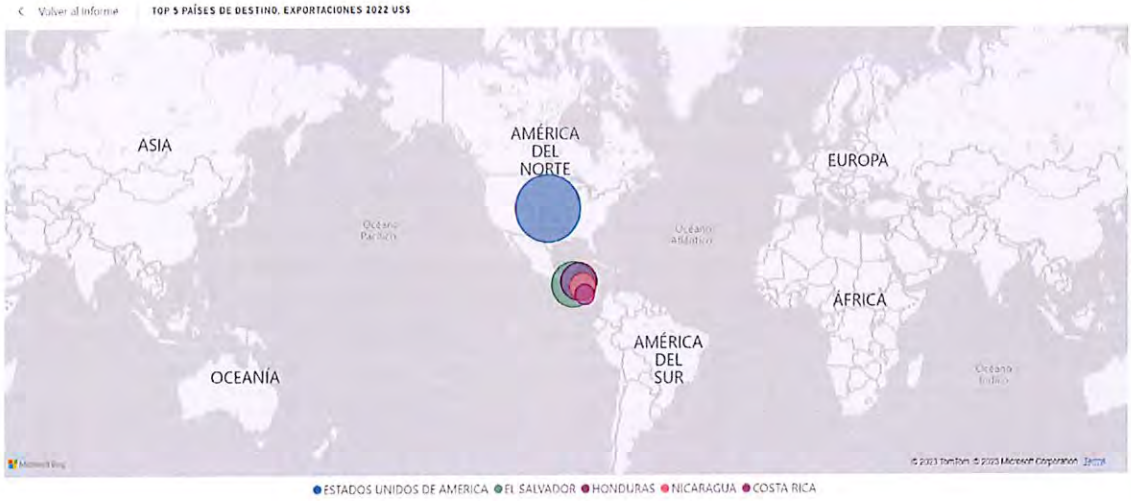
*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo 4.



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport.

- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 32,817,949.00
- Los principales destinos de estas exportaciones fueron:

País	Valor Exportado USD
Estados Unidos	$ 19,995,414.39
El Salvador	$ 5,957,521.22
Honduras	$ 3,021,826.50
Nicaragua	$ 901,788.96
Costa Rica	$ 410,563.93



Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banc

c. **Aparatos de reproducción**: que incluyen medios ópticos para la grabación de sonido o de otros fenómenos (excepto los no registrados y los bienes del capítulo 37 del SAC), aparatos magnéticos para grabación de sonidos o otros fonemas (exc. tarjetas incorporadas y mercancías de la clase 37); tarjetas provistas de un circuito integrado electrónico "tarjetas inteligentes" o smart cards", soportes preparados para grabar sonido o para grabaciones, sin grabar (exc. bandas magnéticas, discos magnéticos, tarjetas con tira magnética incorporada, productos del capítulo 37; medios semiconductores, sin grabar, para grabaciones de fenómenos distintos del sonido, aparatos reproductores o grabadores (exc. magneticos, ópticos o semiconductores, operativos con monedas, tarjetas y otros tipos de pago, contestadores), etc. Dentro de las partidas se encuentran:

APARATOS DE REGISTRO Y REPRODUCCION DE SONIDO
852349-Medios ópticos para la grabación de sonido o de otros fenómer
852329-Aparatos magneticos para grabación de sonidos o otros fonema
852352-"Tarjetas provistas de un circuito integrado electrónico [""tarje
852380-Soportes preparados para grabar sonido o para grabaciones sim
852359-Medios semiconductores, sin grabar, para grabaciones de fenó
851989-Aparatos reproductores o grabadores
852351-Mecanismos de grabación, de estado sólido, sin datos volátiles
852190-"Aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido ""ví
851981-Aparatos de grabación o reproducción de sonido que utilicen m
852321-Tarjetas con tira magnética incorporada, para grabar sonidos y c

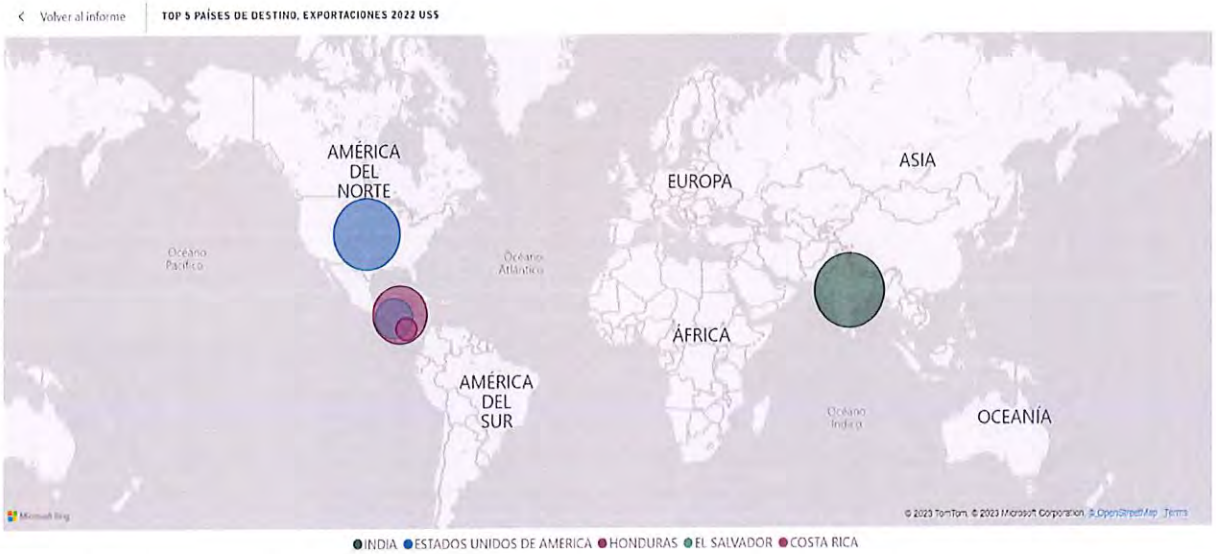
*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo 5.



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport.

- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 9,601,735.00
- Los principales destinos de estas exportaciones fueron:

País	Valor Exportado USD
India	$ 3,334,266.00
Estados Unidos	$ 2,992,218.00
Honduras	$ 1,707,452.00
El Salvador	$ 621,865.00
Costa Rica	$ 270,759.00



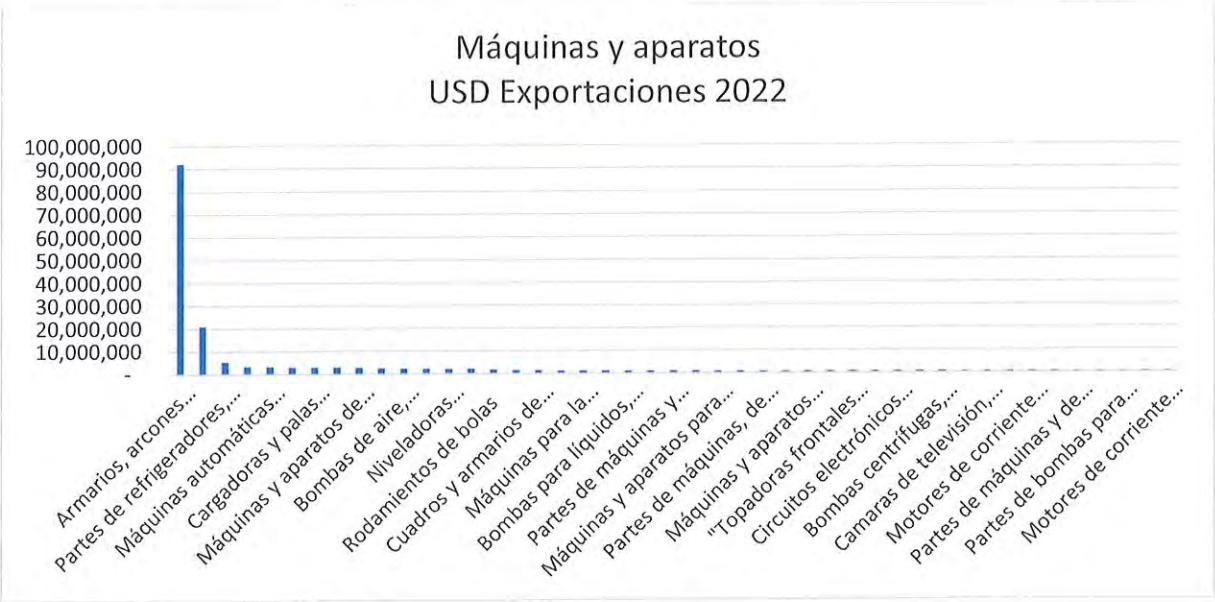
Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banco de Guatemala.

d. **Máquinas y aparatos**[6]: que incluyen partes de refrigeradores, de congeladores y demás material, máquinas y aparatos para producción de frío, así como de bombas de calor, n.c.o.p., platinas, agujas y demás artículos que participen en la formación de mallas, máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales, portátiles; teclado y un visualizador (exc. unidades periféricas); materiales, máquinas y aparatos para producción de frío (exc. grupos frigoríficos de compresión en los que el condensador esté constituido por un intercambiador de calor); circuitos electrónicos integrados con memoria, etc. Dentro de las partidas se encuentran:

[6] Nota: Se incluye esta partida por los aparatos que utilizan algún compresor o resistencia y/ condensadores, circuitos electrónicos, etc., y que son un importante producto de exportación.

MAQUINAS Y APARATOS MECANICOS PARA USOS ELECTROTECNICOS
841850-"Armarios, arcones, vitrinas, para la producción de frío, con gr
851718-Teléfonos para telefonía con hilos (exc. interfonos, así como t
841899-Partes de refrigeradores, de congeladores y demás material, r
844851-Platinas, agujas y demás artículos que participen en la formaci
847130-Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de d
841869-Materiales, máquinas y aparatos para producción de frío (exc.
842951-Cargadoras y palas cargadoras de carga frontal, autopropulsad
842952-Palas mecánicas, autopropulsadas, cuya superestructura pued
847420-Máquinas y aparatos de quebrantar, triturar, triturar o pulveri

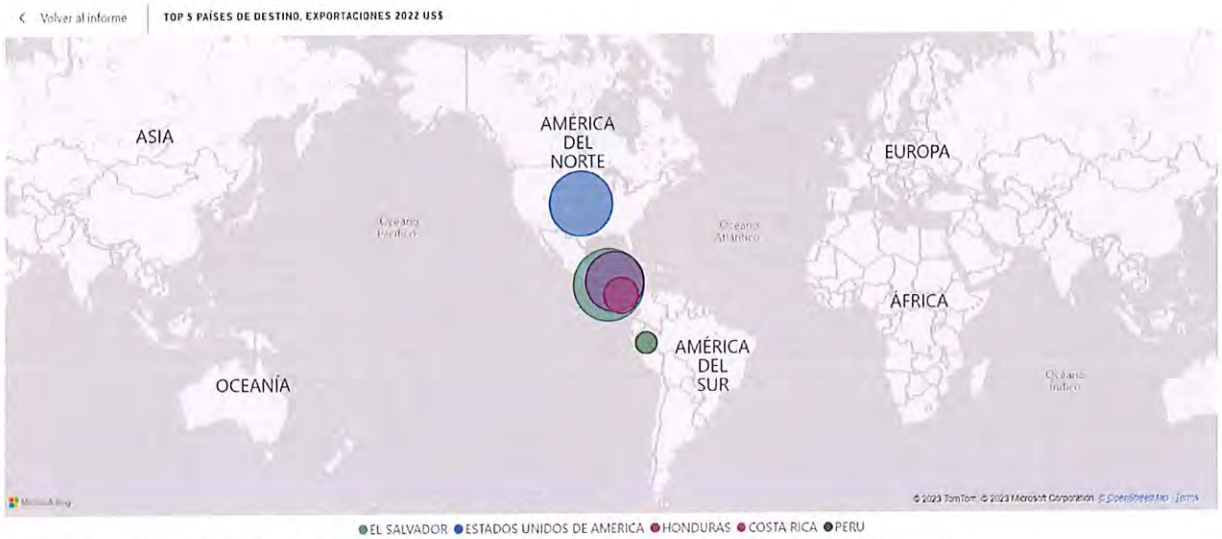
*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo 6.



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport

- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 214,473,469.00
- Los principales destinos son:

País	Valor Exportado USD
El Salvador	$ 41,977,657.00
Estados Unidos	$ 35,833,850.00
Honduras	$ 32,278,966.00
Costa Rica	$ 20,898,701.00
Perú	$ 19,129,120.00

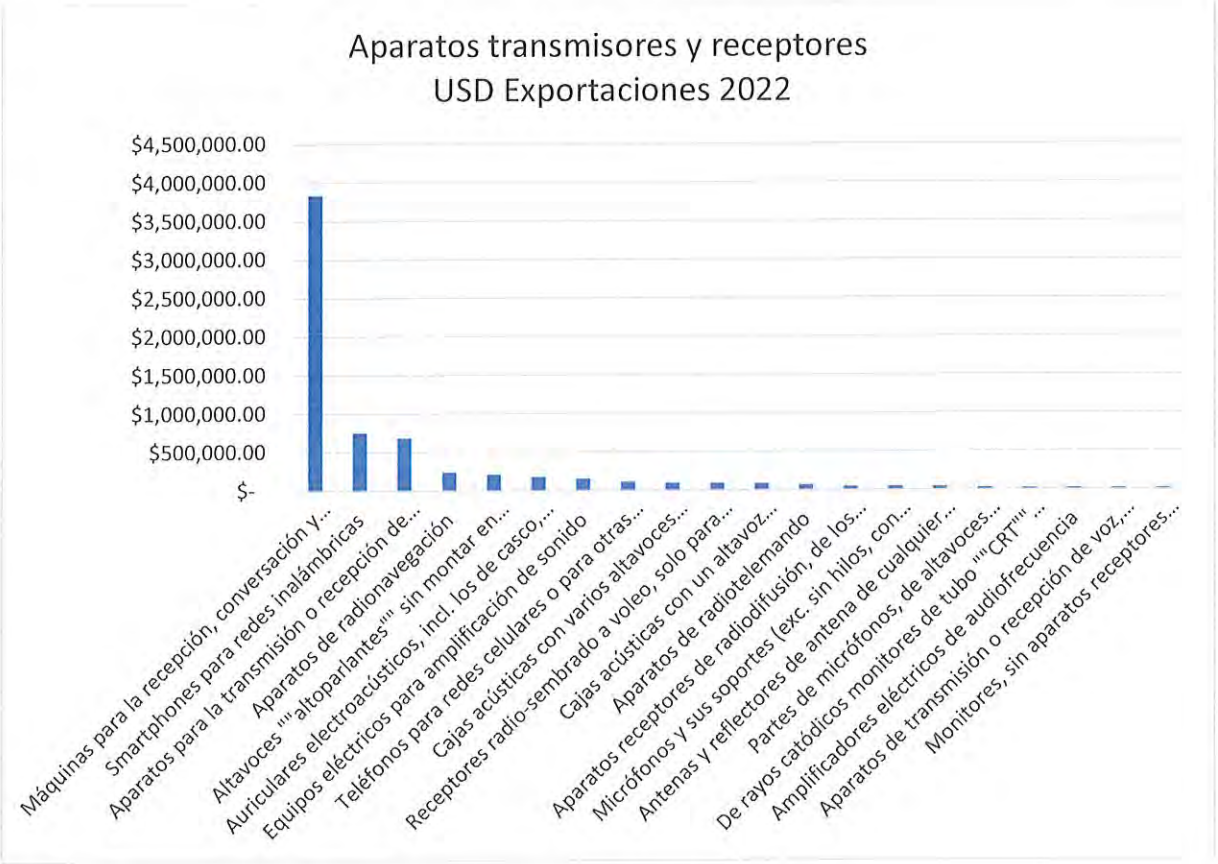


Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banco de Guatemala.

e. **Aparatos transmisores y receptores:** se incluyen en esta partida todos los aparatos y teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas, teléfonos inteligentes o "Smart phones", aparatos de reproducción; máquinas para la recepción, conversación y transmisión o regeneradores de voz, imagenes, incl. aparatos de routing (exc. baterías de teléfonos, teléfonos celulares o para otro tipo de servicios); aparatos para la transmisión o recepción de voz, imagenes u otros datos, incl. aparatos de comunicación inalámbricos o radiofonía; aparatos de radionavegación; altavoces ""altoparlantes"" sin montar en cajas"; auriculares electroacústicos, incl. los de casco, incl. combinados con micrófono y juegos o conjuntos constituidos por un micrófono y uno o varios altavoces ""altoparlantes"" (exc. teléfonos, audífonos y cascos con auriculares telefónicos integrados, incl. con micrófono); equipos eléctricos para amplificación de sonido; Aparatos de radiotelemando; micrófonos, antenas y reflectores de antena; partes de micrófonos, Amplificadores eléctricos de audiofrecuencia; Aparatos de transmisión o recepción de voz, imagenes y otros datos; monitores, sin aparatos receptores incorporados; aparatos emisores de radiodifusión o televisión, sin receptor incorporado, etc. Dentro de este grupo están:

APARATOS TRANSMISORES Y RECEPTORES
851762-Máquinas para la recepción, conversación y transmisión o regei
851713-Smartphones para redes inalámbricas
851769-Aparatos para la transmisión o recepción de voz, imagenes u ot
852691-Aparatos de radionavegación
851829-"Altavoces ""altoparlantes"" sin montar en cajas"
851830-"Auriculares electroacústicos, incl. los de casco, incl. combinad
851850-Equipos eléctricos para amplificación de sonido
851714-Teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas
851822-"Cajas acústicas con varios altavoces ""altoparlantes"" montadc
852791-Receptores radio-sembrado a voleo, solo para operaciones prir
851821-"Cajas acústicas con un altavoz ""altoparlante"" montado en su
852692-Aparatos de radiotelemando
852721-Aparatos receptores de radiodifusión, que solo funcionen con f

*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport

- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 6,828,780.00.
- Los principales destinos de estas exportaciones fueron:

País	Valor Exportado USD
El Salvador	$ 2,581,756.00
Panamá	$ 2,556,144.00
Honduras	$ 1,806,694.00
Nicaragua	$ 755,173.00
Hong Kong	$ 665,400.00
Estados Unidos	$ 344,295.00



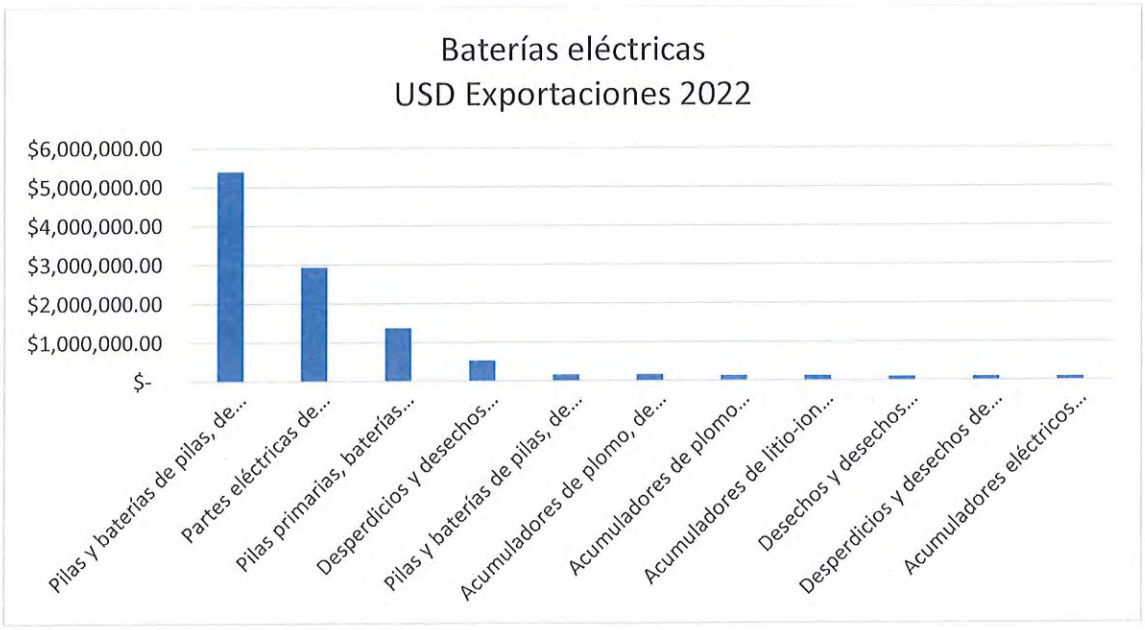
Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banco de Guatemala

f. **Baterías eléctricas**: incluyen pilas y baterías de pilas, de dióxido de manganeso (exc. inservibles); desperdicios y desechos eléctricos y electrónicos, de los tipos utilizados principalmente para la recuperación de metales preciosos (exc. los que contienen pilas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos, interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado, o eléctricos o electrónicos componentes que contienen cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados; partes eléctricas de máquinas o de aparatos, no expresadas ni comprendidas en otra parte del capítulo 85; pilas primarias, baterías primarias y acumuladores eléctricos (exc. plomo-ácido): bienes gastados y desperdicios y desechos que contengan plomo, cadmio o mercurio;

Acumuladores de plomo, de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo ""pistón"" (exc. inservibles)"; acumuladores de litio-ion (exc. inservibles); desechos y desechos eléctricos y electrónicos (exc. para la recuperación de metales preciosos, conjuntos eléctricos y electrónicos y placas de circuitos impresos, que contengan pilas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos, interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado, o componentes eléctricos o electrónicos que contengan cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados (""PCB""); acumuladores eléctricos (exc. Acumuladores usados y acumuladores de plomo-ácido, níquel-cadmio, níquel-hidruro metálico e iones de litio), etc. Algunas de las partidas SAC son:

BATERIAS ELECTRICAS
850610-Pilas y baterías de pilas, de dióxido de manganeso (exc. inservible
854890-Partes eléctricas de máquinas o de aparatos, no expresadas ni com
854912-Pilas primarias, baterías primarias y acumuladores eléctricos (exc.
854929-"Desperdicios y desechos eléctricos y electrónicos, de los tipos util
850650-Pilas y baterías de pilas, de litio (exc. inservibles)
850710-"Acumuladores de plomo, de los tipos utilizados para arranque de
850720-"Acumuladores de plomo (exc. inservibles, así como los acumulad
850760-Acumuladores de litio-ion (exc. inservibles)
854999-"Desechos y desechos eléctricos y electrónicos (exc. para la recupe
854939-"Desperdicios y desechos de conjuntos eléctricos y electrónicos y
850780-Acumuladores eléctricos (exc. Acumuladores usados y acumulador

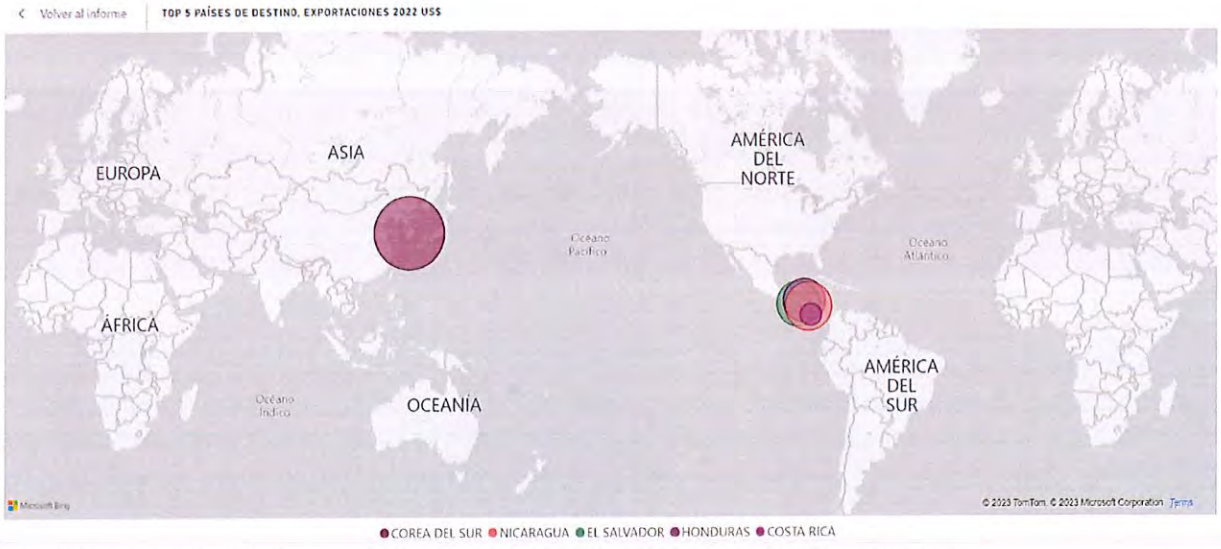
*Para ver el listado completo de las partidas de este grupo, ver anexo 8.



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport

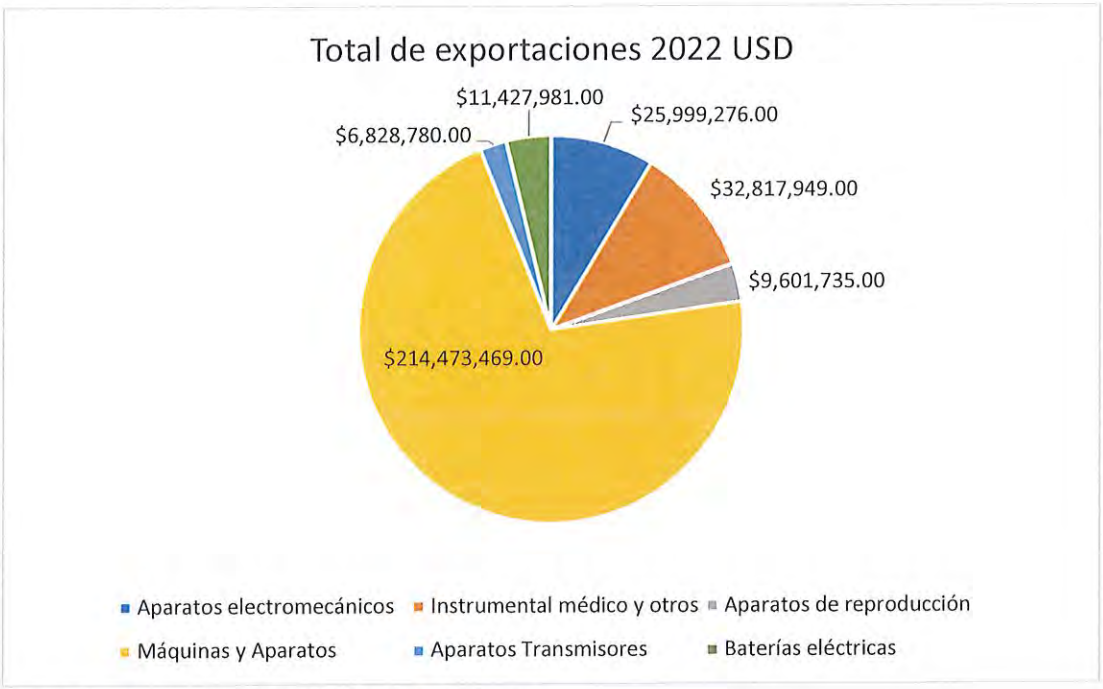
- El Total de ingresos por exportaciones de este rubro fue: US$ 11,427,981.00
- Los principales destinos son:

País		Valor Exportado USD
Corea del Sur	$	4,321,855.00
Nicaragua	$	1,643,969.00
El Salvador	$	1,429,894.00
Honduras	$	1,330,348.00
Costa Rica	$	692,717.00



Fuente: Invest Guatemala. Agexport en base a datos publicados por el Banco de Guatemala

El total de ingresos de divisas por exportaciones por sector en el 2022 fue:



Fuente: Elaboración propia con información de Agexport

Sumadas estas categorías de productos de exportación que incluyen componentes electrónicos, tenemos:

Total de exportaciones:	Valor	
Aparatos electromecánicos	$	25,999,276.00
Instrumental médico y otros	$	32,817,949.00
Aparatos de reproducción	$	9,601,735.00
Máquinas y Aparatos	$	214,473,469.00
Aparatos Transmisores	$	6,828,780.00
Baterías eléctricas	$	11,427,981.00
Total	**$**	**301,149,190.00**

Fuente: Elaboración propia con información de Agexport

Si comparamos en la misma escala las exportaciones de dispositivos electrónicos con los principales *commodities* de exportación en el 2022, vemos que los ingresos de divisas por exportaciones de dispositivos electrónicos son no mucho menores que los ingresos por exportaciones de banano y tienen una participación importante dentro de las exportaciones y, por consiguiente, en la economía guatemalteca, representando un 2.25% de la producción de industrias manufactureras.

PIB Industrias Manufactureras (2022) = Q 103,820,361,528

Tipo de cambio Banco promedio[7] = 7.7488

Ingreso de divisas por exportaciones de dispositivos electrónicos: US$ 301,149,190 (Q 2,333,544,843)



Fuente: Elaboración propia con información del Banco de Guatemala y de Agexport.

[7] Tomando el promedio del tipo de cambio diario de referencia para el año 2022, según la página del Banguat, tenemos: 1/ Tipo de Cambio de referencia calculado conforme resolución JM-126-2006: 7.7488 (promedio de 2022)

2. Identificación de los principales subsectores de la industria de dispositivos electrónicos en Guatemala, como electrónica de consumo, equipos médicos, componentes electrónicos, entre otros.

Según datos del Centro de Desarrollo Tecnológico de Colombia – Cidei en su artículo "Estado actual de la industria electrónica en el mundo", la industria electrónica puede definirse como el "conjunto de compañías que fabrican, diseñan, ensamblan, y proveen productos y servicios de electrónica. Los productos consisten en componentes, partes, subensambles y equipos, que usan los principios de la electrónica para llevar a cabo sus funciones. Por su parte los servicios, corresponden a los procesos requeridos para la fabricación de dichos componentes, partes, subensambles y equipos."[8]

Otra forma de describir la industria electrónica es a través de los principales mercados que la conforman, tales como:

- Computadores y productos de oficina
- Equipos de red y comunicaciones
- Electrónica de consumo y accesorios para el hogar
- Equipo industrial, militar y aeroespacial
- Dispositivos médicos
- Electrónica automotriz
- Suministro de semiconductores y servicios de manufactura

Los distintos subsectores identificados en la industria de dispositivos electrónicos son:

2.1. Electrónica de consumo

La rama de electrónica de consumo está compuesta por electrodomésticos y engloba todos los equipos electrónicos utilizados cotidianamente y que generalmente se utilizan para el entretenimiento, las comunicaciones y/o la oficina.

En este concepto se incluyen equipos de cómputo, *laptops*, *tablets*, audio profesional, instrumentos musicales, celulares, electrodomésticos, etc.

Según Wikipedia, "la electrónica de consumo engloba todos los equipos electrónicos utilizados cotidianamente y que generalmente se utilizan para el entretenimiento, las comunicaciones y/o la oficina.

[8] https://cidei.net/estado-actual-de-la-industria-electronica-en-el-mundo/

Dentro de los productos clasificados bajo la categoría de electrónica de consumo se encuentran el computador personal, los teléfonos, los MP3, los equipos de audio, televisores, calculadoras, GPS - Sistema de navegación para automóviles, cámaras digitales, reproductores y grabadores de videos, como por ejemplo el DVD, VHS o videocámaras. Algunas de las marcas más conocidas son:

Apple, Samsung, Motorola, Alcatel, Huawei, Xiaomi, Panasonic, Toshiba, Canon, Nikon, Fujifilm, LG, TCL, HP, Lenovo, Nokia, Philips, Sony entre otras.



Relojes inteligentes de la marca Pebble.

Si bien la electrónica de consumo se fabrica en todas partes del mundo, existe una alta concentración en Asia Oriental. Cada año, los pioneros de la industria exponen y hablan sobre los más recientes modelos de electrodomésticos durante la Feria internacional de electrónica de consumo o *Consumer Electronics Show*, que se lleva a cabo en Las Vegas, Nevada.



"Stand de IoT de Intel Corporation en el Consumer Electronics Show."

Una de las características principales de la electrónica de consumo es que los precios de los productos son cada vez más bajos. Esto se debe a la mejor eficiencia de fabricación, a la Ingeniería automática, a los bajos costos de la mano de obra (pues se ha deslocalizado la fabricación a países con bajos salarios), y a las mejoras en los semiconductores.



Teléfono inteligente de la marca Huawei.

A partir de 2016, algunos de los productos más nuevos que se venden incluyen gafas de realidad virtual, dispositivos con Internet de las cosas (como termostatos y luces controlables por teléfonos inteligentes) relojes inteligentes y pulseras digitales de ejercicio Fitbit.

Mientras que los productos electrónicos de consumo continúan su tendencia a la convergencia, combinando elementos de diversos artículos electrónicos, el consumidor debe tomar varias decisiones antes de comprar sus artículos. Cada vez se hace más necesario actualizar y comparar la información de los productos, para que así, el consumidor pueda adquirirlo en conocimiento de causa. Las variables que más influencian una decisión dependen más del 'estilo y del precio', y no tanto de la 'especificidad y el rendimiento' del producto. Esta convergencia de tecnologías reduce la variedad de artículos que se pueden ofrecer, y aumenta el reconocimiento del fabricante dentro de la empresa. Actualmente vemos un movimiento progresivo hacia el comercio electrónico y las tiendas en Internet."[9]

2.2. Equipos Médicos

Dentro de estos se encuentran los equipos electrónicos utilizados para la industria hospitalaria y clínicas para el cuidado de la salud.

Las líneas de estos equipos incluyen: productos quirúrgicos, productos de diagnóstico, productos hospitalarios, etc. En general, los productos van desde aparatos de prótesis, audífonos, lentes, aparatos de tomografía, instrumentos para uso médico; multímetros para medida de tensión, intensidad, resistencia o potencia eléctricas.

[9] Con información de Wikipedia.

Dentro de los productos quirúrgicos se tienen: línea de laparoscopia, pinzas, instrumentos de cirugía abierta, y algunos equipos electrónicos como cauterizadores electrónicos.

En equipo de diagnóstico están: electrocardiógrafos, negatoscopios digitales, oxímetros de pulso, termómetros infrarrojos, nebulizadores electrónicos, glucómetros, monitores de presión arterial, esfigmomanómetros digitales, estetoscopios, etc.

Y dentro de la línea hospitalaria se pueden encontrar: monitores de signos vitales, bombas de infusión y concentradores de oxígeno, entre otros.

Muchos de estos equipos son fabricados en países con bajos costos de mano de obra, pero especializados en tecnología y un buen nivel de carreras técnicas, como China. Al respecto, esta noticia de los Iphone de que "las fábricas de los productos de Apple están en China por la diferencia de precio en su mano de obra: los sueldos en el país son mucho más reducidos que los estadounidenses. Es por eso que China ha terminado siendo la fábrica del mundo para los iPhone y para muchos productos más."[10]

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), "los dispositivos médicos se consideran un componente fundamental de los sistemas de salud; los beneficios que pueden proporcionar continúan aumentando ya que son esenciales para prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar enfermedades de una manera segura y efectiva."

Los pasos que implican la fabricación, regulación, planificación, evaluación, adquisición y administración de dispositivos médicos son complejos pero esenciales para garantizar su calidad, seguridad y compatibilidad con los entornos en los que se utilizan.

Algunos datos clave de esta industria son:

- Los dispositivos médicos en particular son cruciales en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, así como en la rehabilitación del paciente.
- Una tecnología de salud es "cualquier intervención que pueda usarse para promover la salud, prevenir, diagnosticar o tratar enfermedades o para rehabilitación o atención a largo plazo"

[10] https://www.applesfera.com/apple-1/razon-que-apple-no-fabrica-iphone-estados-unidos#:~:text=Las%20f%C3%A1bricas%20de%20los%20productos,y%20para%20muchos%20productos%20m%C3%A1s.

- Las estrategias apropiadas de ETS permiten a los países en desarrollo y emergentes contextualizar el conocimiento global, apoyar la toma de decisiones transparente y responsable y promover la equidad en salud.

Los dispositivos médicos son un componente fundamental de los sistemas de salud; son esenciales para prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar enfermedades de una manera segura y eficaz. Las etapas que implican la fabricación, regulación, planificación, evaluación, adquisición y gestión de los dispositivos médicos son complejas, pero indispensables para garantizar su calidad, seguridad y compatibilidad con los entornos en los que son utilizados.

Como indica el sitio de servicios y equipo hospitalario colombiano elhospital.com, "los equipos y dispositivos médicos son productos utilizados en el diagnóstico, tratamiento, mitigación y prevención de enfermedades y lesiones. Estos productos van desde los más simples, como los termómetros, hasta los más complejos, como los marcapasos, los dispositivos de imagenología y los equipos de terapia intensiva. Los dispositivos médicos pueden ser de uso único, reutilizables o implantables."[11]

Dentro de los equipos necesarios para atención hospitalaria se encuentran los siguientes:

EQUIPOS MÉDICOS DE CARDOLOGÍA

- Máquina de ECG: este equipo registra la actividad eléctrica del corazón durante un período de tiempo lo cual ayuda en la evaluación instantánea de la frecuencia cardíaca y para la identificación rápida de posibles anomalías.
- Sistemas de estrés: utilizados en Cardiología, ayudan a determinar la respuesta del cuerpo y probarlo más allá del nivel normal. Un sistema de estrés expone la condición de salud que no es observable en condiciones normales.
- Desfibriladores: sirven para tratar afecciones letales como la fibrilación ventricular, las arritmias cardíacas y la taquicardia. Cuando la energía eléctrica se administra a través de una dosis terapéutica, el desfibrilador cesa la arritmia y restablece el ritmo normal en el corazón del paciente.

[11] https://www.elhospital.com/es/blog/los-10-equipos-medicos-mas-importantes-en-los-hospitales

INSTRUMENTOS MÉDICOS PARA CIRUGÍA

- Unidades electroquirúrgicas: se usan en cirugías para coagular, cortar o alterar tejidos. Esto ayuda a restringir el flujo sanguíneo en un área corporal específica y mejora la visibilidad durante un procedimiento quirúrgico.
- Luces quirúrgicas: están diseñadas para facilitar la iluminación durante las cirugías y asegurar condiciones de iluminación adecuadas. De hecho, este es un equipo médico obligatorio que se requiere en todos los entornos quirúrgicos.
- Mesas quirúrgicas y camas para pacientes: no se puede realizar cirugía sin mesas quirúrgicas, así como tampoco se puede acomodar a ningún paciente sin una cama adecuada. Para el tratamiento médico y los procedimientos quirúrgicos, las camas y mesas de recuperación de los pacientes son el equipo que debe poseer todo hospital.

EQUIPOS MÉDICOS PARA UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS Y HOSPITALIZACIÓN

- Máquina de anestesia: estas máquinas proporcionan un suministro de gas médico continuo y preciso. El gas se entrega a los pacientes con un flujo y presión seguros para garantizar una anestesia uniforme. Las modernas máquinas de anestesia incluyen una unidad de succión, un ventilador y dispositivos de monitoreo del paciente.
- Ultrasonido de diagnóstico: este sistema ofrece un método indoloro para examinar el cuerpo y no recurre a la radiación. El equipo se usa principalmente para medir la densidad, el tamaño y la estructura de la masa interna del cuerpo y también ayuda a identificar posibles anomalías internas.
- Monitores de signos vitales: los profesionales médicos usan estos monitores para ver constantemente los niveles de signos vitales y el estado de evolución del paciente en un proceso de hospitalización. Estos monitores también proporcionan imágenes de alta resolución para ayudar a los cirujanos durante las intervenciones difíciles. Del mismo modo, el monitor de signos vitales brinda lecturas precisas del estado de salud de un paciente después de someterse a una cirugía.

- Esterilizadores: el procedimiento de esterilización realizado por esterilizadores acaba con todos los tipos de microbios, incluidos virus, hongos, bacterias, esporas y otros. Estos microbianos están presentes en diversos dispositivos médicos e instrumentos quirúrgicos.[12]

Según la misma fuente, "los equipos médicos y dispositivos médicos se clasifican en diferentes categorías según el nivel de riesgo que presenta el dispositivo para el paciente y la complejidad del dispositivo. En general, se dividen en tres categorías: clase I, clase II y clase III.

Clase I: Productos de bajo riesgo

Los dispositivos médicos de clase I presentan el menor riesgo para los pacientes. Estos dispositivos incluyen elementos como los vendajes, los termómetros, los estetoscopios, jeringas, guantes y otros dispositivos similares. Este tipo de dispositivos médicos están sujetos a controles de calidad, pero no siempre requieren una autorización previa a la comercialización.

Clase II: productos de riesgo moderado

Los dispositivos médicos de clase II son aquellos que presentan un riesgo moderado para el paciente, son más complejos en diseño y función y pueden requerir capacitación especial para su uso. Algunos de ellos pueden ser los marcapasos, los lentes de contacto, los implantes dentales y los dispositivos de diagnóstico por imagen y dispositivos de infusión. Estos dispositivos requieren una revisión previa a la comercialización por parte de la FDA y deben cumplir con los requisitos de registro, etiquetado y buenas prácticas de fabricación.

Clase III: productos de alto riesgo

Los dispositivos médicos de Clase III son aquellos que presentan el mayor riesgo para el paciente y su diseño y función son aún más complejos. Algunos ejemplos de dispositivos médicos de Clase III incluyen implantes de corazón, marcapasos externos, dispositivos de neuroestimulación. A su vez, estos equipos médicos se pueden requerir en procedimientos invasivos o ser utilizados en pacientes de alto riesgo, como los dispositivos de cirugía laparoscópica o los sistemas de infusión de fármacos.

[12] Tomado de https://www.elhospital.com/es/blog/los-10-equipos-medicos-mas-importantes-en-los-hospitales

2.3. Componentes electrónicos

Según Wikipedia, "un componente electrónico es un dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Se suelen encapsular, generalmente en un material cerámico, metálico o plástico, y terminar en dos o más terminales o patillas metálicas. Se diseñan para ser conectados entre ellos, normalmente mediante soldadura, a un circuito impreso, para formar el mencionado circuito."[13]

Los componentes son dispositivos físicos, mientras que los elementos son modelos o abstracciones idealizadas que constituyen la base para el estudio teórico de los mencionados componentes. Así, los componentes aparecen en un listado de dispositivos que forman un circuito, mientras que los elementos aparecen en los desarrollos matemáticos de la teoría de circuitos.

Según el sitio de la empresa de automatización https://sdindustrial.com.mx/, "sn un circuito electrónico podemos ver una serie de elementos o componentes, como resistencias, inductancias, condensadores y fuentes, conectados eléctricamente entre sí para generar, transportar o modificar señales eléctricas.

Estos elementos se clasifican según:

Su funcionamiento

- Activos: son aquellos capaces de generar, modificar o amplificar una señal eléctrica. Los más comunes son las baterías, pilas, los generadores y el microprocesador de diodo.
- Pasivos: son los componentes que no proporcionan ganancia, pero consumen energía. También son los encargados de la conexión entre los diferentes componentes activos. Los más conocidos y utilizados son los resistores, condensadores y bobinas.

Estructura física

- Discretos: son aquellas estructuras que sólo cuentan con un sólo componente eléctrico, el cual puede ser activo o pasivo.
- Integrados: son los denominados circuitos integrados que forman conjuntos complejos, como por ejemplo un amplificador operacional o puerta lógica.

Tipo de energía

[13] https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico#cite_note-books.google_1-1

- Electromagnéticos: son aquellos componentes que aprovechan las propiedades electromagnéticas de los materiales. Los más conocidos son los transformadores por su tipo de núcleo e inductores.
- Electroacústicos: aquí entran los componentes eléctricos que transforman la energía acústica en eléctrica y viceversa, tales como los micrófonos, altavoces, bocinas y auriculares.
- Optoelectrónicos: componentes que transforman la energía lumínica en eléctrica y viceversa, como los LED o fotoceldas.

Según el material base de fabricación

- Semiconductores: aquí entran los diodos y transistores, componentes capaces de dirigir o controlar el flujo de la corriente eléctrica.
- No semiconductores: en este grupo están los componentes que cumplen una sola función (o son aisladores o conductores)."[14]

Según Wikipedia, que da una explicación muy clara de este tema, que se transcribe a continuación:

Clasificación

"Los componentes se pueden clasificar como pasivos/activos o electromecánicos. Los componentes pasivos son aquellos que consumen energía, pero no pueden producirla, mientras que una batería, por ejemplo, es un componente activo ya que realmente actúa como una fuente de energía.

"Sin embargo, los ingenieros electrónicos que realizan análisis de circuitos utilizan una definición más restrictiva de pasividad. Cuando solo se trata de la energía de señal, es conveniente ignorar el llamado circuito CC y pretender que los componentes de suministro de energía como transistores o circuitos integrados está ausente (como si cada componente tuviera su propia batería incorporada), aunque en realidad puede ser alimentado por el circuito de CC. Entonces, el análisis solo se refiere al circuito de CA, una abstracción que ignora los voltajes y corrientes de CC (y la potencia asociada con ellos) presentes en el circuito de la vida real. Esta ficción, por ejemplo, nos permite ver un oscilador como "productor de energía" aunque en realidad el oscilador consume aún más energía de una fuente de alimentación de CC, que se opta por ignorar."

---

[14] https://sdindustrial.com.mx/blog/componentes-electronicos-que-son/

De acuerdo con el criterio que se elija podemos obtener distintas clasificaciones. Seguidamente se detallan las comúnmente más aceptadas.

1. Según su estructura física:

   - Discretos: son aquellos que están encapsulados uno a uno, como es el caso de los resistores, condensadores, diodos, transistores, etc.
   - Integrados: forman conjuntos más complejos, por ejemplo, un amplificador operacional o una puerta lógica, que pueden contener desde unos pocos componentes discretos hasta millones de ellos. Son los denominados circuitos integrados.

2. Según el material base de fabricación:

   - Semiconductores
   - No semiconductores

3. Según su funcionamiento:

   - Activos: proporcionan excitación eléctrica, ganancia o control (ver listado), y generalmente pueden inyectar energía en un circuito, aunque esto no es parte de la definición.
   - Pasivos: son los encargados de la conexión entre los diferentes componentes activos, asegurando la transmisión de las señales eléctricas o modificando su nivel (ver listado).

4. Según el tipo de energía.

   - Electromagnéticos: aquellos que aprovechan las propiedades electromagnéticas de los materiales (fundamentalmente transformadores e inductores).
   - Electroacústicos: transforman la energía acústica en eléctrica y viceversa (micrófonos, altavoces, bocinas, auriculares, etc.).
   - Optoelectrónicos: transforman la energía lumínica en eléctrica y viceversa (LED, células fotoeléctricas, etc.).

La mayoría de los componentes pasivos con más de dos terminales se pueden describir en términos de parámetros de dos puertos que satisfacen el principio de reciprocidad, aunque hay raras excepciones. Por el contrario, los componentes activos (con más de dos terminales) generalmente carecen de esa propiedad.

Componentes semiconductores

"Un semiconductor es una sustancia que se comporta como conductor o como aislante dependiendo de las condiciones en que se encuentre de campo eléctrico, campo magnético, presión, radiación o temperatura ambiente. Un componente electrónico semiconductor es aquel que emplea las propiedades eléctricas de los materiales semiconductores, principalmente el silicio, el germanio y el arseniuro de galio, así como de los semiconductores orgánicos. El componente semiconductor más comúnes el transistor MOSFET[15], sin embargo, existen muchos otros dispositivos semiconductores como los diodos[16], BJTs[17], IGBTs[18], tiristores[19], etc.

Componentes activos

Los componentes activos son aquellos que son capaces de controlar el flujo de corriente de los circuitos o de realizar ganancias . Fundamentalmente son los generadores eléctricos y ciertos componentes semiconductores. Estos últimos, en general, tienen un comportamiento no lineal, esto es, la relación entre la tensión aplicada y la corriente demandada no es lineal.

Los componentes activos semiconductores derivan del diodo de Fleming y del triodo de Lee de Forest. En una primera generación aparecieron las válvulas que permitieron el desarrollo de aparatos electrónicos como la radio o la televisión. Posteriormente, en una segunda generación, aparecerían los semiconductores que más tarde darían paso a los circuitos integrados (tercera generación)8 cuya máxima

---

[15] El transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor o MOSFET (en inglés metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) es un transistor utilizado para amplificar o conmutar señales electrónicas. Es el transistor más utilizado en la industria microelectrónica, ya sea en circuitos analógicos o digitales, aunque el transistor de unión bipolar fue mucho más popular en otro tiempo. Prácticamente la totalidad de los microprocesadores comerciales están basados en transistores MOSFET.

[16] Un diodo es un componente electrónico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de él en un solo sentido, bloqueando el paso si la corriente circula en sentido contrario, no solo sirve para la circulación de corriente eléctrica, sino que este la controla y resiste. Esto hace que el diodo tenga dos posibles posiciones: una a favor de la corriente (polarización directa) y otra en contra de la corriente (polarización inversa).

[17] El transistor de unión bipolar (del inglés *bipolar junction transistor*, o sus siglas BJT) es un dispositivo electrónico de estado sólido consistente en dos uniones PN muy cercanas entre sí, que permite aumentar la corriente y disminuir el voltaje, además de controlar el paso de la corriente a través de sus terminales.

[18] El transistor bipolar de puerta aislada (conocido por la sigla IGBT, del inglés *insulated-gate bipolar transistor*) es un dispositivo semiconductor que se aplica como interruptor controlado en circuitos de electrónica de potencia.

[19] El tiristor (gr.: puerta) es una familia de componentes electrónicos constituido por elementos semiconductores que utiliza realimentación interna para producir una conmutación. Es un dispositivo análogo al tiratrón, un tipo de válvula electrónica también utilizado para controlar la corriente.

expresión se encuentra en los circuitos programables (microprocesador y microcontrolador) que pueden ser considerados como componentes, aunque en realidad sean circuitos que llevan integrados millones de componentes.

Existe un número elevado de componentes activos, siendo usual, que un sistema electrónico se diseñe a partir de uno o varios componentes activos cuyas características lo condicionará. Esto no sucede con los componentes pasivos.[20]

3. Evaluación de la competencia local y global en cada subsector, incluyendo las fortalezas y debilidades de la industria guatemalteca en comparación con la competencia.

La industria de dispositivos electrónicos y componentes es fundamental para la industria electrónica que a su vez lo es para el resto de industrias. El importante volumen de negocio de este tipo de industria en los países más desarrollados les hace jugar un importante papel en sus respectivas economías. En la siguiente tabla se muestra un listado con las principales empresas fabricantes de componentes electrónicos. La mayoría son multinacionales en las que la fabricación de componentes electrónicos representa tan sólo una parte de campo de actuación.

Según un informe de Central American Data del 4 de octubre de 2023, "en la región más de 4 millones de personas están buscando adquirir electrodomésticos por Internet, y el 19% de estos consumidores, explora opciones para comprar equipos de control de climas.

Continúa el informe diciendo que las cifras que del total de consumidores salvadoreños que están buscando adquirir por Internet algún tipo de electrodomésticos, el 7% busca adquirir lavadoras o secadoras.

En Panamá, por su parte, "detalla el reporte que del total de consumidores que están buscando adquirir por Internet electrodomésticos, el 6% está intentando comprar refrigeradores. En Costa Rica esa proporción también asciende a cerca de 5%, y en Nicaragua a aproximadamente a 11%."

Los datos actualizados al cierre del primer semestre de 2020, precisan que en el mercado guatemalteco más de 13 mil personas buscan adquirir aspiradoras, mientras que, en Honduras, cerca de 9 mil consumidores intentan comprar estufas o cocinas eléctricas."[21]

Analizando la competencia en cada uno de los subsectores, tenemos:

---

[20] Para ver la lista de componentes, ver Anexo 2

[21] https://centralamericadata.com/es/product/inteligenciaComercialReporte/9533474

3.1. Competencia en el segmento de electrónica de consumo

La competencia en este segmento está dominada por compañías tecnológicas mundiales, líderes en la industria y de las más grandes en el Ranking Forbes y Fortune 500. La competencia con ellas no es directa, y más que competencia, las empresas guatemaltecas tienen la oportunidad de ser proveedores de componentes para algunas de ellas.

Las partes o componentes en los que la industria debería especializarse para poder ofrecer a estas gigantes son los dispositivos como tarjetas electrónicas y microcomponentes, procesadores.

Por ejemplo, en Guatemala ya existen proyectos conjuntos con la Universidad Galileo y el grupo de empresas Bitmec- Kingo-DigitalTwins, que están dando forma a la planta que "se estará instalando en el Campus TEC, con la idea de que puedan contar con el equipo necesario para no depender del diseño de prototipo y tarjetas PCBs en China.

"Otro ejemplo lo constituye Hybrico que cuenta con una planta en la zona 12 de la Ciudad Capital registrada como zona franca, en donde ensambla el producto que exporta actualmente a Honduras y Colombia."[22]

En la consultoría realizada por el Proyecto Creando Oportunidades Económicas para USAID sobre electrónicos, Mencos, L (2021) identifica las siguientes empresas del sector[23]:

Empresa	Desarrollos / Aplicaciones
BDG de Guatemala	- Localización y medición de activos críticos, como en el sector de *retail* - Localización y medición de flotas en exterior, sector de la industria manufacturera como la alimentaria - Localización y medición de flota en interior, como ejemplo enla industria de siderurgia; - Localización y medición de personas, con aplicación por ejemplo en trabajadores subcontratados (*outsourcing*). - *Robot Process Automation* (RPA)

[22] https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/pcoe/Cadena_de_valor_EMS_y_Refrigeracion_Guatemala.pdf

[23] Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

GTBilt	- Sistema de control y predictivo para tanques de oxígeno, sector salud - Sistema de control y predictivo de humedad en la tierra, sector agrícola - Sistema de control en ingreso a residenciales
Flatbox + Tech4Mobile	- Medición de afluencia de personas en lugares públicos - Sistema automático de conteo de personas y semáforo de aforo en tiempo real - Desarrollos Smart City, como cámaras inteligentes para tráfico vehicular y medidor de flujo de agua para manejo eficiente - Botón de alerta para hospitales y control de rondas de los médicos - Desarrollo de huertos urbanos autónomos - Sistema lectoristas y facturación
Bitmec	- Cabina médica vinculado a *call center* para consulta médica y emisión de receta médica
DigitalTwins	- Dispositivos de monitoreo y generación de información predictiva para productos agrícolas y agroindustria de azúcar
Kingo	- Sistema de energía solar prepago
Global Electrónica	- Turnadores para control de órdenes que están listas paradespacho - Tableros de indicadores (KPIs) orientados a la productividad - Marcadores deportivos y reloj para cualquier tipo de deporte - Contador de granos, en automatización industrial Sensores de temperatura, en camiones de transporte de productos perecederos - Relojes digitales con GPS para asegurar que siempre dé la horaexacta - Contador automático de personas para el control de aforo, por temas de pandemia
Hybrico	Solución de energía de tecnología limpia como servicio de extremoa extremo para sitios de telecomunicaciones fuera de la red y conmala señal
Molvu	- Fabricación de hardware (*tablets*) y *wearables*

dX Latam, S.A.	- Integraciones de software con plantas telefónicas paramarcación predictiva Aplicaciones para control de equipos en industria agrícola, para temas de riego y fertilización, por ejemplo.
Aerobot	- Sistemas de inteligencia artificial para procesar data recolectada y generar información de alta calidad que permita una rápida toma de decisiones en el campo - Implementación de sistemas de automatización de riego Fumigación con drones
Optagonal	Gestión de inventarios mediante "TAG's RFID" (identificación por - radio frecuencia), por medio de antenas conectadas al lector RFID
ASTEG	- Integración de hardware y productos en la nube, para el sector de comercio digital tales como POS digitales y *tablets* comerciales enlas que puede imprimirse tickets
ABBACYBERDATA	Relojes biométricos
Ergocom-NET	Desarrollo de aplicaciones e integraciones según necesidades delos clientes

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

3.2. Competencia en el sector de equipos médicos

En esta industria ya se fabrican partes para prótesis y otros equipos médicos, y la competencia es principalmente con países asiáticos, por los costos de mano de obra y la alta especialización de empresas en tecnología. Los principales equipos para esta industria, que en Guatemala se importan, son:

- Monitores de signos vitales
- Máquina de electrocardiograma
- Desfibrilador
- Ultrasonido de diagnóstico
- Unidades electroquirúrgicas

- Respirador artificial
- Máquina de anestesia
- Esterilizadores

"El mercado de dispositivos médicos ha crecido aceleradamente durante los últimos años; siguiendo las tendencias tecnológicas de los mercados del sector salud, que buscan mejorar el bienestar de las personas, en la actualidad no se sabe con exactitud cuántos tipos diferentes de dispositivos médicos existen en el mundo, se calcula que este número es mayor a 10,000. En la Región de las Américas, los mercados emergentes de dispositivos médicos son de gran relevancia; en varios países este sector ha experimentado una tasa de crecimiento anual muy rápida. Con pocas excepciones, los países importan más del 80% de sus dispositivos médicos; debido a todo esto, los países deben tener como prioridad el asegurar la seguridad de los pacientes y su acceso a dispositivos médicos de alta calidad, seguros y eficaces."[24]

Actualmente, las Autoridades Reguladoras disponen de una inmensa variedad de opciones en cuanto a nuevos dispositivos médicos en el mercado, cada vez más perfeccionados y complejos; sin embargo, las autoridades también deben considerar la complejidad tecnológica de los dispositivos; un mercado más global y competitivo; el aumento de la comercialización de equipos usados y remanufacturados; la donación de dispositivos; la reutilización de dispositivos de un solo uso; el uso cada vez mayor de dispositivos en consultorios y a nivel domiciliario; pacientes con mayor acceso a información; el débil soporte de servicio técnico posterior a la venta; la necesidad de establecer programas de vigilancia postcomercialización además del reto de prestar de servicios y tratamientos de buena calidad en función de dispositivos médicos costo-efectivos.

La correcta regulación de los dispositivos médicos garantiza el acceso a productos de alta calidad y eficaces; además, asegura beneficios a la salud pública y la seguridad de pacientes, trabajadores de la salud y comunidades. Por otro lado, restringe el uso de aquellos productos que no son seguros o que tienen uso clínico limitado.

Dentro de las fortalezas dentro de este sector se encuentran la capacitación y alto nivel de especialización en carreras científicas y técnicas en Guatemala; sin embargo, al no existir un ente regulador y oportunidades para el desarrollo de esta industria en el país, éste aún es un sector que no tiene mucha

[24] https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos

oferta en el país, dadas las dificultades de acceso a otros mercados y producirlos a bajo costo, lo que nos daría acceso a economías de escala.

3.2.1. Competencia con República Dominicana

Dentro de los competidores en este sector sobresale el caso de República Dominicana, llamada "la isla de los dispositivos médicos". Como indica Mejía, F. (2020) en su artículo, "los fabricantes de productos médicos y farmacéuticos con presencia en República Dominicana tienen un plan para aumentar las exportaciones y los empleos que ese sector genera en el país.

Tras la pandemia Covid-19, los dominicanos "están jugando un rol estelar en la manufactura de productos esenciales para la protección de las personas", ya que la isla es el tercer proveedor latinoamericano de dispositivos médicos y farmacéuticos, con exportaciones que suman 1,650 millones de dólares (mdd) en 2019, detrás de México y Costa Rica, que colocaron 14,300 mdd y 6,230 mdd, respectivamente." Guatemala exportó en el 2022 322.2 miillones de USD en todos los dispositivos electrónicos, que incluyen los médicos.

Pero, además, el país dominicano tiene un "plan estratégico para elevar el monto de sus envíos al extranjero a 2,500 millones de USD en 2022 y superar los 35,000 empleos directos."

El país "ha registrado un crecimiento anual de 7% en las exportaciones de estos productos, de las que más de 80% van dirigidas a Estados Unidos y el resto a Asia y Europa. De hecho, en ese renglón la media isla pasó de exportar 963 millones de USD en 2009, a un total de 1,650 mdd en 2019, un monto que representó la cuarta parte del valor total registrado por el sector de zonas francas el año pasado, de acuerdo con datos del Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación (CNZFE)."

"No estamos todavía al nivel de esos países [México y Costa Rica] en algunas tecnologías, pero estamos moviéndonos hacia allá", reconoce Omar Jiménez, coordinador del Clúster de Dispositivos Médicos de la República Dominicana.

"El plan está enfocado en trabajar cuatro pilares: capacitar mano de obra, velar por la estabilidad del sistema jurídico nacional, mejorar la cadena de suministro y fortalecer el funcionamiento de las empresas que ya operan."

En R. Dominicana ya existe el clúster de dispositivos médicos, y una desventaja significativa que identificaron es que las empresas establecidas en el país importan alrededor del 90% de los insumos que requieren para la fabricación de los artefactos. Ven además una falla en que quienes podrían ser suplidores "no cumplen con la exigencia de tener una serie de certificaciones de calidad que expiden entidades como la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) y los organismos similares en Asia y Europa, principalmente."

Ya tienen un plan para trabajar en esas áreas, en coordinación con la Asociación de Industrias de la República Dominicana –lo mismo que la Cámara de Industria en Guatemala— para lograr que al menos dos proveedores al año puedan cumplir con todos los requisitos. Lograron un socio importante en la cadena de suministro, con el inicio de las operaciones de la empresa "**Cosmed Group**, la primera en el país que se dedica a la esterilización de dispositivos médicos, instalada en el Parque Las Américas, con una inversión que ronda los 20 mdd."

Según Oscar Jiménez, representante de ese clúster, "resolver ese proceso de manera local representa una importante reducción en los costos de producción y el abatimiento de los tiempos de entrega." Resalta que para formar la mano de obra adecuada han concertado acuerdos con las principales universidades del país para que impartan especialidades relacionadas con las demandas de esas empresas. Por ejemplo, el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) trabaja este año en el diseño de una especialidad en Dispositivos Médicos y una maestría en Manufactura Competitiva.

Un sector en evolución

Las primeras fábricas de dispositivos médicos se instalaron en el país a mediados de la década de 1980, con el fin de ensamblar y empacar productos, mientras que los procesos más complejos se resolvían en otros países, como Puerto Rico, principalmente. Hoy día, las operaciones han evolucionado al ensamble y empaque automatizados y semiautomatizados, operaciones de moldeo y extrusión e implementación de sofisticados controles de seguridad y calidad.

"Actualmente hay 32 empresas que generan alrededor de 24,000 empleos directos, las cuales han invertido aproximadamente 1,360 mdd, que de acuerdo con Federico Domínguez, presidente de la Asociación Dominicana de Zonas Francas (Adozona), ese monto representa un 400% más que la inversión registrada para el sector en 2008. La mayor parte es de capital extranjero, proveniente sobre todo de Norteamérica.

De las 32 empresas, sólo dos son nacionales, 23 son de origen estadounidense y dos de Canadá. Mientras que las tres restantes, son empresas provenientes de Alemania, Francia y Suecia. La inversión de las empresas de manufactura de dispositivos médicos representa el 25% del total acumulado por el sector de zonas francas, que sobrepasa los 5,200 mdd.

En el sector de manufactura de equipos médicos el país pasó de exportar 1,503 mdd en 2018 a 1,650 mdd en 2019, por encima de las confecciones textiles, de las que se exportaron 1,048 mdd y de los productos eléctricos, que ascendieron a un monto de 1,075 mdd, según datos oficiales.

Algunas de las principales empresas del mundo tienen operaciones en el país, entre las que están Fenwal International (catéteres y filtros de sangre), Johnson & Johnson (hilo dental), Braun Dominican Republic (bajantes de suero) y Oscor Caribe (componentes para equipos cardiovasculares).

Los principales productos exportados son aparatos de transfusión sanguínea, con un valor que ronda los 313 mdd de exportación al año y monitores de presión arterial con unos 281 mdd al año, explica el informe del Clúster. La mayor parte se destina a los mercados de Estados Unidos, Alemania y Japón.

"Ese tipo de empresas fueron las únicas del conglomerado de zonas francas que continuaron sus labores durante la suspensión temporal de las actividades económicas que dispuso el gobierno para evitar la propagación del Covid-19 en el país entre marzo y abril, para fabricar alrededor de 20,000 mascarillas y 500 kilos de alcohol a diario, así como bajantes de sueros y sábanas quirúrgicas, expone Luisa Fernández, directora del CNZFE."

El atractivo del negocio

A principios de este año *Fenwal International*, una compañía del Grupo Fresenius Kabi, inauguró una planta en el Parque Industrial Itabo, en Haina, en la que invirtió 35 mdd y donde cuenta con procesos avanzados en innovación y tecnología como moldeo por inyección, moldeo por soplado, ensambles automáticos y robots integrados al proceso, para la fabricación de aplicaciones médicas relacionadas con la sangre. Con eso demostraba su confianza en el país, en el que tiene operaciones desde hace tres décadas.

"La República Dominicana tiene una combinación muy interesante de excelente localización geográfica, sistema político estable, disponibilidad de mano de obra experimentada para la manufactura de dispositivos médicos y muy buenos canales logísticos con el mundo entero", expresa Bernardo Álvarez, gerente general de la planta.

Mientras que, con apenas dos años en el país, la fabricante china de aparatos cardíacos *MicroPort* empieza la construcción de una nueva planta para manufacturar *stents* y catéteres, en la que tienen contemplado invertir 5 mdd, que se sumarán a los 17 mdd que ya tienen invertidos.

Alrededor de 200 empleados pretenden contratar para elaborar en una primera etapa 40,000 *stents* al año, que son unos dispositivos (mallas) que permiten restaurar la circulación sanguínea en vasos y arterias que se han obstruido o cerrado.

Los inversionistas han valorado los procesos de manufactura, las facilidades de transportación de los productos por diferentes vías y la estratégica ubicación de la isla, que permite llegar con facilidad a Estados Unidos y Europa, sus principales mercados de exportación, dice José Luis Deschamps, director de la planta de *MicroPort*.

"Lo más importante es la estabilidad económica del país y que la ley que regula las zonas francas lleva 50 años sin modificación, pues ese equilibrio tiene mucho que ver porque en los dispositivos médicos hay inversiones que se toman mucho tiempo para desarrollarse y para luego esperar el retorno tiene que haber confianza en el país", agrega el directivo de la empresa.

La compañía adquirió, en 2018, la división de dispositivos de gestión de ritmos cardíacos de la marca *Livanova*, con plantas en Italia, Francia y en el Parque Las Américas, de República Dominicana.

"Necesitamos que nuestros suplidores locales empiecen a enfocarse no en las implicaciones que representa el certificarse, sino con la mira en el potencial del volumen que van a tener y los márgenes de beneficios que este mercado ofrece para ellos en mediano y largo plazo", opina Deschamps, de *MicroPort*.

Para la fabricación de los *stents* y catéteres utilizan muchos componentes de plástico y de metal que importan desde China, pero la intención de la empresa es encontrar suplidores dominicanos que sean confiables para adquirir esos materiales.

MicroPort, una corporación con más de 5,000 empleados y ventas anuales que rondan los 800 mdd a nivel global, está decidida a fijar en Quisqueya su principal enclave para expandir su crecimiento hacia los mercados estadounidense y chino, afirma el ejecutivo. La empresa, cuya sede está asentada en Shanghái, China, tiene oficinas de distribución en casi toda Latinoamérica.

Participa en la fabricación de dispositivos para ortopedia, cardiovasculares, endovasculares, de fisioterapia, diabetes y manejo de ritmo cardíaco, entre otros, renglones en los que compite a nivel mundial con grandes corporaciones como *Medtronic, Boston Scientific* y *Biotronik.*

De esta manera es como República Dominicana está enfocada en mantener el acelerado ritmo de crecimiento que experimenta la industria de dispositivos médicos con el plan de trabajo que ejecuta el sector en conjunto, mientras crea las condiciones para que se sumen más empresas y las existentes consoliden a la vez su producción."[25]

3.3. Competencia en el segmento de componentes electrónicos

Éste es el subsector más competitivo, principalmente por ser piezas tan pequeñas y en las cuales los líderes mundiales son China y la India.

Dentro de este sector también se encuentran varias de las primeras del sector de electrónica de consumo. Por ejemplo, la empresa guatemalteca Bitmec, especializada en servicios de salud primaria de alta calidad, costo efectivos y escalables en economías en desarrollo, incursiona en este segmento de las PCB.

"La empresa guatemalteca Bitmec Healthcare Technologies, Ltd., que desarrolla soluciones basadas en el internet de las cosas (IoT) y computación en la nube para aplicaciones de salud, se convertirá en la primera en producir tarjetas de circuito impreso (PCB o *printed circuit board*, en inglés) en el país, con lo que espera suplir la demanda de salida inmediata de empresas nacionales que ofrecen servicios de hardware.

"La idea es montar una línea de producción de tarjetas electrónicas completa, que logrará acelerar muchísimo todo el proceso de salida al mercado con nuevos productos, ya que hoy es un proceso engorroso y tardado, porque en Guatemala no se fabrican PCB", comentó José Ordóñez, cofundador y CEO de la empresa.

Una tarjeta PCB se utiliza para conectar componentes electrónicos a través de caminos o pistas de cobre sobre un material no conductor. Estos se usan en casi todos los productos electrónicos, desde un teléfono inteligente hasta un cohete espacial.

---

[25] Fuente: artículo tomado de https://forbescentroamerica.com/2020/06/12/rd-la-isla-de-los-dispositivos-medicos, que se transcribió casi en su totalidad dada la importancia para el sector

Antes de que surgieran las placas de circuito impreso, los circuitos eléctricos se construían uniendo los cables individuales a los componentes. Las PCB han eliminado la necesidad de cables con el uso de cobre para realizar dichas conexiones, permitiendo un diseño más ordenado, portátil y seguro."[26]

Otros tipos de componentes son: tableros integrados, memorias USB, fusibles, interruptores, bobinas, etc.

4. Análisis de los recursos humanos, la infraestructura, la tecnología y los proveedores locales disponibles para la industria de dispositivos electrónicos.

Uno de los principales retos del sector de dispositivos y componentes electrónicos en el país es contar con el talento humano adecuado, especializado en carreras técnicas; además de contar con la infraestructura necesaria para facilitar el proceso de importaciones de insumos y contar con una red de proveedores para suplir lo necesario para la industria.

4.1. Recursos humanos para la industria:

Según indica Mencos, L. (2001) en su estudio sobre el sector, los perfiles requeridos por las empresas son:

Diseño tecnológico y manufactura

Los procesos investigación, diseño de ingeniería, desarrollo y pruebas de prototipos para el desarrollo del producto y dispositivos electrónicos y de refrigeración se enmarcan en una serie de pasos estandarizados denominado "diseño tecnológico".

Las tendencias actuales en el desarrollo de la tecnología, así como en el campo de la manufactura de alta tecnología, se llevan a cabo en el marco de la Transformación Digital y la Revolución Industrial 4.0 y 5.0. Esto conlleva la incorporación de área especializadas en robótica, domótica, robótica, mecatrónica, la Internet de la Cosas (IoT) y la automatización de procesos industriales, entre otros, todo lo cual implica la imperante necesidad de contar con recurso humano con competencias en estas áreas.

En Guatemala, diversas empresas dedicadas a la manufactura o ensamblaje de electrónicos incluyen dentro de su cadena de operaciones los procesos de diseño tecnológico, el cual requiere talento humano

[26] https://www.prensalibre.com/economia/guatemala-incursiona-en-la-produccion-y-ensamblaje-de-tarjetas-electronicas-pcb-utilizadas-en-muchos-aparatos/

especializado en las disciplinas de "alta tecnología en las áreas electrónica e informática, tanto a nivel de ingeniería, como en los niveles técnicos y operativos."

Estos procesos específicos de manufactura que están teniendo lugar en empresas guatemaltecas se dan asimismo, en varios niveles entre los que se encuentra la fabricación de partes y componentes que integran un equipo completo, el ensamblaje de partes para la construcción de un equipo completo, o una combinación de ambas, dependiendo de la disponibilidad y localización de proveedores que ofrezcan la calidad requerida por los estándares de la empresa, siendo los proveedores de alta tecnología localizados en Asia los de mayor demanda a nivel mundial.

Otro proceso que se cataloga como actividad de manufactura es la integración de software para el funcionamiento de ciertos dispositivos electrónicos, considerando que muchos de ellos operan en el ámbito del Internet de las Cosas (IoT), lo que requiere el desarrollo de aplicaciones digitales que permitan su interconexión desde la nube para su operación.

Gestión técnico - comercial

Empresas de toda industria requieren siempre los perfiles comerciales que posean no solo conocimientos, sino habilidades para llevar sus productos al mercado, analizando todos los aspectos relacionados con temas de rentabilidad y eficiencia. Por ello requieren "equipos multidisciplinarios para la gestión comercial, que incluyen competencias en comercio, mercadeo y ventas con orientación a medios convencionales y digitales, administración y finanzas, logística, y conocimientos de las áreas técnicas que aseguren las especificaciones y estándares de calidad de los productos. En las actividades de soporte y servicio técnico se requiere de colaboradores capacitados en las áreas de tecnología específicas del negocio."[27]

Gestión técnico-administrativa

También se requieren otros perfiles para estas empresas, para poder realizar "la adquisición de insumos y materias primas, tanto por compra local como por importación que incluyen para algunas empresas la importación de piezas, partes y componentes prefabricados para ensamble", lo que conlleva conocimientos específicos en estas áreas. "Por ello, se debe contar con un equipo de colaboradores que integren tanto los aspectos administrativos y financieros de los procesos de compra e importación, como los

[27] Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

aspectos técnicos para la adquisición del tipo de materiales y productos con las características y estándares requeridos para el proceso de producción. Estas gestiones incluyen el conocimiento en temas aduaneros, de certificaciones y otros aspectos legales, técnicos y administrativos."

4.1.1. Oferta de carreras técnicas en el país

En el mismo estudio se menciona la oferta educativa en el país para suplir estas necesidades. Existe una amplia oferta de carreras técnicas, tanto vocacionales como universitarias. Las principales son:

- **CENTROS DE FORMACIÓN ESCOLAR DE NIVEL DIVERSIFICADO**

Los centros de formación escolar de nivel diversificado ofrecen 31 carreras, entre las que se encuentran:

- Administración Industrial
- Dibujo Técnico
- Diseño Gráfico Computarizado
- Electricidad Industrial
- Electromecánica Industrial
- Electrónica
- Electrónica Digital
- Electrónica Industrial
- Industrial
- Informática - TICs
- Mecánica Industrial
- Refrigeración y AA
- Robótica
- Soldadura Industrial

- **CENTROS DE FORMACIÓN TÉCNICA OCUPACIONAL Y LABORAL**

Dentro de estos centros se cuenta con dos que ofrecen diversas carreras, con un nivel de conocimientos técnicos muy bueno:

- ✓ **Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP (sector público)**

Dentro de las carreras que ofrecen se cuenta con nivel de educación media, nivel perito y nivel ocupacional y operativo medio, en los campos de electrónica, industrial, informática y TICs, electromecánica y mecánica industrial.

Ofrecen además diplomados ejecutivos como en *Lean Six Sigma*, Sistemas de Calidad ISO 9001, Logística e Innovación.

Una de las mayores fortalezas del Intecap es que una de las instituciones con mayor cobertura a nivel nacional, contando con presencia en los 22 departamentos de Guatemala.

- ✓ **Escuela Técnica Superior del Centro Educativo Técnico Laboral de la Fundación Kinal**

La Fundación Kinal ofrece programas de capacitación técnica y tecnológica para jóvenes y adultos que son desarrollados por la Escuela Técnica Superior desde donde se ofrecen desde carreras de nivel Técnico Universitario a cursos de especialización en competencias laborales. Ofrecen carreras como las siguientes:

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE LA FUNDACIÓN KINAL		
Nivel	Nombre de la Carrera	Área
Carrera Técnica	Técnico Universitario en Electricidad Industrial	Electricidad
Carrera Técnica	Especialidad Técnica en Aire Acondicionado	Aire Acondicionado
Carrera Técnica	Especialidad Técnica en Automatización Industrial	Automatización
Carrera Técnica	Especialidad Técnica en Soldadura	Soldadura
Carrera Técnica	Técnico en Electricidad Industrial con opción de especialización en Refrigeración Industrial o Técnico Frigorista	Refrigeración
Carrera Técnica	Técnico en Electrónica Industrial con opción de especialización en Refrigeración Industrial o Técnico Frigorista	Refrigeración
Carrera Técnica	Técnico Universitario en Electrónica Industrial	Electrónica
Carrera Técnica	Técnico Universitario en Lenguajes de Programación Aplicados	TICs
Carrera Técnica	Técnico Universitario en Telecomunicaciones	Telecomunicaciones
Carrera Tecnológica (competencias laborales)	Administrador de Base de Datos Oracle	TICs
Carrera Tecnológica (competencias laborales)	Desarrollador Full Stack con Java	TICs
Carrera Tecnológica (competencias laborales)	Desarrollador Full Stack con Microsoft Asp .Net	TICs

Carrera Tecnológica (competencias laborales)	Fundamentos de programación a aplicaciones móviles	TICs Diseño Digital

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

Otros centros de estudios a nivel técnico son:

- ✓ **Instituto Técnico Emiliani**

Es una Institución educativa privada, de orientación católica administrado por la congregación Somasca. Cuenta con un programa de enseñanza escolar en el nivel básico y diversificado, con orientación técnica vocacional. Fundada en 1962 como institución educativa, lanzó su primera carrera con orientación técnica en 1978 con la apertura del primer Bachillerato Industrial el cual fue reformado en 1990.

Con el inicio del nuevo siglo incorpora Diplomados Técnicos para jóvenes y adultos en diversas áreas ocupacionales (electricidad, electrónica básica e industrial, enderezado y pintura, computación). Actualmente ofrece seis carreras de diversificado con orientación técnica y tecnológica, así como carreras certificables en plan fin de semana.

- ✓ **Instituto Técnico Federico Taylor**

Institución Educativa dedicada a la formación escolar, la instrucción técnica industrial y la capacitación empresarial, que emplea la ciencia y la mejor tecnología buscando mantenerse a la vanguardia de la educación tecnológica, instrucción técnica industrial y capacitación empresarial.

Se ubica en la zona 2 de la Ciudad de Guatemala en donde cuenta con talleres en las diferentes especialidades y desde donde opera el Centro de Capacitación Federico Taylor (CETECAP), una empresa dedicada a la capacitación, instrucción, educación, formación y entrenamiento empresarial. Con una oferta de diplomados, programas, seminarios, congresos y cursos técnicos industriales y empresariales los sábados para público general.

- ✓ **Instituto Técnico Vocacional Doctor Imrich Fischmann**

Instituto público guatemalteco, fundado en 1959 por iniciativa del doctor Fischmann con el apoyo de representantes del sector industrial de Guatemala, se creó con la visión de contar con una

institución para el desarrollo de habilidades manuales por medio de métodos de enseñanza modernos para la época, enfocados en la investigación práctica y las necesidades para el desempeño en el sector industrial.

Actualmente este instituto imparte 13 especialidades industriales en 2 jornadas, atiende a estudiantes de la capital y de los departamentos del país. Como en muchos centros educativos públicos, tanto su pensum, como sus recursos para la enseñanza se han adecuado a las tendencias actuales del mercado laboral en el sector industrial.

Ha sido pionero en la formación de técnicos para la industria. Con más de cinco décadas impartir enseñanza, fue uno de los modelos educativos que sentó bases para la enseñanza técnica en el país. Fue diseñado para albergar a 500 estudiantes, inicialmente solo para varones, abriendo la admisión a estudiantes del género femenino a partir de 1986. Cuenta con programas de capacitación orientados a diversas áreas de la industria, equipado con talleres, maquinaria y equipo y ha sido objeto de propuestas de actualización.

- **CENTROS DE FORMACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA**

En el nivel superior se cuenta con varias universidades especializadas en carreras técnicas. En el país existen 14 universidades registradas, sin embargo, no todas ofrecen carreras con especialización técnica.

Las áreas de orientación tecnológica identificadas en las principales universidades son:

- Automatización
- Biomedicina - TICs
- Electrónica
- Gestión de la calidad
- Gestión Industrial
- Informática - TICs
- Investigación
- Mecánica
- Mecánica Eléctrica
- Mecánica Industrial
- Mecatrónica
- Refrigeración y Aire Acondicionado
- Robótica
- Sistemas Energéticos
- Telecomunicaciones

"Una comparación entre universidades ha permitido determinar que, al cierre del presente informe, las áreas de automatización, biomédica y sistemas energéticos se encuentran mencionadas únicamente en los nombres de carreras impartidas por la Universidad Galileo. El área de robótica se encuentra mencionada de manera específica únicamente en una carrera de maestría de la URL, mientras que refrigeración y aire acondicionado únicamente los ofrece la UVG y la USAC a nivel de técnico universitario.

Sin embargo, debido al auge de estas tendencias es muy probable que varios de estos temas formen parte de los contenidos de estudio de carreras de otras de las universidades listadas en el estudio." (Mencos, 2021)

Las principales universidades en este campo son:

1. Universidad del Valle de Guatemala (UVG)
2. Universidad Galileo (Galileo)
3. Universidad Rafael Landívar (URL)
4. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC – universidad estatal)

Otras universidades son:

5. Universidad Francisco Marroquín (UFM)
6. Universidad Mariano Gálvez (UMG)
7. Universidad del Istmo (UNIS)
8. Universidad Mesoamericana
9. Universidad San Pablo
10. Universidad Regional
11. Universidad Rural
12. Universidad de Occidente
13. Universidad Internaciones
14. Universidad Da Vinci

Las universidades del primer grupo cuentan en sus carreras de Ingeniería con laboratorios y centros de investigación.

1. Universidad del Valle de Guatemala (UVG)

Universidad Del Valle de Guatemala / Carreras	Área
Ingeniería electrónica	Electrónica
Ingeniería en ciencia de la computación y tecnologías de la información	TICs
Ingeniería industrial	Industrial

Ingeniería mecánica	Mecánica
Ingeniería mecánica industrial	Mecánica Industrial
Ingeniería mecatrónica	Mecatrónica
Ingeniería biomédica	Biomedicina

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

UVG: Laboratorios y Centros de Estudio e Investigación

Entre los aportes más destacados de la Universidad del Valle de Guatemala se encuentran la puesta en funcionamiento de Centros de Estudio e Investigación:

- Centro de Estudios en Informática Aplicada, CEIA
- Centro de Procesos Industriales, CPI
- Centro de Innovación y Tecnología, CIT

2. Universidad Galileo

Las carreras que ofrece la universidad Galileo, que tuvo sus inicios como la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación (FISICC-IDEA) de la Universidad Francisco Marroquín, son muy enfocadas en sistemas y computación y se han diversificado a otras ramas de ingeniería.

La Universidad Galileo es la que cuenta con más sedes alrededor del país. O mejor dicho, sus centros IDEA, que son los que llevan la educación al interior de la república.

Las carreras que imparte la Universidad Galileo son las siguientes:

Universidad Galileo / Carreras	Área
Ingeniería de Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación	Informática – TICs
Ingeniería en Electrónica	Electrónica
Ingeniería en Mecatrónica	Mecatrónica
Ingeniería en Sistemas Energéticos	Energético
Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes Teleinformáticas	Telecomunicaciones
Ingeniería industrial	Industrial
Maestría en Automatización Industrial y Sistemas Electrónicos	Automatización

Maestría en Ingeniería Biomédica	Electrónica
Doctorado en Ingeniería Industrial	Industrial
Postgrado en Automatización y Control Industrial	Automatización
Postgrado en Desarrollo de Aplicaciones Electrónicas	Electrónica
Postgrado en Internet de la Cosas	Informática – TICs
Postgrado en Redes de Computadoras	TICs
Postgrado en Seguridad Informática	TICs
Técnico en Desarrollo de Software	TICs
Técnico Universitario en Electrónica Industrial	Electrónica
Técnico Universitario en Supervisión de Equipos de Refrigeración y Aire Ac.	Refrigeración y AA
Técnico Universitario en Supervisión Industrial	Industrial

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

Universidad Galileo: Laboratorios y Centros de Estudio e Investigación

La Universidad Galileo cuenta con un conjunto de laboratorios que promueven los procesos de desarrollo tecnológico y de innovación así como la investigación y conocimiento en diversas disciplinas, siendo éstos:

- Laboratorio de electrónica básica
- Laboratorio de electrónica avanzada
- Laboratorio de mecatrónica
- Lab. de automatización industrial
- Laboratorio de Biomédica
- Laboratorio Turing
- Tesla Lab
- Lab. de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicación (RLICT)
- Laboratorio de innovación

3. Universidad Rafael Landívar (URL)

La Universidad Rafael Landívar fue fundada en 1961 y desde entonces ha preparado a exitosos profesionales, en carreras tanto técnicas como de otras facultades.

Universidad Rafael Landívar	Área
Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones	Telecomunicaciones
Ingeniería industrial	Industrial
Ingeniería Industrial y de Sistemas	TICs
Ingeniería Informática y de Sistemas	TICs
Ingeniería mecánica	Mecánica
Ingeniería mecánica industrial	Mecánica Industrial
Maestría en administración industrial	Industrial
Maestría en dirección industrial	Industrial
Maestría en gerencia de sistemas de información	TICs
Maestría en ingeniería para la industria con especialización en robótica	Robótica

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

Los laboratorios de la URL, que iniciaron con el Laboratorio de Química en el Edificio TEC, donde actualmente es la Facultad de Ingeniería, son:

URL: Laboratorios y Centros de Estudios e Investigación

- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología (INCYT)
- Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección (UIE)
- Laboratorio de Ingeniería de Potencia
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de máquinas, herramientas y mecánica de banco
- Laboratorio Control y Automatización
- Laboratorio de Hardware
- Laboratorio de Software
- Laboratorios de computación, informática y sistemas
- Laboratorio Multitec
- Laboratorio de Refrigeración y Aire Acondicionado
- Laboratorio de Manufactura integrada por computadora (CIM)
- Laboratorio de Redes
- Laboratorio de Telecomunicaciones

4. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

Es la única universidad estatal y la primera del país y de Centro América. Por esta razón, la oferta académica de esta casa de estudios, constituye un elemento importante de alineación de la política pública, ya que un rol activo del sector de educación pública representa más oportunidades para atraer inversión y promover el desarrollo tecnológico.

En el área tecnológica incluye carreras orientadas al desarrollo de infraestructura vial y civil, la agricultura, la acuicultura, la industria y la informática. Las carreras identificadas para el desarrollo del presente estudio incluyen las siguientes áreas:

- Biomedicina - TICs
- Electrónica
- Gestión de la calidad
- Industrial
- Informática – TICs
- Investigación
- Mecánica
- Mecánica Eléctrica
- Mecánica Industrial

En la siguiente tabla se muestran las carreras que imparten:

Universidad de San Carlos de Guatemala / Carreras	Área
Técnico universitario en electrónica	Electrónica
Técnico universitario en refrigeración y aire acondicionado	Refrigeración y Aire Acondicionado
Ingeniera industrial	Industrial
Ingeniería mecánica industrial	Mecánica Industrial
Ingeniería electrónica	Electrónica
Ingeniería en ciencias y sistemas	Informática – TICs
Ingeniería mecánica	Mecánica
Ingeniería mecánica eléctrica	Mecánica Eléctrica
Maestría en tecnologías de la información y la comunicación	Informática – TICs
Maestría en gestión industrial	Industrial
Doctorado en investigación	Investigación

Especialización en Bioinformática y Biocomputación Molecular Biomédica	Biomedicina – TICs
Especialización en Sistemas de Gestión de la Calidad	Gestión de la calidad
Especialización en Investigación Científica	Investigación

Fuente: Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

Especializaciones

Las especializaciones que ofrece la Escuela de Postgrados de la Facultad de Ingeniería de la USAC son acreditadas por un diploma de Especialista. Aquella que pueden relacionarse con las industrias de electrónicos y refrigeración y subsectores vinculados se listan a continuación:

- Bioinformática y Biocomputación Molecular Biomédica
- Sistemas de Gestión de la Calidad
- Investigación Científica

4.2. Infraestructura disponible para la industria de dispositivos electrónicos

Dentro de la infraestructura disponible, puede mencionarse la infraestructura básica para el desarrollo de cualquier industria, como lo son la cantidad de kilómetros de carreteras, puestos fronterizos, aeropuertos internacionales y puertos marítimos, ya que la industria aún depende de importaciones de materias primas para su operación.

Como expuso el Sr. Carlos Alberto Moreno, Director de Transporte, Infraestructura y Logística de la SIECA en el XXIII Congreso Industrial[28], la infraestructura regional aún es precaria: 85% de la red vial es secundaria o terciaria y el 40% de la red pavimentada está en mal estado.

Lo anterior conlleva elevados costos y tiempos logísticos a nivel regional. Los datos que compartió el Sr. Moreno fueron los siguientes:

- ✓ Puestos de frontera: hasta 48 horas
- ✓ Velocidad de circulación en la red vial: 17.4 km/h

[28] XXIII Congreso Industrial[28], llevado a cabo en el Hotel Westin Camino Real Guatemala, el 18 de septiembre de 2023

- ✓ Costo de Transporte: US$ 0.17 km/tonelada
- ✓ Débil inversión en infraestructura vial: menor al 3% del PIB
- ✓ Altos costos de seguridad: incremento 22%

Dados estos datos clave, es importante solucionar e invertir más en infraestructura vial y seguridad.

4.2.1. Zonas Francas y ZDEEP

Una solución para el problema de la infraestructura y para aprovechar las grandes ventajas para el clúster de dispositivos electrónicos, consiste en el proyecto de ZDEEP, dentro del cual ya opera la empresa japonesa Yazaki, que fabrica arneses de cables, productos de distribución y control de energía, conectores, sistemas de información para el conductor, productos para vehículos híbridos y eléctricos, y sensores.

Las Zona de Desarrollo Económica Especial Pública es una iniciativa que nace como "una institución con un enfoque dirigido hacia la industrialización, servicios y comercialización, atrayendo la inversión nacional y extranjera, para la ejecución de proyectos que reactiven la economía nacional del país."

El objetivo de estas zonas es generar nuevas inversiones para mejorar las oportunidades de desarrollo y la generación de empleo, coadyuvando a la transformación social y económica de las regiones donde éstas funcionen y a la reactivación económica del país. Respecto a esto, a modo de ejemplo, "Yazaki, generará 1 mil empleos directos, pero al final estamos hablando de cerca de 3 mil empleos si sumamos los indirectos, es un impacto importante el que tiene este tipo de inversiones en las ZDEEP, especialmente ahora en Puerta del Istmo en San Marcos a donde llegará mucho desarrollo y empleo", comentó Byron Gaitán, Gerente General de *Zolic*.[29]

Dentro de los beneficios generales de estas ZDEEP se resaltan:

1. Ubicación geográfica de Guatemala.
2. Corredor Inter-oceánico; Puerto Quetzal, Santo Tomás de Castilla y Puerto Barrios.
3. Corredor México-Centroamérica.

[29] https://zolicguate.com/zdeep-puerta-del-istmo-alberga-primera-fabrica-de-piezas-automotrices-en-guatemala/

4. Amplia y extensa Red Telefónica Nacional, opciones en anchos de banda de Internet.
5. Conexión Red Eléctrica Nacional y Regional, opción uso de energías limpias y renovables.
6. Inversionistas locales interesados (Propietarios de tierra, Industriales, Comerciantes, Servicios).
7. Complementariedad logística en las operaciones.
8. Oportunidad para la formación de clústeres sectoriales.

Y como beneficios fiscales[30], que son los que interesan a los inversionistas, se cuenta con los siguientes:

1. Exención del 100% del ISR por 10 años. También aplica a dividendos y utilidades que se distribuyan a usuarios y sus accionistas. El usuario ZDEEP no podrá obtener este beneficio por las rentas o ventas de la propiedad, únicamente por los servicios prestados a los usuarios de la misma.
2. Suspensión temporal del IVA, derechos arancelarios y demás cargos en la importación de mercancías que ingresen a la zona (materias primas, insumos, materiales, productos intermedios, maquinaria, equipo, repuestos y accesorios) hasta que sea importada la mercancía al Territorio Aduanero Nacional.
3. Exención IVA por los hechos y actos grabados realizados dentro de la zona libre cuando sean exportados al comercio exterior.
4. Exención de timbres fiscales, sobre los documentos que contienen actos o contratos sobre bienes y negocios en la Zona.
5. Las mercancías no causan abandono (una vez esté el contrato vigente).
6. El Estado o las Municipalidades podrán otorgar incentivos no fiscales a usuarios determinados.
7. Las Municipalidades en donde se instale una ZDEEP podrán recibir parte de las utilidades de la misma.

4.3. Tecnología para la industria de dispositivos electrónicos

Hablar de tecnología en la industria de dispositivos electrónicos parece paradójico, pero es parte de los rápidos avances y tendencias que se vislumbran en el futuro.

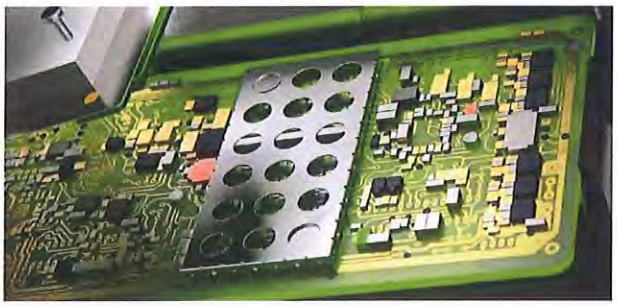
En cuanto a la tecnología y tendencias tecnológicas, para la industria de dispositivos electrónicos, según un artículo de Chávez, J. (2021) del sitio Intelligy titulado: "La tecnología detrás de

[30] https://zolicguate.com/beneficios/

los dispositivos electrónicos"[31], los avances y cambios acelerados de la tecnología hacen que cada vez sea más importante el desarrollo de carreras de Ingeniería y técnicas, y se transcribe el artículo completo dada su importancia:

"Hace apenas unas semanas Elon Musk, el hombre que está cerca de llevarnos a Marte, anunciaba que pronto estaría listo su servicio de internet para todo el mundo a través de Starlink, un proyecto que consta de una constelación de satélites orbitando y brindando internet a toda la Tierra. Esto sin duda, nos acercará un paso más a la conectividad total. Tecnologías como ésta, o la inminente y masiva llegada de la conectividad 5G hará que cada vez haya más dispositivos que tendremos conectados a internet de manera continua."

"En un periodo muy corto de tiempo hemos visto un crecimiento exponencial con la llegada y uso de dispositivos inteligentes, los cuales tienen en común cuando menos dos cosas: Nos hacen más fáciles las actividades cotidianas y utilizan una "placa de circuito impreso" (PCB por sus siglas en inglés) como sistema nervioso central del dispositivo."



Tablillas de PCB. Ilustración.



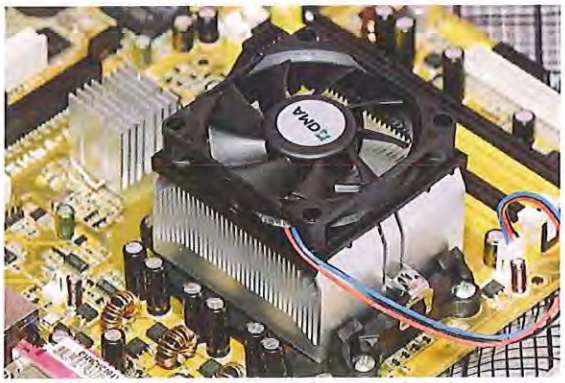
En las tablillas PCB y los componentes electrónicos de ésta, circula corriente eléctrica, lo que hace que de manera natural se genere calor en su operación. La correcta disipación de calor de las zonas o componentes críticos es necesaria para desarrollar productos y dispositivos electrónicos que operen de manera satisfactoria asegurando la vida útil del equipo.

[31] https://intelligy.com/blog/2021/08/05/la-tecnologia-detras-de-los-dispositivos-electronicos/

Esta disipación del calor es un reto complejo de enfrentar tomando en cuenta que la tendencia es ir creando dispositivos cada vez más pequeños, reduciendo el espacio entre los diferentes componentes electrónicos, por otro lado, es muy diferente la capacidad de disipar calor. Tomando en cuenta estos factores, los dispositivos electrónicos son diseñados para funcionar dentro de un rango óptimo de temperaturas lo cual hace que, si los equipos comienzan a funcionar por arriba de este rango, pueden comenzar a operar de manera inadecuada o en el peor de los casos un daño permanente en alguno de los componentes internos del dispositivo.

Por esta razón, los desarrolladores y fabricantes de estos dispositivos suelen utilizar diferentes maneras para enfriar sus quipos, por ejemplo, utilizando materiales con mejor eficiencia de disipación de calor, rendijas de ventilación en las carcasas de los equipos, utilizar disipadores de calor, ventiladores o incluso sistemas de enfriamiento líquido.

El uso de estas alternativas lleva a los diseñadores de equipos electrónicos a preguntarse: ¿Hay materiales alternativos que pueda utilizar para mejorar el rendimiento de los disipadores de calor? ¿Cuántas rendijas de ventilación serán necesarias? ¿Qué tamaño debería tener el conducto de flujo de calor? ¿Cuál será el ventilador más pequeño que satisfaga los requerimientos térmicos?



Disipación de calor

Encontrar las respuestas a este tipo de cuestionamientos puede ser complejo y una opción común para resolverlas es realizar pruebas en prototipos físicos para intentar medir los efectos de los cambios de temperatura y la transferencia de calor. Las desventajas de esta opción (uso de prototipos físicos) además de ser lento y costoso, pueden resultar sumamente difícil y a menudo imposible a causa de los obstáculos asociados con la miniaturización y la colocación de sensores dentro de sistemas cerrados.

Comprender y resolver de manera eficaz los retos planteados por la transferencia de calor desde las primeras etapas del diseño, se traduce en ahorro de tiempo, reducción de los costos de desarrollo,

garantiza la calidad del producto y facilita introducir innovaciones en el producto, lo cual, sin duda, brinda una ventaja competitiva sobre la competencia.

La alternativa más eficiente para entender el comportamiento térmico de las propuestas de diseño es el uso de software de análisis de dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés). Estas herramientas pueden ayudar a superar todos estos retos. El módulo de refrigeración de dispositivos electrónicos de SOLIDWORKS Flow Simulation evalúa las propiedades térmicas y los requisitos de refrigeración. Este módulo, ofrece a los diseñadores e ingenieros un completo conjunto de herramientas que les permiten hacer frente a los complicados retos del diseño de equipos electrónicos. Algunas de las aplicaciones que destacan en esta herramienta son:

5. Optimización de flujo de aire
6. Diseño térmico de producto
7. Simulación térmica de PCB
8. Diseño del ventilador

Estas, entre muchas otras posibilidades, permite a los ingenieros y diseñadores crear de forma rápida y precisa sistemas electrónicos complejos.

Es claro que la demanda de productos electrónicos de alta tecnología seguirá creciendo aceleradamente, las empresas que logren desarrollar los productos más innovadores, que aseguren su confiabilidad y performance, así como la calidad del producto, serán las empresas que destaquen en el competido mercado global."[32]

4.3.1. La inteligencia Artificial en el sector de dispositivos electrónicos

Como se puede suponer luego de analizar esta industria, "la influencia de la IA en la ingeniería electrónica es profunda y de amplio alcance. Está impulsando avances en áreas como la robótica, la automatización, el análisis de datos y el mantenimiento predictivo. Al aprovechar la IA, los ingenieros pueden diseñar sistemas más inteligentes y eficientes que pueden aprender de su entorno, tomar decisiones autónomas e incluso predecir tendencias futuras."

[32] Fuente: Tomado de https://intelligy.com/blog/2021/08/05/la-tecnologia-detras-de-los-dispositivos-electronicos/

Como lo describe muy bien este artículo: "Una de las áreas clave donde la IA está teniendo un impacto significativo es en el diseño y optimización de circuitos electrónicos. Tradicionalmente, esto ha sido un proceso complejo y que requiere mucho tiempo, que exige un alto nivel de experiencia y precisión. Sin embargo, con el advenimiento de la IA, los ingenieros ahora pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático para automatizar este proceso, reduciendo el tiempo y esfuerzo requeridos, y mejorando la precisión y eficiencia de los diseños.

La IA también desempeña un papel fundamental en el mantenimiento predictivo, una técnica utilizada para predecir cuándo un dispositivo electrónico podría fallar para poder programar el mantenimiento con anticipación. Al analizar datos de sensores y otras fuentes, la IA puede identificar patrones y tendencias que podrían indicar un problema potencial, lo que permite a los ingenieros abordar el problema antes de que conduzca a una falla. Esto no solo mejora la confiabilidad y la longevidad de los dispositivos, sino que también reduce el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento.

Además, la IA está transformando el campo de la robótica y la automatización. Los robots equipados con capacidades de IA pueden aprender de sus experiencias, adaptarse a nuevas situaciones y realizar tareas con un nivel de precisión y eficiencia que sería imposible para los humanos. Esto es particularmente útil en industrias como la manufacturera, donde los robots pueden usarse para automatizar tareas repetitivas, mejorando la productividad y reduciendo el riesgo de errores humanos.

En el ámbito del análisis de datos, la IA ayuda a los ingenieros a entender la vasta cantidad de datos generados por dispositivos electrónicos. Los algoritmos de IA pueden analizar estos datos, identificar patrones y tendencias, y proporcionar información valiosa que se puede utilizar para mejorar el rendimiento y la eficiencia de los dispositivos. Esto es especialmente importante en la era de Internet de las Cosas (IoT[33]), donde miles de millones de dispositivos conectados generan una cantidad asombrosa de datos cada segundo.

[33] IoT o Internet de las cosas (IdC) describe objetos físicos (o grupos de estos) con sensores, capacidad de procesamiento, software y otras que se conectan e intercambian datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet u otras redes de comunicación

En conclusión, la IA desempeña un papel transformador en el campo de la ingeniería electrónica, impulsando avances en áreas como el diseño de circuitos, el mantenimiento predictivo, la robótica, la automatización y el análisis de datos. Al aprovechar la IA, los ingenieros pueden diseñar sistemas más inteligentes y eficientes que pueden aprender de su entorno, tomar decisiones autónomas e incluso predecir tendencias futuras. A medida que avanzamos hacia el futuro, está claro que la IA continuará dando forma al campo de la ingeniería electrónica, allanando el camino para una nueva generación de dispositivos innovadores."[34]

4.4. Proveedores locales disponibles para la industria:

Como se pudo identificar en este estudio y menciona Mencos (2021) en su consultoría, "en Guatemala "no existe una organización gremial, asociaciones o cámaras específicas que trabajen con los intereses de las manufacturas electrónicas; sin embargo, hay algunas cámaras y asociaciones industriales y de comercio que podrían participar en la construcción de un ecosistema propicio para el fomento al desarrollo del sector electrónico en Guatemala, trabajando con proveedores locales y enfocando esfuerzos encaminados a la atracción de IED en la industria."[35] De lo anterior se puede deducir que no existen o no existe información sobre proveedores locales para esta industria.

"Los procesos específicos de manufactura que están teniendo lugar en empresas guatemaltecas se dan asimismo, en varios niveles entre los que se encuentra la fabricación de partes y componentes que integran un equipo completo, el ensamblaje de partes para la construcción de un equipo completo, o una combinación de ambas, dependiendo de la disponibilidad y localización de proveedores que ofrezcan la calidad requerida por los estándares de la empresa, siendo los proveedores de alta tecnología localizados en Asia los de mayor demanda a nivel mundial."

[34] https://ts2.space/es/ia-en-ingenieria-electronica-el-camino-hacia-dispositivos-de-proxima-generacion/

[35] Mencos, L. (2021) Consultoría Manufactura en Guatemala, Electrónicos y Refrigeración. Proyecto Creando oportunidades Económicas. USAID. Noviembre de 2021.

5. Análisis de los aspectos regulatorios y legales que pueden afectar la producción y comercialización de dispositivos electrónicos en Guatemala y en los mercados internacionales.

Las leyes que pueden afectar la producción y comercialización de dispositivos electrónicos son varias, que van desde las leyes para sociedades hasta las de regulaciones y certificaciones requeridas por el nivel de confiabilidad y calidad necesarios.

En los dispositivos médicos, por ejemplo, "la correcta regulación garantiza el acceso a productos de alta calidad y eficaces; además, asegura beneficios a la salud pública y la seguridad de pacientes, trabajadores de la salud y comunidades. Por otro lado, restringe el uso de aquellos productos que no son seguros o que tienen uso clínico limitado."

5.1. Requisitos para dispositivos médicos

Las resoluciones respecto a esta industria son:

CD42.R10 de la OPS sobre equipo y dispositivos médicos, insta a los Estados Miembros a que desarrollen y fortalezcan sus programas para la regulación de dispositivos médicos.

Posteriormente, la 67ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Resolución WHA60.29, en donde se insta a los Estados Miembros a fortalecer los sistemas nacionales de reglamentación, participar en las redes mundiales, regionales y subregionales de organismos nacionales de reglamentación y promover la cooperación internacional. Se pide a la directora general que respalde prioritariamente el establecimiento de redes regionales y subregionales de organismos de reglamentación y el refuerzo de las ya existentes, incluido el fortalecimiento de esferas de reglamentación de productos sanitarios que están menos desarrolladas, como la reglamentación de los dispositivos médicos y que apoye la creación de redes y organismos nacionales y regionales de reglamentación.

Más recientemente, la 67ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Resolución WHA67.20, sobre el Fortalecimiento del sistema de reglamentación de los productos médicos.[36]

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de la Unidad de Medicamentos y Tecnologías Sanitarias, brinda apoyo y fortalece la capacidad de los países de la Región de las Américas en los temas de Regulación de dispositivos médicos, Gestión de Tecnologías Sanitarias y Evaluación de

[36] https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos

Tecnologías Sanitarias (ETS); a través de reuniones y talleres regionales, cooperación técnica, intercambio de información, capacitación a través de cursos en línea, entre otros.[37]

La OPS colabora con los Estados Miembros en la creación y fortalecimiento de la Capacidad Reguladora de dispositivos médicos de la Región de las Américas; con el fin de garantizar la calidad, seguridad y eficacia de los productos que son utilizados por la población.

La OPS se convirtió en Organización Afiliada del *International Medical Devices Regulators Forum* (IMDRF) en el 2014.

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) es la agencia federal responsable de la regulación de los productos médicos en Estados Unidos. Esta entidad se encarga de evaluar la seguridad y efectividad de los productos médicos antes de que sean puestos en el mercado dentro de los que se incluyen: dispositivos médicos, productos farmacéuticos y productos biológicos.[38]

Cada país en América Latina tiene unos parámetros de regulación y clasificación de los equipos médicos según el nivel de riesgo. No obstante, la mayoría de sistemas de salud ha tomado como marco de referencia lo aprobado por la FDA.

Según este sitio, en México, La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) es la agencia reguladora encargada de proteger la salud de los ciudadanos mexicanos mediante la regulación de productos médicos, productos farmacéuticos, alimentos y bebidas, entre otros. En Colombia, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) es la entidad encargada de proteger la salud pública y su función principal es evaluar la seguridad y eficacia de los dispositivos médicos y productos farmacéuticos antes de que sean puestos en el mercado colombiano.[39]

El registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala es un proceso diseñado para garantizar la seguridad de los dispositivos médicos y asegurar su eficacia antes de su ingreso al mercado. Este proceso está regulado por el gobierno y es necesario para todos los dispositivos médicos que vayan a ser vendidos y utilizados en Guatemala. La industria de dispositivos médicos es un sector crítico en

[37] https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos
[38] https://www.elhospital.com/es/blog/los-10-equipos-medicos-mas-importantes-en-los-hospitales
[39] https://www.elhospital.com/es/blog/los-10-equipos-medicos-mas-importantes-en-los-hospitales

Guatemala, y el gobierno ha puesto en marcha estrictas regulaciones para garantizar la seguridad de los productos.

El registro sanitario de los dispositivos médicos en Guatemala está supervisado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS, el cual es el ente rector responsable del registro de dispositivos médicos y de la aplicación de las regulaciones establecidas por el gobierno.

El sitio de la empresa Enlace de Consultores nos indica los pasos necesarios para el registro de dispositivos médicos en el país[40]:

- Los requisitos para el registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala varían dependiendo del tipo de dispositivo y el propósito para el cual está destinado. En general, todos los dispositivos médicos deben cumplir ciertas normas de seguridad y eficacia para poder ser registrados. Estas normas incluyen la *Organización Internacional de Normalización* (ISO), que es un conjunto de normas mundiales que se utilizan para garantizar la seguridad y eficacia de los productos sanitarios.
- Además de las normas ISO, el MSPAS también exige que los productos sanitarios tengan un certificado de conformidad válido del fabricante, *Buenas Prácticas de Manufactura*. Este certificado es un documento que declara que el fabricante ha cumplido las normas de seguridad y eficacia necesarias para el producto sanitario.

Los documentos que se requieren para el registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala varían dependiendo del tipo de dispositivo y su uso previsto. Generalmente, los documentos requeridos incluyen el formulario de registro del dispositivo médico, un certificado de Licencia Sanitaria del fabricante o distribuidor o ambas, así como, las especificaciones y descripción del producto terminado. Además, los documentos también pueden incluir resultados de pruebas, informes de seguridad y cualquier otra información que sea relevante para el proceso de registro.

Los documentos deben ser presentados al MSPAS para iniciar el proceso de registro. Una vez presentados los documentos, el MSPAS los revisará para asegurarse de que cumplen las normas

[40] https://enlacegt.com/registro-sanitario/registro-sanitario-de-dispositivos-medicos-7-claves/#:~:text=Una%20vez%20que%20el%20dispositivo,de%20seguridad%20y%20eficacia%20necesarias

necesarias. Si los documentos son aprobados, el dispositivo médico será registrado y se emitirá un certificado de registro.

Una vez presentados los documentos ante el MSPAS y aprobados, el dispositivo médico será registrado y se emitirá un certificado de registro. Este certificado de registro es válido por un período de cinco años y debe ser renovado al cumplir con el tiempo establecido. El proceso de renovación del registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala es relativamente sencillo, en manos de una empresa con experiencia en estas gestiones.

Una vez que el dispositivo médico cumplió el tiempo de vigencia de su registro sanitario, con el fin de ser renovarlo, este debe ser inspeccionado nuevamente por el MSPAS con el fin de garantizar que cumple con las normas de seguridad y eficacia necesarias.

Además de ser necesario, el registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala proporciona numerosos beneficios tanto a los fabricantes como a los consumidores de dispositivos médicos. El principal beneficio es que garantiza la seguridad y eficacia de los dispositivos médicos antes de ser puestos en uso. Esto garantiza que los dispositivos médicos son seguros para su uso y son eficaces para los fines previstos.

El registro sanitario de dispositivos médicos en Guatemala también ayuda a proteger a los fabricantes de cualquier responsabilidad legal potencial. El proceso de registro garantiza que todos los productos sanitarios cumplen las normas de seguridad y eficacia necesarias, lo que ayuda a reducir el riesgo de cualquier posible acción legal contra el fabricante.

5.2. Requisitos para dispositivos electrónicos

Tanto para los dispositivos médicos como para los electrónicos en general, los fabricantes necesitan cumplir con una serie de regulaciones que garanticen tanto la calidad y confiabilidad de sus productos como de los procesos.

Las empresas de la industria de dispositivos electrónicos deben considerar los estándares tecnológicos de los mercados destino, así como las características de operación y seguridad de componentes y sistemas que se comercializan según las categorías y mercados en los que incursiona.

Certificaciones industriales

Por acceso y distinción en los mercados destino las empresas del sector utilizan certificaciones internacionales como las de la *International Organization for Standarization (ISO)*, y otras normas de seguridad, de acuerdo a los mercados destino. Entre las principales:

- ✓ Comisión Internacional Electrotécnica (IEC)
- ✓ Underwriters Laboratories (UL)
- ✓ Association Connecting Electronics Industries (IPC)
- ✓ Canadian Standards Association (CSA)
- ✓ Conformidad Europea (CE)
- ✓ Deutsches Institut für Normung (DIN)
- ✓ American Society for Testing and Materials (ASTM)
- ✓ TÜV Rheinland
- ✓ Esquema de Evaluación de la Conformidad para Equipos y Componentes Electrónicos (IECEE)

La norma ***ISO - International Organization for Standard for Standardization***, para procesos, en electrónica en el diseño y desarrollo de productos.

En cuanto a la ***IEC- International Electrotechnical Commission***, para ensayos y certificación de productos para la industria eléctrica, electrónica y afines.

Underwrriters Laboratories (UL) es una multinacional norteamericana dedicada a la seguridad y a la certificación de productos. Es reconocida por su participación en la adopción de la electricidad y la estandarización de reglas de seguridad para los aparatos y componentes eléctricos.

La ***IPC - Association Connecting Electronics Industries***, para garantizar las mejores prácticas de diseño, fabricación, ensamble, inspección de circuitos impresos o PCB, cables, conectores, insumos de soldadura, pruebas y muchos elementos más. Al aplicarlas ayudan a alcanzar altos niveles de calidad. Ésta es similar a la BPM para productos médicos.

En el caso de equipo electrónico que sea exportado para venta en Estados Unidos, este tiene que cumplir con la Certificación de ***The Federal Communications Commission (FCC)***. Ello con el objetivo de que cualquier dispositivo electrónico o pieza de equipo que se venda en los Estados Unidos no comprometa la seguridad del público estadounidense ni interferir con otros productos electrónicos.

En el caso de dispositivos médicos, como se mencionó anteriormente, también tienen que cumplir con la normativa del ***U.S. Food and Drug Administration (FDA)*** y el marcaje ***C€ (Conformité Européenne)*** si el producto se exporta a la Unión Europea, que significa que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Para diseño hay certificaciones, para el uso de la herramienta Altium Designer; para el ensamblaje de equipo electrónico están las normas **IPC20** y para ensamblaje de dispositivos que tiene distintas variantes. Si va a ser para un equipo médico, o para un producto electrónico normal, equipo de tipo electrónico de potencia. A continuación, una descripción de normas para el sector de electrónicos.

Por último, también existe la *UIT - International Telecommunication Union*, para regular las telecomunicaciones.

6. Identificación de las empresas y proveedores líderes en la industria de dispositivos electrónicos a nivel global y regional, y su posible colaboración con la industria guatemalteca.

El mercado de equipos de prueba eléctricos y electrónicos está segmentado por tipo (equipo de prueba automático de semiconductores (ATE), equipo de prueba de radiofrecuencia (RF), equipo de prueba digital), industria del usuario final (comunicaciones, semiconductores y computación, aeroespacial y defensa, electrónica de consumo, vehículos eléctricos) y geografía.

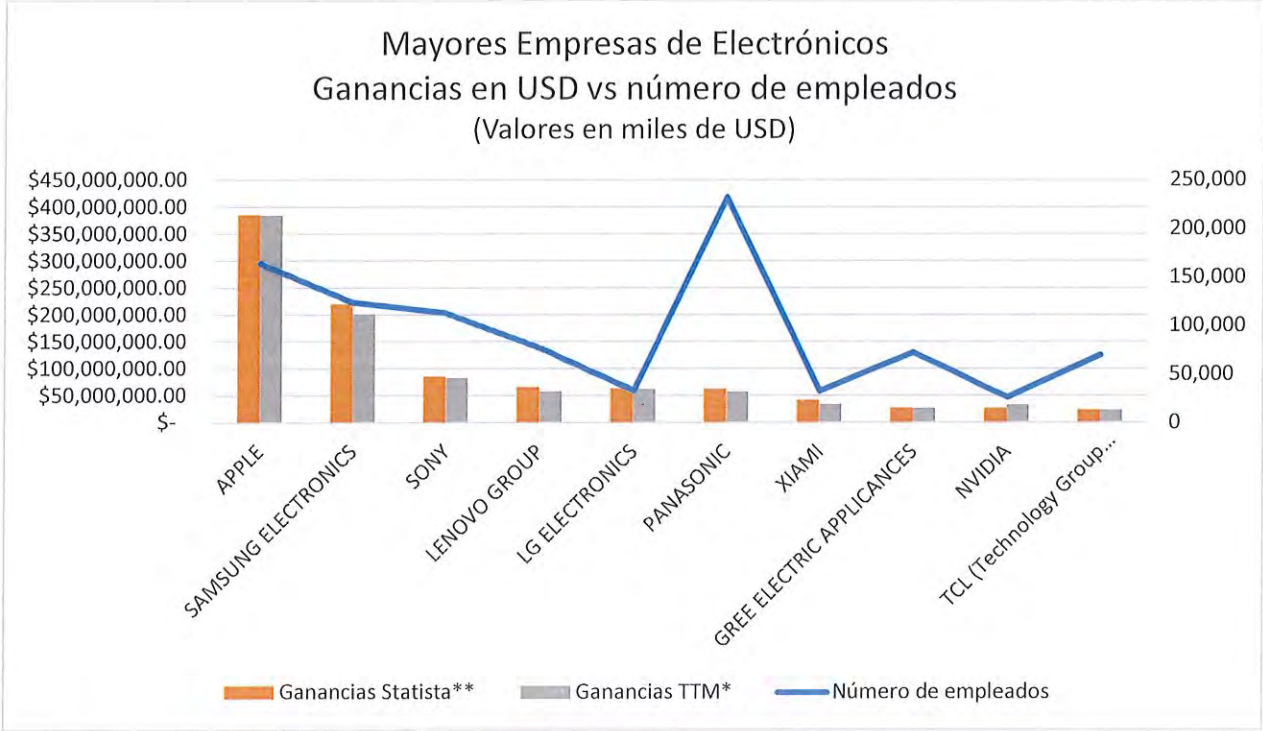
6.1. Principales empresas tecnológicas del mundo

Según el Ranking de las 10 empresas líderes en electrónica de consumo a nivel mundial en 2023, por ingresos, las principales empresas de esta industria son:

	COMPAÑÍAS ELECTRÓNICAS	País de origen	Número de empleados	Ganancias Statista** (en miles de US$)	Ganancias TTM* (en miles de US$)
1	**APPLE**	EEUU	164,000	$ 385,100,000.00	$ 383,933,000.00
2	**SAMSUNG ELECTRONICS**	S.Korea	123,915	$ 220,070,000.00	$ 201,231,298.09
3	**SONY**	Japón	113,000	$ 85,150,000.00	$ 82,669,701.68
4	**LENOVO GROUP**	Hong Kong	77,000	$ 66,010,000.00	$ 57,891,163.00
5	**LG ELECTRONICS**	S.Korea	33,289	$ 63,310,000.00	$ 61,968,931.01

6	**PANASONIC**	Japón	232,447	$ 62,270,000.00	$ 56,815,379.18
7	**XIAMI**	China	32,464	$ 41,730,000.00	$ 33,630,528.16
8	**GREE ELECTRIC APPLICANCES**	China	72,380	$ 27,510,000.00	$ 26,966,832.97
9	**NVIDIA**	EEUU	26,196	$ 26,970,000.00	$ 32,681,000.00
10	**TCL (Technology Group Corporation)**	China	69,828	$ 24,040,000.00	$ 23,234,004.31

Fuente: Elaboración propia con información de https://es.statista.com/estadisticas/1058631/ingresos-de-las-empresas-lideres-mundiales-en-electronica-de-consumo/ *Ganancias TTM obtenidas de https://finance.yahoo.com/z



Fuente: Elaboración propia con información de https://finance.yahoo.com/

6.2. Principales proveedores tecnológicos del mundo

Los proveedores líderes en este sector son:

Empresa	Símbolo	País	Tipos de componentes que fabrica	Web
Advanced Micro Devices	AMD	Estados Unidos	Semiconductores, microprocesadores y	AMD

			microcontroladores	
Analog Devices	AD	Estados Unidos	Semiconductores	Analog Devices
Cypress Semiconductor	CY	Estados Unidos	Semiconductores	Cypress S.
Fairchild Semiconductor	F	Estados Unidos	Semiconductores	Fairchild
Freescale Semiconductor		Estados Unidos	Semiconductores	Freescale
Fujitsu Microelectronics	FUJ	Japón	Semiconductores, condensadores, relés...	Fujitsu
IBM Microelectronics	IBM	Estados Unidos	Memorias, microprocesadores, microcontroladores...	IBM
Intel	INTC	Estados Unidos	Memorias, microprocesadores y microcontroladores	Intel
Microchip Technology Inc.	MCHP	Estados Unidos	Semiconductores	Microchip Technology
Mitsubishi Semiconductor		Japón	Semiconductores	Mitsubishi
NEC Components	NEC	Japón	Semiconductores, condensadores, relés...	NEC
OKI	OKI	Japón	Semiconductores	OKI
Panasonic	PCRFY	Japón	Semiconductores, baterías, resistores...	Panasonic
NXP		Holanda	Semiconductores	NXP Semiconductors
Rambus	RMBS	Estados Unidos	Memorias	Rambus
Samsung	005930.KS	República de Corea	Memorias, microcontroladores...	Samsung
SGS-Thomson	ST	Suiza	Semiconductores	ST
Sharp	6753.T	Japón	Memorias,	Sharp

			microcontroladores, control de potencia...	
Siemens AG	SIE.DE	Alemania	Semiconductores, reguladores...	Siemens
Texas Instruments	Ti	Estados Unidos	Semiconductores	TI
Xilinx		Estados Unidos	FPGA, CPLD	Xilinx
Zilog		Estados Unidos	Microcontroladores, microprocesadores, periféricos...	Zilog

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Componente_electr%C3%B3nico#cite_note-books.google_1-1

7. Evaluación de las oportunidades y riesgos asociados con la integración de la industria guatemalteca de dispositivos electrónicos a cadenas globales de valor.

Como hemos visto en los estudios previos para los *clústeres* de otras industrias, "una cadena de valor es un concepto que describe la cadena completa de actividades de una empresa en la creación de un producto o servicio, desde la recepción inicial de materiales hasta su entrega al mercado, y todo lo demás."

De acuerdo a la definición anterior, las cadenas globales de valor son estas actividades que incluyen logística, empresas de empaque, actividades de investigación y desarrollo de moléculas farmacéuticas, hasta el empaque y distribución, para luego llegar a los puntos de venta o al cliente final.

Según el sitio www.techtarget.com, estas cadenas de valor incluyen cinco actividades: "Operaciones de entrada, operaciones, logística de salida, marketing y ventas, servicio, y cuatro actividades secundarias: adquisición y compras, gestión de recursos humanos, desarrollo tecnológico e infraestructura de la empresa."

En línea con lo anterior, según explica Romero, W. (2006) en su estudio sobre Cadenas de Valor[41], "una cadena de valor incorpora el concepto de cadena productiva, pero incluye otros elementos institucionales, relaciones entre empresas, relaciones de poder, trasciende la colocación de mercancías en el mercado para situarse en la atención al cliente y la post venta."

[41] Romero, W. (2006). "Cadenas de Valor: Una Aproximación Conceptual y Metodológica para su Estudio. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales -IDIES. URL.

Continúa Romero, citando a Iglesias (2002), que puede definirse la "cadena de valor" como la colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los "eslabones" de la cadena." El término "cadena de valor" se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena de productos o servicios."

Continúa el estudio exponiendo que otras definiciones tienen su origen en la gestión empresarial y movidas por la búsqueda de aumentar la competitividad para lograr sobrevivir en un mundo más globalizado, por lo que para ellos la cadena de valor está sujeta a "cambios y transformaciones permanentes, donde el conocimiento y la capacidad de innovación se constituyen en las variables estratégicas para generar desarrollo económico integrado... y la necesidad de las empresas de optimizar sus estructuras de costos y sus capacidades de innovación productiva para mantener el posicionamiento competitivo en el mercado."

Expuestos los conceptos anteriores, queda claro que pertenecer a cadenas globales de valor es una gran oportunidad para la industria de empresas de dispositivos electrónicos, y es importante posicionar a Guatemala como un Hub para estas empresas, por lo que debe trabajarse de la mano con el sector público y privado para lograr captar estas oportunidades.

Respecto al punto anterior, el **Centro de Desarrollo Tecnológico de Colombia – Cidei**, nos proporciona un ejemplo para trabajar unidos como cadena de valor en el sector tecnológico, uniendo capacidades, tecnología y *know how*, para poder ser más competitivos como sector.

El Cidei trabaja en conjunto "con las empresas del sector electrónico para fortalecer sus capacidades en ciencia, tecnología e innovación y aportar al desarrollo de la industria, mediante apropiación de tecnologías de punta, transferencia de conocimientos, obtención de resultados en proyectos de I+D+i y estudios sobre lo que está marcando el sector. Haga parte de nuestro HUB de Asociados y aproveche estos beneficios."[42]

En el HUB DE ASOCIADOS CIDEI, que son "una comunidad de micro, pequeños y medianos empresarios que busca la incorporación de nuevas tecnologías en productos y servicios", invitan a empresas del sector para asociarse y trabajar unidos. Los requisitos son:

[42] https://cidei.net/estado-actual-de-la-industria-electronica-en-el-mundo/

- ✓ Su empresa es micro, pequeña o mediana.
- ✓ Desarrolla productos o servicios basados en hardware.
- ✓ Busca constantemente nuevas tecnologías que le permitan dar valor agregado a sus clientes.
- ✓ Quiere aportar con problemáticas actuales en una comunidad que puede ayudar a resolverlas con tecnología.

Según la Consultoría Manufactura de Equipos Electrónicos (EMS) del Proyecto Creando Oportunidades Económicas de USAID. Diciembre de 2021.[43], para la cadena de valor para la industria de electrónicos en Guatemala, "se estableció que, aunque no existen plantas de producción a gran escala de equipos o componentes electrónicos, sí existe el desarrollo en el país de soluciones afines con la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU) y la Clasificación Industrial de América del Norte 2017 (SCIAN 2018), en las siguientes categorías y en la mayoría de los casos realizando soluciones integrales en las que se encuentra presente, por ejemplo, el Internet de las Cosas:



Fuente: Consultoría Manufactura de Equipos Electrónicos (EMS) del Proyecto Creando Oportunidades Económicas de USAID. Diciembre de 2021

Continúa el estudio indicando que "en Guatemala las empresas vinculadas al sector desarrollan actividades en el área de Estas áreas son el diseño electrónico y fabricación de productos (OEMs); el diseño de los PCAs (Tier 1/EMS6) que se refiere al ensamble de circuito impreso; y, la elaboración del

[43] https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/pcoe/Manufactura_de_Electronicos_(resumen).pdf

software embebido (Tier 2), que a su vez involucra actividades de testing y la elaboración de los algoritmos e instrucciones (Tier 3)."



Fuente: Consultoría Manufactura de Equipos Electrónicos (EMS) del Proyecto Creando Oportunidades Económicas de USAID. Diciembre de 2021

La explicación de este diagrama la proporcionan en el mismo estudio, indicando que "la fase de preproducción tiene eslabones de diseño, gestión de insumos y materias primas, logística interna, almacén y bodega, desarrollo de prototipos, testeo 1, rediseño, testeo 2, importación de partes o piezas prefabricadas y/o fabricación local de partes o piezas prefabricadas.

La fase de transformación tiene eslabones de logística interna, preensamblado y/o integración de software, fabricación de partes y componentes, ensamble de equipo y empaque. En la fase de logística externa y comercialización, los eslabones son: logística externa (almacén, bodega, distribución, transporte), venta (exportación o venta local) y servicios postventa (entrega, instalación, mantenimiento, soporte, servicio en nube).

Y por el lado de la comercialización de los productos, "el mercado que atiende Guatemala es principalmente interno, en sectores como la agroindustria, manufactura, energía eléctrica, salud y otros, hay exportación, pero es incipiente. En cuanto a las certificaciones, dependen de acuerdo al tipo de producto y mercado/s destino."

¿Cómo funcionan las cadenas de valor?

"El marco de la cadena de valor ayuda a las organizaciones a identificar y agrupar sus propias funciones comerciales en actividades primarias y secundarias.

Analizar estas actividades y subactividades de la cadena de valor y las relaciones entre ellas ayuda a las organizaciones a entenderlas como un sistema de funciones interrelacionadas. Luego, las organizaciones pueden analizar individualmente cada uno para evaluar si se puede mejorar el resultado de cada actividad o subactividad, en relación con el costo, el tiempo y el esfuerzo que requieren.

Cuando una organización aplica el concepto de cadena de valor a sus propias actividades, se denomina análisis de cadena de valor.

Actividades primarias

Las actividades primarias contribuyen a la creación física, venta, mantenimiento y soporte de un producto o servicio. Estas actividades incluyen lo siguiente:

- ***Operaciones de entrada.*** *El manejo y la gestión internos de recursos provenientes de fuentes externas, como proveedores externos y otras fuentes de la cadena de suministro. Estos recursos externos que ingresan se denominan "insumos" y pueden incluir materias primas.*
- ***Operaciones.*** *Actividades y procesos que transforman las entradas en "salidas": el producto o servicio que vende la empresa que fluye hacia los clientes. Estos "productos" son los productos básicos que se pueden vender a un precio más alto que el costo de los materiales y la producción para generar ganancias.*
- ***Logística de salida.*** *La entrega de productos a los clientes. Los procesos involucran sistemas de almacenamiento, recolección y distribución a los clientes. Esto incluye la gestión de los sistemas internos de una empresa y los sistemas externos de las organizaciones de los clientes.*
- ***Marketing y ventas.*** *Actividades como la publicidad y la creación de marca, que buscan aumentar la visibilidad, llegar a una audiencia de marketing y comunicar por qué un consumidor debería comprar un producto o servicio.*
- ***Servicio.*** *Actividades como atención al cliente y soporte de productos, que refuerzan una relación a largo plazo con los clientes que han adquirido un producto o servicio.*

Dado que los problemas de gestión y las ineficiencias son relativamente fáciles de identificar aquí, las actividades primarias bien gestionadas suelen ser la fuente de la ventaja de costes de una empresa. Esto significa que la empresa puede producir un producto o servicio a un costo menor que sus competidores.

Actividades secundarias

Las siguientes actividades secundarias apoyan las diversas actividades primarias:

- ***Adquisiciones y compras.*** *Encontrar nuevos proveedores externos, mantener relaciones con los proveedores y negociar precios y otras actividades relacionadas con la incorporación de los materiales y recursos necesarios para crear un producto o servicio.*
- ***Gestión de recursos humanos.*** *La gestión del capital humano. Esto incluye funciones como contratación, capacitación, construcción y mantenimiento de una cultura organizacional; y mantener relaciones positivas con los empleados.*
- ***Desarrollo tecnológico.*** *Actividades como investigación y desarrollo, gestión de TI y ciberseguridad que construyen y mantienen el uso de tecnología de una organización.*
- ***Infraestructura de la empresa.*** *Actividades necesarias de la empresa tales como legal, gerencia general, administración, contabilidad, finanzas, relaciones públicas y control de calidad ."*

Beneficios de las cadenas de valor

"El marco de la cadena de valor ayuda a las organizaciones a comprender y evaluar las fuentes de rentabilidad positiva y negativa. Realizar un análisis de la cadena de valor puede ayudar a las empresas de las siguientes maneras:

- *Apoyar decisiones para diversas actividades empresariales.*
- *Diagnosticar puntos de ineficacia para acciones correctivas.*
- *Comprender los vínculos y las dependencias entre las diferentes actividades y áreas del negocio. Por ejemplo, los problemas relacionados con la gestión de recursos humanos y la tecnología pueden impregnar casi todas las actividades comerciales.*

- *Optimice las actividades para maximizar la producción y minimizar los gastos de organización.*
- *Potencialmente crear una ventaja de costos sobre los competidores.*
- *Comprender las competencias básicas y las áreas de mejora.*

Un análisis de la cadena de valor puede ofrecer beneficios importantes; sin embargo, al enfatizar los detalles granulares del proceso en una cadena de valor, es importante seguir prestando la debida atención a la estrategia más amplia de una organización."

8. Análisis de las tendencias tecnológicas y de mercado en la industria de dispositivos electrónicos a nivel global y regional, y su posible impacto en la industria guatemalteca.

Según varios ejecutivos y directores de empresas y artículos de investigación, las tendencias en la industria tienen relación con en el campo de la Inteligencia Artificial y la Robótica y los nuevos avances tecnológicos, en busca de la eficiencia y rapidez.

8.1. Tendencias tecnológicas:

Dentro de las tendencias tecnológicas para la industria de dispositivos electrónicos se encuentran las relacionadas con la tecnología y la conectividad 5G, mayores requerimientos de velocidad y dispositivos interconectados, la IA y con la nueva Industria 4.0 e *IoT* o Internet de las Cosas.

Según un artículo de Deloitte sobre la Industria 4.0, ésta "implica la promesa de una nueva revolución que combina técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integrarán en las organizaciones, las personas y los activos.

Esta revolución está marcada por la aparición de nuevas tecnologías como la robótica, la analítica, la inteligencia artificial, las tecnologías cognitivas, la nanotecnología y el *Internet of Things (IoT)*, entre otros. Las organizaciones deben identificar las tecnologías que mejor satisfacen sus necesidades para invertir en ellas. Si las empresas no comprenden los cambios y oportunidades que trae consigo la Industria 4.0, corren el riesgo de perder cuota de mercado."

"Para los líderes tradicionales, acostumbrados a los datos y las comunicaciones lineales, el cambio que supone esta nueva revolución industrial -proporcionando acceso en tiempo real a los datos y la inteligencia de negocio- transformará la forma en que llevan a cabo sus negocios. La integración digital de la información desde diferentes fuentes y localizaciones permite llevar a cabo negocios en un ciclo continuo. A lo largo de este ciclo, el acceso en tiempo real a la información está impulsado por el continuo y cíclico flujo de información y acciones entre los mundos físicos y digitales. Este flujo tiene lugar a través de una serie de pasos iterativos conocido como PDP –por sus siglas en inglés *physical-to-digital-to-physical*." [44]

Los mayores requerimientos de velocidad en un mundo cada vez más interconectado traerán nuevas demandas de productos, y dado a que todo requiere componentes electrónicos como Chips y Tarjetas *PCB*, el mercado de los dispositivos electrónicos, electrónica de consumo y equipo médico será un mercado con mucho potencial.

8.2. Tendencias de mercado:

Según el sitio de investigación CaixaBank, "en 2020, el comercio global de bienes altamente tecnológicos apenas se contrajo un 1%. Esta resistencia, indican, unida el incremento que experimentó en 2021, nos lleva a preguntarnos los siguiente: ¿estamos ante un cambio de tendencia en los patrones de consumo de bienes tecnológicos o por el contrario, con la vuelta a la «normalidad social» volveremos a los patrones anteriores a la pandemia?"[45]

Con la Pandemia Covid-19 y las restricciones a la movilidad en todo el mundo, la demanda por bienes tecnológicos, impulsados por nuevas formas de trabajo y estudio, como el teletrabajo y el trabajo híbrido y la educación *online*, exige que las compañías se adapten a las nuevas demandas del mercado.

Continúa el análisis exponiendo que "en 2020, el comercio global de bienes altamente tecnológicos se contrajo apenas un 1%, frente a una caída del comercio de manufacturas del 8%, lo que muestra su resistencia en un año marcado por la pandemia. En general, los flujos comerciales de bienes tecnológicos constituyen una buena aproximación (o proxy) de la demanda de este tipo de bienes, puesto que son altamente comercializables."

---

[44] Tomado de https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html

[45] https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/analisis-coyuntura/demanda-global-bienes-tecnologicos-cambio-tendencia

Esto nos debe dar una idea de hacia dónde dirigir nuestra atención e inversiones, pues si queremos ser líderes o adoptadores tardíos, depende de saber interpretar las tendencias del mercado.

Con los problemas ocasionados por la crisis en Rusia-Ucrania y otros eventos que propician cambios en las industrias, como la crisis de los contenedores en 2022, la cual fue ocasionada por la pandemia del Covid-19 y que causó retrasos en toda la cadena de suministro a nivel mundial, así como, el incremento en el precio de los fletes, que desencadenó esta crisis en septiembre de 2021, que de China a Estados Unidos el precio de un contendedor era $4,500.00 y para el 2022 llegó a costar $20,600.00, aunado a la crisis de los puertos por la crisis de los contenedores, con el esperado aumento en el precio de los productos de consumo diario para el consumidor final, abren nuevas oportunidades para los mercados que antes eran más dependientes de las importaciones de materias primas. Lo anterior, aunado a la crisis de semiconductores de 2022, abre nuevas oportunidades para este mercado y clúster de la industria de productos y componentes electrónicos,

Estas oportunidades identificadas anteriormente deben aprovecharse para ofrecer a los inversionistas locales y extranjeros las ventajas de iniciativas como propone Guatemala No Se Detiene, con el o el *Nearshoring* y las Zonas Francas, como ZDEEP, donde ya opera la fábrica de arneses japonesa Yazaki.

Otras de las tendencias de mercado identificadas, según un artículo de mordor intelligence[46], dice que será en el segmento de vehículos eléctricos y otros aparatos eléctricos. A continuación, se expone parte de sus predicciones:

- Se espera que el mercado de equipos de prueba eléctricos y electrónicos crezca a una tasa compuesta anual de 9.5% durante el período de pronóstico. Un factor importante que impulsa la demanda de equipos electrónicos de prueba y medición es la creciente necesidad de precisión y velocidad en el diseño, fabricación o reparación de productos electrónicos. La expansión de nuevos dispositivos electrónicos y tecnologías disruptivas emergentes, como vehículos eléctricos, automóviles autónomos y 5G, también está impulsando la demanda en el mercado.
- Las placas de circuito están integradas con componentes electrónicos en dispositivos electrónicos. Debido a que dichas placas de circuitos se utilizan en dispositivos críticos con

[46] Tomado del sitio https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/electrical-and-electronic-test-equipment-market

funcionalidad crítica, como circuitos de accionamiento de motor para robots industriales y unidades de control electrónico para vehículos eléctricos (EV), deben ofrecer un alto nivel de calidad y confiabilidad, lo que impulsa la demanda de equipos de prueba eléctricos y electrónicos robustos.

- El mercado de equipos de prueba electrónicos digitales está viendo una mayor inversión de muchos de los principales fabricantes de soluciones de prueba para dispositivos inteligentes.

En el mercado de vehículos eléctricos:

- El mercado de automóviles eléctricos ha evolucionado rápidamente con desarrollos continuos en la industria automotriz, políticas gubernamentales favorables y apoyo en subsidios, subvenciones y reembolsos de impuestos. Los equipos de prueba eléctricos y electrónicos, como probadores de resistencia al suelo, medidores de micro ohmios, multímetros, voltímetros y otros, se utilizan ampliamente en la producción y mantenimiento de automóviles eléctricos para probar diversas partes y sistemas, como motores, sistemas de energía, baterías, sistemas de carga, cableado, conectores y muchos otros.
- Por ejemplo, según la Agencia Internacional de Energía (AIE), las ventas mundiales de automóviles eléctricos en 2021 fueron de 6,6 millones, que se duplican de los 3,0 millones en 2020. El aumento de las ventas de vehículos eléctricos impulsará el mercado de equipos de prueba eléctricos y electrónicos.
- Los fabricantes de automóviles han estado trabajando vigorosamente para mejorar el rendimiento de las pruebas de vehículos eléctricos (EV) a medida que la industria automotriz avanza en las tecnologías de baterías y la conversión de energía. En el mercado actual, los fabricantes de semiconductores están compitiendo para desarrollar circuitos integrados para funciones de conducción autónoma y relacionadas con la seguridad. ISO 26262, que incluye directrices para semiconductores en la próxima versión, impone nuevos requisitos estrictos a los circuitos integrados para sistemas de automóviles críticos para la seguridad. A medida que aumenta la carga computacional para las funciones de análisis de situación, también hay nuevas demandas de procesamiento, lo que requiere equipos de prueba electrónicos, como equipos de prueba de semiconductores, e impulsa el crecimiento del mercado.

- Como resultado, el aumento de las inversiones en estos sectores impulsará significativamente el crecimiento del mercado de equipos de prueba eléctrica. Los principales fabricantes de automóviles como General Motors, Toyota y BMW tienen la intención de lanzar 400 modelos para 2025, con ventas globales esperadas de 25 millones. En 2021, Ford Motor se comprometió a aumentar sus inversiones en vehículos eléctricos a USD 30 mil millones para 2025, frente a USD 22 mil millones en 2023.
- Del mismo modo, en 2020, Volkswagen y las empresas chinas invertirán USD 17.5 mil millones en vehículos eléctricos para 2025. Como resultado, la creciente demanda mundial de vehículos eléctricos impulsa el mercado de equipos de prueba eléctricos y electrónicos.

9. Conclusiones

- ✓ El Sector de dispositivos electrónicos en Guatemala tiene un enorme potencial, pues detrás de cada aparato de uso cotidiano en el hogar u oficina, hay una tarjeta PCB o un microprocesador. Los mercados principales son de exportación, y en este sentido, existe una enorme oportunidad para explotar esta industria con los beneficios de los productos de exportación. Dentro de las fortalezas en este sector se encuentran la capacitación y alto nivel de especialización en carreras científicas y técnicas en Guatemala; sin embargo, al no existir un ente regulador y oportunidades para el desarrollo de esta industria en el país, éste aún es un sector que no tiene mucha oferta en el país, dadas las dificultades de acceso a otros mercados y producirlos a bajo costo, lo que nos daría acceso a economías de escala.

- ✓ Dentro de las exportaciones de aparatos electromecánicos de uso doméstico, donde se incluye un exportador importante que es la empresa Fogel de Centro América, sobresalen los datos de las partidas arancelarias 841830 y 841840 correspondientes a los Congeladores verticales y horizontales que ellos comercializan. Los principales destinos de estas exportaciones son Honduras, EEUU, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. En máquinas y aparatos sobresale la partida 841850, que también son congeladores, con el mayor porcentaje de las ventas.

  Luego, en "instrumental médico" sobresalen las prótesis o implantes, y los principales destinos son EEUU, con el 66% de las ventas, seguido por El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. En Aparatos de Reproducción sobresalen "Medios ópticos para la grabación de sonido o de otros fenómenos" y el principal destino es India, seguido por EEUU, Honduras, El Salvador y Costa Rica.

  En las exportaciones de 'Máquinas y aparatos' también tenemos una partida de Congeladores (841850), que también es probable que sean exportaciones de Grupo Fogel, y representan 43% de esas exportaciones. Los principales destinos son: El Salvador, EEUU, Honduras, Costa Rica y Perú. Grupo Fogel también tiene presencia en El Salvador y Perú, por lo que es probable que también sean exportaciones de este grupo. También se tiene los 'Aparatos transmisores y receptores' donde aparece la partida de "*Smart phones*", los principales destinos son: El Salvador, Panamá, Honduras, Nicaragua, Hong Kong EEUU.

- ✓ Puede notarse que los ingresos de divisas por exportaciones de los dispositivos electrónicos no son mucho menores que los de las exportaciones de los principales *commodities* (azúcar, café, cardamomo y banano), por lo que es indudablemente una industria con mucho potencial para el desarrollo del país. Los ingresos de divisas por exportaciones de dispositivos electrónicos están cerca de llegar al nivel de las exportaciones de banano, y su comportamiento a lo largo del año es bastante estable, no siendo un producto con demanda estacional o cíclica.

- ✓ Dentro de las fortalezas en la producción electrónica del país está la gran cantidad de talento humano capacitado en áreas técnicas y profesionales, la curva de aprendizaje relativamente corta en proyectos como los que ya han desarrollado las empresas nacionales, flexibilidad de empresas pequeñas para diseñar prototipos de forma rápida y hacer adaptaciones frente a escasez de componentes, existencia de un ecosistema colaborativo, por ejemplo Campus Tecnológico TEC, y laboratorios académicos que realizan investigación y diseño de nuevos productos. Además, Guatemala tiene varias ventajas para un destino de inversión en el país, como el sistema cambiario y estabilidad de la moneda, el Tratado de Libre Comercio con Centroamérica, República Dominicana, Estados Unidos y México y otras regiones con acuerdo, además de estar situada en una posición geográficamente estratégica – puertos en Atlántico y Pacífico – para aprovechar la tendencia de *Nearshoring* con Estados Unidos.

- ✓ Dentro de los retos identificados está la ausencia de una organización sectorial, la limitación de recursos en cuanto a equipos especializados para desarrollar soluciones de la industria y el alto costo de la obtención de certificaciones que habiliten la participación en mercados externos.

10. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda seguir incentivando las exportaciones de la industria de dispositivos electrónicos y de equipos médicos, pues existen grandes oportunidades en estos sectores. Hacer alianzas para dar a conocer la calidad del sector para promover la excelente calidad del recurso humano, promoviéndolos a través de ferias de negocios y/o tecnológicas, con la Amcham o Agexport en alianza con el sector público y privado, continuando con los programas de Alianzas Público-Privadas para poder convertir a Guatemala en un importante participante en este mercado.

- ✓ Se recomienda a ambos sectores establecer contacto con las mayores proveedoras de productos tecnológicos fabricantes de semiconductores y microprocesarores del mundo para obtener economías de escala y proponer alguna negociación regional a través de la SIECA para suplir a un mercado más grande, además al sector público trabajar en las estadísticas de la producción nacional de productos tecnológicos.

- ✓ Promover la interacción contactando a ejecutivos clave de las principales empresas de dispositivos electrónicos que operan en el país, para plantearles el plan y lograr que esas inversiones permanezcan en el país. Además, motivar a todas las empresas del *Clúster* en el país para que se planteen proyectos de desarrollo de nuevos negocios y nuevas tecnologías, junto con la academia, con el apoyo de las universidades con carreras técnicas y que se desarrollen las habilidades requeridas para lograr más oportunidades y atraer empresas como Costa Rica, que son su talento humano e imagen-país ha atraído inversiones importantes en este sector.

- ✓ Es sumamente importante analizar lo que están haciendo los países como República Dominicana con el tema de las certificaciones. Hacer énfasis en los esfuerzos por parte del gobierno por mejorar la seguridad y la inversión en infraestructura, pero, sobre todo, fomentar la incursión de más empresas en la figura de Zona Franca y que se instalen en alguna de las ZDEEP, teniendo ahí todos los integrantes de la cadena de valor, como fabricantes de componentes y productos finales listos para la exportación.

- ✓ Trabajar de la mano con la Academia, para hacer un *pensum* acorde a las nuevas necesidades del

mercado. Es importante hacer énfasis en el tema cualitativo y de fabricación de componentes electrónicos con Certificaciones internacionales, como Underwriters Laboratories (UL), las certificaciones de procesos ISO, la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC), la Association Connecting Electronics Industries (IPC), la Canadian Standards Association (CSA), Conformidad Europea (CE), etc.

11.ANEXOS

ANEXO 1

- Lista de componentes eléctricos activos y pasivos y sus funciones.

Componentes activos

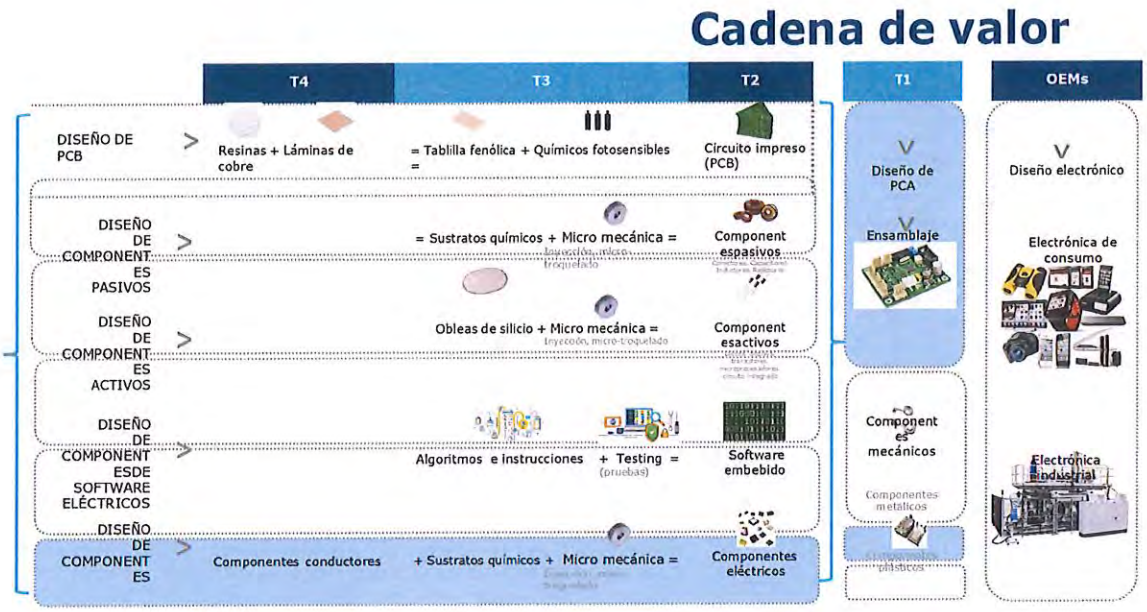
Componente	Función más común
Amplificador operacional	Amplificación, regulación, conversión de señal, conmutación.
Biestable	Control de sistemas secuenciales.
PLD	Control de sistemas digitales.
Diac	Control de potencia.
Diodo	Rectificación de señales, regulación, multiplicador de tensión.
Diodo Zener	Regulación de tensiones.
FPGA	Control de sistemas digitales.
Memoria	Almacenamiento digital de datos.
Microprocesador	Control de sistemas digitales.
Microcontrolador	Control de sistemas digitales.
Pila	Generación de energía eléctrica.
Tiristor	Control de potencia.
Puerta lógica	Control de sistemas combinacionales.
Transistor	Amplificación, conmutación.
Triac	Control de potencia.

Componentes pasivos

Componente	Función más común
Condensador	Almacenamiento de energía, filtrado, adaptación impedancia.
Inductor o bobina	Almacenar o atenuar el cambio de energía debido a su poder de autoinducción.
Resistor o Resistencia	División de intensidad o tensión, limitación de intensidad.
Memristor	Relaciona la carga eléctrica con el flujo magnético.

ANEXO 2

- Cadena de valor dispositivos electrónicos



Fuente: Retos y Oportunidades para la Atracción de Inversión en el Sector de Manufactura de Equipos Electrónicos en Guatemala. Proyecto Creando Oportunidades Económicas. USAID. 17 de febrero de 2022.

ANEXO 3

- Listas de productos de las partidas SAC Aparatos Electromecánicos.

APARATOS ELECTROMECANICOS DE USO DOMESTICO	USD Exportaciones 2022
841830-"Congeladores horizontales del tipo arcón ""cofre"", de capacidad <= 800 l"	$6,176,907.00
841840-Congeladores verticales del tipo armario, de capacidad <= 900 l	$4,077,843.00
844339-Impresoras, fotocopiadoras y máquinas facsímiles, combinadas (exc. con conexión automática para tratamientos o procesadores de datos y máquinaria de impresión, cilindros y otros componentes de la impresora, de la partida 8442)	$1,702,106.00
732111-Aparatos de cocción y calientaplatos, de uso doméstico, de fundición, hierro o acero, de combustibles gaseosos o de gas y otros combustibles (exc. aparatos para cocinas industriales)	$1,514,035.00
841981-Aparatos y dispositivos para la preparación de bebidas calientes o la cocción o calentamiento de alimentos (exc.z aparatos domésticos)	$1,492,077.00
851310-Lámparas eléctricas portátiles concebidas para funcionar con su propia fuente de energía	$1,422,285.00
841829-Refrigeradores de absorción, domésticos	$1,106,164.00
940510-Lámparas y demás aparatos eléctricos de alumbrado, para colgar o fijar al techo o a la pared (exc. de los tipos utilizados para el alumbrado de espacios o vías públicos)	$866,464.00
851650-Hornos de microondas	$846,012.00
844399-Partes y accesorios de impresoras, fotocopiadoras y máquinas facsímiles, n.c.o.p. (exc. máquinaria de impresión para uso de platos impresos, cilindros y otros componentes de impresoras de la clase 8442)	$776,805.00
844331-Máquinas cuyas plataformas tengan dos o mas funciones de impresión, copia o transmisión, capaz de conectar automáticamente al procesador de la máquina	$720,445.00
850940-Trituradoras y mezcladoras de alimentos, así como exprimidoras de frutas y de verduras, con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico	$631,220.00
844332-Máquinas cuyas plataformas tengan una funcion de impresión, copia o transmisión, capaz de conectar automáticamente para tratamiento o procesador de datos de la máquina	$362,095.00
845020-Máquinas para lavar ropa, de capacidad unitaria, expresada en peso de ropa seca > 10 kg	$324,287.00

851660-"Hornos; cocinas, calentadores, incl. las mesas de cocción, parrillas y barcacoas ""parrillas"" (exc. estufas y hornos de microondas)"	$308,249.00
851679-"Aparatos electrotérmicos, de uso doméstico (exc. para el cuidado del cabello o para secar las manos, para calefacción de espacios o suelos, así como calentadores de agua y calentadores de inmersión, planchas, hornos de microondas, hornos y cocinas, calentadores, incl. las mesas de cocción, parrillas y barcacoas ""parrillas"", aparatos para la preparación de café o té y tostadoras de pan)"	$282,271.00
851671-Aparatos electrotérmicos para la preparación de café o té, de uso doméstico	$261,160.00
845229-Máquinas de coser industriales (exc. unidades automáticas)	$257,405.00
841451-Ventiladores de mesa, pie, pared, cielo raso, techo, tejado o ventana, con motor eléctrico incorporado de potencia <= 125 W	$216,943.00
732119-Aparatos de cocción y calientaplatos, de uso doméstico, de fundición, hierro o acero, de combustibles sólidos u otra funte de energia no electrica (exc. aparatos para cocinas industriales)	$213,878.00
841810-Frigoríficos-congeladores combinados, con puertas o cajones exteriores independientes, o combinaciones de los mismos	$209,018.00
851610-Calentadores eléctricos de agua de calentamiento instantáneo o acumulación y calentadores eléctricos de inmersión	$205,405.00
851672-Tostadoras de pan, eléctricos, de uso doméstico	$203,231.00
851640-Planchas eléctricas	$137,083.00
940511-"Candelabros y demás accesorios eléctricos de iluminación para techos o paredes, exclusivamente para fuentes de luz de diodos emisores de luz ""LED"" (exc. para la iluminación de espacios públicos abiertos o vías)"	$129,402.00
841990-Partes de aparatos y de dispositivos, aunque se calienten eléctricamente, para tratamiento de materias mediante operaciones que impliquen un cambio de temperatura, así como partes de calentadores de agua de calentamiento instantáneo o de acumulación, no eléctricos, n.c.o.p.	$121,245.00
851020-Máquinas de cortar el pelo o esquilar, con motor eléctrico incorporado	$112,985.00
732190-Partes de los aparatos de calentamiento no eléctrico y de uso doméstico de la partida 7321, n.c.o.p.	$112,323.00
845290-Muebles, basamentos y tapas para máquinas de coser y sus partes, otras partes de máquinas de coser	$109,783.00

841989-Aparatos y dispositivos, aunque se calienten eléctricamente, para tratamiento de materias mediante operaciones que impliquen un cambio de temperatura, tales como calentamiento, cocción, torrefacción, destilación, pasteurización, baño de vapor de agua, evaporación, vaporización, condensación o enfriamiento, n.c.o.p. (exc. aparatos domésticos, así como los hornos y demás aparatos de la partida 8514)	$103,675.00
940520-Lámparas eléctricas de cabecera, mesa, oficina o de pie	$87,468.00
851632-Aparatos electrotérmicos para el cuidado del cabello (exc. secadores)	$76,473.00
845129-Máquinas para secar hilados, telas o manufacturas textiles (exc. máquinas para secar ropa, de capacidad unitaria, expresada en peso de ropa seca <= 10 kg, así como secadoras centrífugas)	$70,476.00
841821-Refrigeradores de compresión, domésticos	$57,921.00
850980-"Aparatos electromecánicos con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico (exc. aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, enceradoras ""lustradoras"" de pisos, trituradoras de desperdicios de cocina, trituradoras y mezcladoras de alimentos, así como exprimidoras de frutas y de verduras y aparatos de depilar)"	$57,578.00
732290-Generadores y distribuidores de aire caliente, incl. los distribuidores que puedan funcionar también como distribuidores de aire fresco o acondicionado, de calentamiento no eléctrico, que lleven un ventilador o un soplador con motor, y sus partes, de fundición, hierro o acero	$56,964.00
842310-Instrumentos e aparatos de pesar personas, incl. los pesabebés; balanzas domésticas	$54,908.00
850811-Aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, de uso doméstico, con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico para tensión < 1500 V y una bolsa con capacidad de <=20l	$47,588.00
851633-Aparatos electrotérmicos para secar las manos	$47,421.00
821000-Aparatos mecánicos accionados a mano, de peso inferior o igual a 10 kg, utilizados para preparar, acondicionar o servir alimentos o bebidas	$46,662.00
851631-Secadores para el cabello, eléctricos	$41,719.00
940521-"Luminarias eléctricas de mesa, escritorio, cabecera o suelo, exclusivamente para fuentes luminosas de diodos emisores de luz ""LED"""	$36,746.00
845090-Partes de máquinas para lavar ropa, n.c.o.p.	$34,755.00
842219-Máquinas para lavar vajilla (exc. de tipo doméstico)	$34,171.00
845210-Máquinas de coser domésticas	$33,546.00
841459-Ventiladores (exc. de mesa, pie, pared, cielo raso, techo, tejado o ventana, con motor eléctrico incorporado de potencia <= 125 W)	$32,700.00

853180-Aparatos eléctricos de señalizacion acústica o visual (exc. tableros indicadores con dispositivos de LCD o de LDE, avisadores de protección contra robo o incendio y aparatos simil., así como los aparatos del tipo utilizado en velocípedos,vehículos automóviles y vías de circulación)	$25,407.00
841911-Calentadores de calentamiento instantáneo, de gas (exc. calderas de calefacción central)	$23,962.00
851090-Partes de afeitadoras, de máquinas de cortar el pelo o esquilar y de aparatos de depilar, con motor eléctrico incorporado, n.c.o.p.	$15,848.00
851010-Afeitadoras, eléctricas	$15,478.00
841690-Partes de quemadores para la alimentación de hogares; partes de alimentadores mecánicos de hogares, parrillas mecánicas, descargadores mecánicos de cenizas y demás dispositivos mecánicos auxiliares empleados en hogares, n.c.o.p.	$13,739.00
845121-Máquinas para secar ropa, de capacidad unitaria, expresada en peso de ropa seca <= 10 kg (exc. secadoras centrífugas)	$10,880.00
845221-Unidades automáticas para máquinas de coser industriales	$10,771.00
845011-Máquinas totalmente automáticas, para lavar ropa, de capacidad unitaria, expresada en peso de ropa seca <= 6 kg	$9,229.00
845230-Agujas para máquinas de	$9,121.00
851629-Aparatos eléctricos para calefacción de espacios o suelos (exc. radiadores de acumulación)	$7,865.00
842211-Máquinas para lavar vajilla, de tipo doméstico	$6,882.00
850870-Partes de aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, n.c.o.p.	$5,863.00
841919-Calentadores de agua instantáneos o acumuladores, no eléctricos (exc. calentadores de agua instantáneos a gas, calentadores de agua solares y calderas o calentadores de agua para calefacción central)	$4,497.00
940519-"Candelabros y otros accesorios eléctricos de iluminación para techos o paredes (exc. para la iluminación de espacios públicos abiertos o vías públicas y los destinados exclusivamente a fuentes de luz de diodos emisores de luz ""LED"")"	$4,454.00
850990-Partes de aparatos electromecánicos con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico, n.c.o.p. (exc. aspiradoras de materias secas y líquidas)	$3,830.00
850819-Aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico, (exc. para tensión <=1500 W y de capacidad <= 20l)	$3,623.00

845012-Máquinas para lavar ropa, con secadora centrífuga incorporada (exc. máquinas totalmente automáticas)	$1,771.00
732219-Radiadores para la calefacción central, de calentamiento no eléctrico, y sus partes, de hierro o acero (exc. de fundición, así como las partes clasificadas en otra parte y las calderas para la calefacción central)	$1,293.00
732189-Estufas, calderas con hogar para hacer la colada, braseros y demás aparatos simil. de uso doméstico, de fundición, hierro o acero, de combustibles sólidos (exc. aparatos de cocción, incl. con horno, calientaplatos, calderas de calefacción central, calentadores de agua de acumulación y aparatos para cocinas industriales)	$1,274.00
940529-"Luminarias eléctricas de mesa, escritorio, mesitas de noche o de pie (exc. las destinadas exclusivamente a fuentes luminosas de diodos emisores de luz ""LED"")"	$1,182.00
845019-Máquinas para lavar ropa, de capacidad unitaria, expresada en peso de ropa seca <= 6 kg (exc. máquinas totalmente automáticas, así como con secadora centrífuga incorporada)	$1,166.00
732181-Cocinas, estufas, parrillas, incendios, calderas de colada, braseros y aparatos similares, de hierro o acero, de combustibles gaseosos o de gas y otros combustibles (exc. ??aparatos de cocción, con o sin horno, hornos separados, calientaplatos, en el centro calderas de calefacción, géiseres y depósitos de agua caliente y grandes electrodomésticos de cocina)	$788.00
841630-Alimentadores mecánicos de hogares, parrillas mecánicas, descargadores mecánicos de cenizas y demás dispositivos mecánicos auxiliares empleados en hogares (exc. quemadores)	$326.00
851621-Radiadores de acumulación, eléctricos, para la calefacción de locales	$114.00
851390-Partes de lámparas eléctricas portátiles concebidas para funcionar con su propia fuente de energía, n.c.o.p.	$16.00
732112-Aparatos de cocción y calientaplatos, de uso doméstico, de fundición, hierro o acero, de combustibles líquidos (exc. aparatos para cocinas industriales)	$0.00
Total general	**$25,999,276.00**

ANEXO 4

- Listas de productos de las partidas SAC Instrumental médico.

INSTRUMENTAL MEDICO Y OTROS	**USD Exportaciones 2022**
902190-Aparatos que lleve la propia persona o se le implanten para compensar un defecto o incapacidad (exc. artículos y aparatos de prótesis, así como audífonos y estimuladores cardíacos, completos)	$15,717,273.00
900150-"Lentes de otras materias distintas del vidrio para gafas ""anteojos"""	$2,810,892.00
902139-Artículos y aparatos de prótesis (exc. prótesis dentales y articulares)	$1,840,105.00
902214-Aparatos de rayos X y aparatos para uso médico, quirúrgico o veterinario (exc. para uso odontológico, así como aparatos de tomografía regidos por una máquina automática de tratamiento o procesamiento de datos)	$1,567,520.00
901890-Instrumentos y aparatos de medicina, cirugía o veterinaria, n.c.o.p.	$1,378,936.00
902212-Aparatos de tomografía regidos por una máquina automática de tratamiento o procesamiento de datos	$1,345,413.00
901839-Agujas, catéteres, cánulas e instrumentos simil., para uso médico (exc. jeringas, agujas tubulares de metal y agujas de sutura)	$820,414.00
903031-Multímetros para medida de tensión, intensidad, resistencia o potencia eléctricas, sin dispositivo registrador	$566,742.00
902000-Los demás aparatos respiratorios y máscaras antigás (excepto las máscaras de protección sin mecanismo ni elemento filtrante amovibles	$515,061.00
902780-Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos, para ensayo de viscosidad, porosidad, dilatación, tensión superficial o simil. o para medidas calorimétricas, acústicas o fotométricas, n.c.o.p.	$420,141.00
902790-Micrótomos, sus partes y accesorios; partes y accesorios de polarímetros, refractómetros, espectrómetros y demás instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos; partes de instrumentos y aparatos para ensayo de viscosidad, porosidad, dilatación, tensión superficial o simil. o para medidas calorimétricas, acústicas o fotométricas, incl. los exposímetros, n.c.o.p.	$420,013.00
902620-Instrumentos y aparatos para medida o control de presión de líquidos o gases (exc. reguladores)	$326,834.00
901910-Aparatos de mecanoterapia, masajes y sicotecnia	$297,559.00
900490-"Gafas ""anteojos"" correctoras, protectoras u otras, y artículos simil. (exc. gafas ""anteojos"" para medir la vista, gafas ""anteojos"" de sol, lentes de contacto y vidrios y monturas ""armazones"" para gafas ""anteojos"")"	$263,752.00
903180-Instrumentos, máquinas y aparatos, no ópticos, para medida o control, n.c.o.p. de este capítulo	$235,881.00
903289-Instrumentos y aparatos para regulación o control (exc. los	$210,328.00

hidráulicos o neumáticos, manostatos, termostatos y artículos y órganos de la partida 8481)	
901819-"Aparatos de electrodiagnóstico, incl. los aparatos par exploración funcional o para vigilancia de parámetros fisiológicos (exc. electrocardiógrafos, aparatos de diagnóstico por exploración ultrasónica ""scanners"", aparatos de diagnóstico de visualización porde resonancia magnética y aparatos de centellografía)"	$209,833.00
910521-Relojes de pared, eléctricos	$207,482.00
901831-Jeringas, incl. con aguja, para uso médico	$179,963.00
902680-Instrumentos y aparatos para medida o control de las características variables de líquidos o gases, n.c.o.p.	$179,627.00
902610-Instrumentos y aparatos para medida o control del caudal o nivel de líquidos (exc. contadores y reguladores)	$176,604.00
902219-Aparatos de rayos X (exc. para uso médico, quirúrgico, odontológico o veterinario)	$168,239.00
910211-"Relojes de pulsera, eléctricos, incl. con contador de tiempo incorporado, con indicador mecánico solamente (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$162,518.00
901849-Instrumentos y aparatos de odontología, n.c.o.p.	$152,928.00
901832-Agujas tubulares de metal y agujas de sutura, para uso médico	$149,094.00
902290-Dispositivos generadores de rayos X, generadores de tensión, consolas de mando, mesas, sillones, pantallas, mesas para examen y tratamiento y soportes simil., sus partes y demás aparatos de la partida 9022 n.c.o.p	$145,318.00
901780-Instrumentos manuales de medida de longitud, n.c.o.p.	$144,019.00
902789-Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos, para ensayo de viscosidad, porosidad, dilatación, tensión superficial o simil. o para medidas calorimétricas, acústicas o fotométricas, n.c.o.p.	$124,223.00
910199-"Relojes de bolsillo y relojes simil., incl. los contadores de tiempo de los mismos tipos, con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"", de mano o automáticos (exc. con fondo de acero, así como relojes de pulsera)"	$114,840.00
900410-"Gafas ""anteojos"" de sol"	$113,536.00
900190-"Lentes, prismas, espejos y demás elementos de óptica de cualquier materia, sin montar (exc. los de vidrio sin trabajar ópticamente, lentes de contacto y lentes de vidrio para gafas ""anteojos"")"	$93,270.00
902990-Partes y accesorios de cuentarrevoluciones, contadores de producción, taxímetros, cuentakilómetros, podómetros y demás contadores, velocímetros, tacómetros, estroboscopios, n.c.o.p.	$90,422.00
903210-Termostatos para regulación o control	$68,211.00
902300-Instrumentos, aparatos y modelos, concebidos para demostraciones (por ejemplo: en la enseñanza o exposiciones), no susceptibles de otros usos	$67,369.00
902750-"Instrumentos y aparatos para análisis físicos o químicos que utilicen radiaciones ópticas ""UV, visibles, IR"" (exc. espectrómetros,	$59,181.00

espectrofotómetros y espectrógrafos, así como analizadores de gases o humos)"	
902710-Analizadores de gases o humos	$54,829.00
901720-Instrumentos de dibujo, trazado o cálculo (exc. mesas y máquinas de dibujar, así como calculadoras)	$52,360.00
920600-Instrumentos musicales de percusión (por ejemplo: tambores, cajas, xilófonos, platillos, castañuelas, maracas)	$52,254.00
901590-Partes y accesorios de instrumentos y aparatos de geodesia, topografía, agrimensura, nivelación, hidrografía, oceanografía, hidrología, meteorología y geofísica, así como de telémetros, n.c.o.p.	$52,051.00
903089-Instrumentos y aparatos para medida o control de magnitudes eléctricas, sin dispositivo registrador, n.c.o.p.	$47,675.00
901820-Aparatos de rayos ultravioletas o infrarrojos para uso médico	$46,874.00
903300-Partes y accesorios, no expresados ni comprendidos en otra parte de este capítulo, para máquinas, aparatos, instrumentos o artículos del capítulo 90	$46,742.00
910129-"Relojes de pulsera de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"", de mano (exc. con fondo de acero)"	$45,435.00
920510-"Instrumentos llam. ""metales"""	$43,770.00
902690-Partes y accesorios de instrumentos y aparatos para medida o control del caudal, nivel, presión u otras características variables de líquidos o gases, n.c.o.p.	$43,097.00
902150-Estimuladores cardíacos (exc. sus partes y accesorios)	$40,145.00
900319-"Monturas ""armazones"" de gafas ""anteojos"" o de artículos simil. (exc. de plástico)"	$40,141.00
901811-Electrocardiógrafos	$36,859.00
903040-Hipsómetros, kerdómetros, distorsiómetros, sofómetros y demás instrumentos y aparatos para medida o control de magnitudes eléctricas, especialmente concebidos para las técnicas de telecomunicación	$36,420.00
903039-Instrumentos y aparatos para medida o control de voltage, corriente, poderes de resistencia o electricidad, con despositivo registrador (esc. los oscilógrafos y osciloscopios)	$35,993.00
901812-"Aparatos de diagnóstico por exploración ultrasónica ""scanners"""	$35,580.00
901580-Instrumentos y aparatos de geodesia, topografía, agrimensura, nivelación, hidrografía, oceanografía, hidrología, meteorología o geofísica (exc. brújulas, telémetros, teodolitos, taquímetros, niveles e instrumentos y aparatos de fotogrametría)	$35,494.00
902730-"Espectrómetros, espectrofotómetros y espectrógrafos que utilicen radiaciones ópticas ""UV, visibles, IR"""	$33,673.00
902920-Velocímetros y tacómetros; estroboscopios	$32,923.00
903110-Máquinas para equilibrar piezas mecánicas	$32,642.00
903190-Partes y accesorios de instrumentos, máquinas y aparatos para medida o control, n.c.o.p.	$32,072.00

920290-Guitarras, arpas y demás instrumentos musicales de cuerda (exc. con teclado, así como de arco)	$30,852.00
910529-Relojes de pared (exc. eléctricos)	$29,089.00
920590-Instrumentos musicales de viento	$26,679.00
901060-Pantallas de proyección	$22,055.00
901530-Niveles	$20,665.00
902131-Prótesis ortopédicas articulares	$20,349.00
902580-Densímetros, areómetros, pesalíquidos e instrumentos flotantes simil., barómetros, higrómetros y sicrómetros, incl. combinados entre sí o con termómetros	$20,226.00
920790-Acordeones e instrumentos musicales sin teclado en los que el sonido se produzca o tenga que amplificarse eléctricamente	$19,683.00
902519-Termómetros y pirómetros, sin combinar con otros instrumentos (exc. termómetros de líquido con lectura directa)	$18,167.00
841920-Esterilizadores médicos, quirúrgicos o de laboratorio	$18,043.00
901600-Balanzas sensibles a un peso inferior o igual a 5 cg, incluso con pesas	$17,004.00
920710-Instrumentos musicales de teclado en los que el sonido se produzca o tenga que amplificarse eléctricamente (exc. acordeones)	$16,804.00
910219-"Relojes de pulsera, eléctricos, incl. con contador de tiempo incorporado, con indicador combinado mecánico y optoelectrónico (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$16,093.00
910212-"Relojes de pulsera, eléctricos, incl. con contador de tiempo incorporado, con indicador optoelectrónico solamente (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$16,012.00
903290-Partes y accesorios de instrumentos y aparatos para regulación o control, n.c.o.p.	$15,860.00
901730-Micrómetros, calibradores, pies de rey y galgas (exc. galgas sin órganos regulables de la partida 9031.80)	$15,516.00
901380-Dispositivos de cristal líquido, n.c.o.p. y los demás instrumentos e aparatos de óptica de este capítulo, n.c.o.p.	$15,218.00
900699-Partes y accesorios de aparatos y dispositivos para producir destellos para fotografía, n.c.o.p.	$15,155.00
901850-Instrumentos y aparatos de oftalmología, n.c.o.p.	$14,295.00
920999-"Partes y accesorios ""tarjetas, discos y rollos para aparatos mecánicos"" de acordeones e instrumentos simil., armónicas, instrumentos musicales de viento o de percusión, cajas de música, orquestriones, organillos, pájaros cantores y demás instrumentos musicales, n.c.o.p. (exc. metrónomos, diapasones, mecanismos de cajas de música, cuerdas armónicas, así como partes y accesorios de pianos, instrumentos musicales de cuerda sin teclado, órganos de tubos y teclado, así como para armonios e instrumentos simil. de teclado y lengüetas metálicas libres e instrumentos musicales en los que el sonido se produzca o tenga que amplificarse eléctricamente)"	$13,349.00

902480-Máquinas y aparatos para ensayo de las propiedades mecánicas de materiales (exc. de metales)	$13,049.00
910299-"Relojes de bolsillo y simil., incl. los contadores de tiempo de los mismos tipos, manuales o automáticos (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$11,681.00
902110-Artículos y aparatos de ortopedia o para fracturas	$11,479.00
902590-Partes y accesorios de densímetros, areómetros, pesalíquidos e instrumentos flotantes simil., termómetros, pirómetros, barómetros, higrómetros y sicrómetros, n.c.o.p.	$11,394.00
903149-Instrumentos opticos, aplicaciones y maquinas de medidas o revisión, sin ningún capitulo 90 específico o incluido	$9,498.00
900691-Partes y accesorios de cámaras fotográficas, n.c.o.p.	$9,488.00
901920-Aparatos de ozonoterapia, oxigenoterapia y aerosolterapia, aparatos respiratorios de reanimación y demás aparatos de terapia respiratoria	$8,656.00
910700-Interruptores horarios y demás aparatos que permitan accionar un dispositivo en un momento dado, con mecanismo de relojería o motor sincrónico	$8,208.00
900630-Cámaras especiales para fotografía submarina o aérea, examen médico de órganos internos o para laboratorios de medicina legal o identificación judicial	$8,203.00
901520-Teodolitos y taquímetros	$7,668.00
910310-Despertadores y demás relojes de pequeño mecanismo de relojería, eléctricos (exc. relojes de pulsera, bolsillo y relojes simil. de las partidas 9101 ó 9102, así como relojes de tablero de instrumentos y relojes simil. de la partida 9104)	$7,117.00
901180-Microscopios ópticos (exc. para fotomicrografía, cinefotomicrografía o microproyección, microscopios estereoscópicos ópticos, microscopios binoculares para oftalmología, así como instrumentos y aparatos de la partida 9031)	$6,665.00
902230-Tubos de rayos X	$5,900.00
910599-Relojes (exc. eléctricos, así como los relojes de pulsera, bolsillo y relojes simil. de las partidas 9101 ó 9102, los relojes con pequeño mecanismo de relojería de la partida 9103, los relojes de tablero de instrumentos y relojes simil. de la partida 9104, los despertadores y los relojes de pared, de mesa o chimenea)	$5,808.00
902121-Dientes artificiales	$5,631.00
900792-Partes y accesorios de proyectores cinematográficos, n.c.o.p.	$5,478.00
903220-"Manostatos ""presostatos"" (exc. artículos y órganos de la partida 8481)"	$5,083.00
900220-Filtros ópticos, montados, para instrumentos o aparatos	$5,080.00
901540-Instrumentos y aparatos de fotogrametría	$5,000.00
910690-Aparatos de control de tiempo y contadores de tiempo, con mecanismo de relojería o motor sincrónico (exc. relojes de las partidas 9101	$4,800.00

a 9105, registradores de asistencia, registradores fechadores, registradores y contadores)	
901813-Aparatos de diagnóstico de visualización por resonancia magnética	$4,500.00
848690-Máquinas y aparatos de un tipo usadas principalmente para la manufactura de galletas, mecanismos semiconductores, cirucuitos electónicos integrados; máquinas y aparatos especificos de nota 9 hasta 84; partes y accesorios, n.c.o.p.	$3,750.00
910119-"Relojes de pulsera, eléctricos, incl. con contador de tiempo incorporado, de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"", con indicador optoelectrónico y con combinación mecánica e indicador optoelectrónico (exc. con fondo de acero)"	$3,724.00
901310-"Miras telescópicas para armas; periscopios; visores para máquinas, instrumentos o aparatos de este capítulo o de la sección 16 ""capítulos 84 y 85"""	$3,398.00
901120-Microscopios ópticos para fotomicrografía, cinefotomicrografía o microproyección (exc. microscopios estereoscópicos ópticos)	$3,166.00
910591-Relojes eléctricos (exc. relojes de pulsera, bolsillo y relojes simil. de las partidas 9101 ó 9102, así como relojes de tablero de instrumentos y relojes simil. de la partida 9104, los despertadores y los relojes de pared)	$3,129.00
920110-Pianos verticales	$2,850.00
900720-Proyectores cinematográficos	$2,468.00
920994-Partes y accesorios de instrumentos musicales en los que el sonido se produzca o tenga que amplificarse eléctricamente, n.c.o.p.	$2,376.00
920992-Partes y accesorios de instrumentos musicales de cuerda sin teclado, n.c.o.p. (exc. cuerdas armónicas e partes y accesorios de instrumentos musicales en los que el sonido se produzca o tenga que amplificarse eléctricamente)	$2,254.00
900311-"Monturas ""armazones"" de gafas ""anteojos"" o de artículos simil., de plástico"	$2,208.00
903090-Partes y accesorios de instrumentos y aparatos para medida o control de magnitudes eléctricas o para medida o detección de radiaciones ionizantes, n.c.o.p.	$1,798.00
900140-"Lentes de vidrio para para gafas ""anteojos"""	$1,709.00
900710-Cámaras cinematográficas	$1,679.00
901390-"Partes y accesorios de dispositivos de cristal líquido ""LCD"", láseres y los demás instrumentos e aparatos de óptica de este capítulo, n.c.o.p."	$1,591.00
901010-"Aparatos y material para revelado automático de película fotográfica, película cinematográfica ""filme"" o papel fotográfico en rollo o para la impresión automática de películas reveladas en rollos de papel fotográfico"	$1,435.00
901790-Partes y accesorios de instrumentos de dibujo, trazado o cálculo e instrumentos manuales de medida de longitud, n.c.o.p.	$1,393.00
902213-Aparatos de rayos X para uso odontológico	$1,257.00
920190-Clavecines y demás instrumentos de cuerda con teclado (exc. pianos)	$1,226.00

900130-Lentes de contacto	$1,170.00
903033-Instrumentos y aparatos de medidas o revisión de voltaje corriente, resistencia o poder electrico, sin aparato de grabación (exc. multimetros, osciloscopios y oscilografos)	$1,146.00
900510-Binoculares, incl. los prismáticos	$1,088.00
900580-Catalejos, anteojos astronómicos, telescopios ópticos y sus armazones; los demás instrumentos de astronomía y sus armazones (exc. binoculares, incl. los prismáticos, los aparatos de radioastronomía y otros instrumentos o aparatos, c.o.p.)	$1,027.00
920210-Violines y demás instrumentos musicales de arco	$925.00
901410-Brújulas, incl. los compases de navegación	$908.00
900590-Partes y accesorios, incl. las armazones, de binoculares, prismáticos, catalejos, anteojos astronómicos, telescopios ópticos y sus armazones; los demás instrumentos de astronomía, n.c.o.p.	$903.00
900640-Cámaras fotográficas con autorrevelado (exc. cámeras especiales de las subpartidas 9006.10, 9006.20 y 9006.30)	$800.00
902129-Artículos y aparatos de prótesis dental (exc. dientes)	$535.00
910229-"Relojes de pulsera manuales, incl. con contador de tiempo incorporado (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$518.00
911490-Partes de aparatos de relojería, n.c.o.p.	$470.00
900390-"Partes de monturas ""armazones"" de gafas ""anteojos"" o de artículos simil., n.c.o.p."	$458.00
910819-Pequeños mecanismos de relojería completos y montados, eléctricos, con indicador combinado mecánico, incl. sin esfera ni agujas, y optoelectrónico	$449.00
901050-Aparatos y material para laboratorios fotográfico o cinematográfico, n.c.o.p.; negatoscopios	$402.00
901190-Partes y accesorios de microscopios ópticos, n.c.o.p.	$367.00
900219-Objetivos (exc. para cámaras, proyectores o ampliadoras o reductoras fotográficos o cinematográficos)	$355.00
900659-Cámaras para película en rollo de anchura distinta de 35 mm o para película plana (exc. cámaras de impresión instantánea y cámaras especialmente diseñadas para uso subacuático, para reconocimiento aéreo o para examen médico o quirúrgico de órganos internos, y cámaras de comparación para uso forense o fines criminológicos)	$339.00
900211-Objetivos para cámaras, proyectores o ampliadoras o reductoras fotográficos o cinematográficos	$315.00
902490-Partes y accesorios de máquinas y aparatos no electrónicos para ensayo de las propiedades mecánicas de materiales, n.c.o.p.	$300.00
920930-Cuerdas armónicas	$296.00
901320-Láseres (exc. los diodos láser)	$239.00

910519-Despertadores (exc. eléctricos)	$237.00
900110-Fibras ópticas, haces y cables de fibras ópticas (exc. cables constituidos por fibras ópticas enfundadas individualmente)	$180.00
900669-"Aparatos y dispositivos para producir destellos para fotografía (exc. aparatos de tubo de descarga ""flashes electrónicos"" y lámparas"	$174.00
900653-Cámaras para rollo de película de 35 mm de ancho (exc. cámaras de impresión instantánea y cámaras especiales de la subpartida 9006.30)	$151.00
910111-"Relojes de pulsera, eléctricos, incl. con contador de tiempo incorporado, de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"", con indicador mecánico solamente (exc. con fondo de acero)"	$146.00
910390-Despertadores y demás relojes de pequeño mecanismo de relojería, distintos de los eléctricos (exc. relojes de pulsera, bolsillo y relojes simil. de las partidas 9101 ó 9102, así como relojes de tablero de instrumentos y relojes simil. de la partida 9104)	$119.00
910610-Registradores de asistencia; registradores fechadores y registradores contadores	$114.00
910121-"Relojes de pulsera de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"", automáticos (exc. con fondo de acero)"	$77.00
901490-Partes y accesorios de brújulas u otros instrumentos y aparatos para navegación, n.c.o.p.	$75.00
910511-Despertadores eléctricos	$53.00
920890-Orquestriones, organillos, pájaros cantores, sierras musicales y demás instrumentos musicales, n.c.o.p. de este capítulo; reclamos de cualquier clase, silbatos, cuernos y demás instrumentos de boca, de llam. o aviso	$49.00
902511-Termómetros de líquido con lectura directa, sin combinar con otros instrumentos	$38.00
900290-Lentes, prismas, espejos y demás elementos de óptica de cualquier materia, montados, para instrumentos o aparatos (exc. los elementos de vidrio sin trabajar ópticamente, los filtros y los objetivos)	$31.00
910221-"Relojes de pulsera automáticos, incl. con contador de tiempo incorporado (exc. con caja de metal precioso o chapado de metal precioso ""plaqué"")"	$7.00
900890-Partes y accesorios de proyectores de imagen fija, ampliadoras o reductoras, fotográficas, n.c.o.p.	$6.00
900120-Hojas y placas de materia polarizante	$1.00
Total general	**$32,817,949.00**

ANEXO 5

- Listas de productos de las partidas SAC Aparatos de reproducción

APARATOS DE REGISTRO Y REPRODUCCION DE SONIDO	USD Exportaciones 2022
852349-Medios ópticos para la grabación de sonido o de otros fenómenos	$6,298,685.00
852329-Aparatos magneticos para grabación de sonidos o otros fonemas	$2,342,916.00
852352-"Tarjetas provistas de un circuito integrado electrónico [""tarjetas inteligentes"" ""smart cards"""	$383,770.00
852380-Soportes preparados para grabar sonido o para grabaciones simil.,	$171,629.00
852359-Medios semiconductores, sin grabar, para grabaciones de fenómenos distintos del sonido	$125,280.00
851989-Aparatos reproductores o grabadores	$114,422.00
852351-Mecanismos de grabación, de estado sólido, sin datos volátiles, de una fuente de energia externa	$77,172.00
852190-"Aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido ""vídeos"", incl. con receptor de señales de imagen y sonido incorporado (exc. de cinta magnética, así como las videocámaras)"	$38,188.00
851981-Aparatos de grabación o reproducción de sonido que utilicen medios magnéticos, ópticos o semiconductores	$26,587.00
852321-Tarjetas con tira magnética incorporada, para grabar sonidos y otros fenomenos	$16,940.00
852110-"Aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido ""vídeos"", de cinta magnética, incl. con receptor de señales de imagen y sonido incorporado (exc. videocámaras)"	$5,333.00
851930-Giradiscos	$355.00
852341-Medios ópticos para la grabación de sonido o análogas, sin grabar (exc. ??productos del capítulo 37)	$220.00
851920-Grabador o reproductor de sonidos, operativo con monedas, targetas y otro tipo de pago	$187.00
852419-Módulos de visualización de pantalla plana, incluso con pantalla táctil incorporada, sin controladores ni circuitos de control (exc. de cristales líquidos o de diodos emisores de luz orgánicos OLED)	$51.00
851950-Contestadores telefónicos	$0.00

852210-Cápsulas fonocaptoras	$0.00
852340-Discos, cintas, dispositivos de almacenamiento permanente de datos a base de semiconductores, tarjetas inteligentes («smart cards») y demás soportes para grabar sonido o grabaciones análogas, grabados o no, incluso las matrices y moldes galvánicos para fabricación de discos, excepto los productos del capítulo 37 : Soportes ópticos	$0.00
Total general	**$9,601,735.00**

ANEXO 6

- Listas de productos de las partidas SAC Máquinas y Aparatos Mecánicos

MAQUINAS Y APARATOS MECANICOS PARA USOS ELECTROTECNICOS	**USD Exportaciones 2022**
841850-"Armarios, arcones, vitrinas, para la producción de frío, con grupo frigorífico o evaporador incorporado	$92,386,149.00
851718-Teléfonos para telefonía con hilos (exc. interfonos, así como teléfonos de usuario de auricular inalámbrico combinado con micrófono o radiotelefonía)	$21,140,787.00
841899-Partes de refrigeradores, de congeladores y demás material, máquinas y aparatos para producción de frío, así como de bombas de calor, n.c.o.p.	$5,470,171.00
844851-Platinas, agujas y demás artículos que participen en la formación de mallas, para máquinas de la partida 8447	$3,608,857.00
847130-Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales, portátiles, de peso <= 10 kg, que estén constituidas, al menos, por una unidad central de proceso, un teclado y un visualizador (exc. unidades periféricas)	$3,527,254.00
841869-Materiales, máquinas y aparatos para producción de frío (exc. grupos frigoríficos de compresión en los que el condensador esté constituido por un intercambiador de calor)	$3,171,377.00
842951-Cargadoras y palas cargadoras de carga frontal, autopropulsadas	$3,083,536.00
842952-Palas mecánicas, autopropulsadas, cuya superestructura pueda girar 360°	$3,021,783.00
847420-Máquinas y aparatos de quebrantar, triturar, triturar o pulverizar materias minerales sólidas	$2,944,412.00
842959-Palas mecánicas, excavadoras, cargadoras y palas cargadoras, autopropulsadas (exc. palas mecánicas cuya superestructura pueda girar 360°, así como cargadoras y palas cargadoras de carga frontal)	$2,597,606.00
841480-Bombas de aire, compresores de aire u otros gases; campanas aspirantes para extracción o reciclado, con ventilador, incl. con filtro, en las que el mayor lado horizontal sea > 120 cm (exc. bombas de vacío; bombas de aire, mano o pedal; compresores de los tipos utilizados en los equipos frigoríficos; compresores de aire montados en chasis remolcable de ruedas)	$2,503,467.00
850450-"Bobinas de reactancia ""autoinducción"" (exc. bobinas de reactancia	$2,429,365.00

para lámparas o tubos de descarga)"	
842920-Niveladoras autopropulsadas	$2,259,167.00
842121-Aparatos de filtrar o depurar agua	$2,189,947.00
848210-Rodamientos de bolas	$1,854,126.00
847330-Partes y accesorios para máquinas automáticas para tratamiento de información y demás máquinas de la partida 8471, n.c.o.p.	$1,523,819.00
853710-Cuadros y armarios de interruptores y combinaciones simil. de aparatos, para control o distribución de electricidad, para una tensión <= 1.000 V	$1,508,474.00
850440-Convertidores estáticos	$1,279,718.00
847529-Máquinas para la fabricación o trabajo en caliente de vidrio o artículos de vidrio (exc. Máquinas para fabricar fibras ópticas y sus preformas, hornos y aparatos calefactores para la fabricación de vidrio templado y máquinas para la fabricación aditiva)	$1,224,953.00
847910-Máquinas y aparatos para obras públicas, la construcción o trabajos análogos	$1,222,642.00
841381-Bombas para líquidos, accionadas mecánicamente (exc. así como bombas de las subpartidas 8413.11 u 8413.19, bombas de carburante, aceite o refrigerante para motores de encendido por chispa o compresión, bombas de hormigón y, en general, bombas volumétricas alternativas y rotativas y bombas centrífugas de todo tipo)	$1,181,332.00
848280-Rodamientos, incl. los combinados (exc. rodamientos de bolas, de rodillos cónicos, incl. los ensamblados de conos y rodillos cónicos, de rodillos en forma de tonel, de agujas y de rodillos cilíndricos)	$1,163,812.00
842199-Partes de máquinas y aparatos para filtrar o depurar líquidos o gases, ncop	$1,121,489.00
847180-Unidades de máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales (exc. unidades de proceso, de entrada, de salida y de memoria)	$1,096,299.00
841583-"Máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire que contengan un ventilador con motor, sin equipo de enfriamiento pero con los dispositivos adecuados para modificar la temperatura y la humedad (exc. máquinas y aparatos de pared o para ventanas, formando un solo cuerpo o del tipo sistema de elementos separados ""split-system""; acondicionadores de los tipos utilizados en vehículos automóviles para bienestar de las personas)"	$1,072,328.00
843149-Partes de máquinas o aparatos de las partidas 8426, 8429 u 8430, n.c.o.p.	$1,056,001.00
843390-Partes de máquinas, de aparatos y de artefactos de cosechar o trillar; partes de cortadoras de césped y de guadañadoras; partes de máquinas para limpieza o clasificación de productos agrícolas, n.c.o.p.	$935,666.00
842890-Máquinas y aparatos de elevación, carga, descarga o manipulación, n.c.o.p.	$926,107.00
847989-Máquinas y aparatos mecánicos, n.c.o.p.	$916,388.00
847150-Unidades de proceso digitales, para máquinas automáticas para	$889,074.00

tratamiento o procesamiento de datos, aunque incluyan en la misma envoltura uno o dos de los tipos siguientes de unidades: unidad de memoria, unidad de entrada y unidad de salida (exc. las unidades periféricas y las unidades de la partida 8471.41 o 8471.49)	
842911-"Topadoras frontales ""bulldozers"" y topadoras anguladores ""angledozers"", de orugas"	$877,238.00
842810-Ascensores y montacargas	$860,898.00
854232-Circuitos electrónicos integrados con memoria	$830,659.00
842490-Partes de extintores, de pistolas aerográficas y de aparatos simil.; partes de máquinas y de aparatos de chorro de arena o de vapor y de aparatos de chorro simil.; partes de aparatos mecánicos, incl. de mano, para proyectar, dispersar o pulverizar materias líquidas o en polvo, n.c.o.p.	$826,464.00
841370-Bombas centrífugas, accionadas mecánicamente (exc. bombas de las subpartidas 8413.11 u 8413.19, bombas de carburante, aceite o refrigerante para motores de encendido por chispa o compresión y bombas para hormigón)	$825,481.00
848050-Moldes para vidrio (exc. de grafito u otros carbonos o de materia cerámica)	$807,844.00
852580-Camaras de televisión, camaras digitales y camaras de video	$799,170.00
843890-Partes de máquinas y de aparatos para la preparación o fabricación industrial de alimentos o bebidas, n.c.o.p.	$792,091.00
850151-Motores de corriente alterna, polifásicos, de potencia > 37,5 W pero <= 750 W	$772,750.00
843143-Partes de máquinas de sondeo o perforación de las subpartidas 8430.41 u 8430.49, n.c.o.p.	$765,497.00
847490-Partes de máquinas y de aparatos para preparar y trabajar materias minerales de la partida 8474, n.c.o.p.	$671,651.00
841440-Compresores de aire montados en chasis remolcable de ruedas	$668,087.00
841391-Partes de bombas para líquidos, n.c.o.p.	$646,060.00
841939-Secadores (exc. aparatos de liofilización, unidades de liofilización, secadores por atomización, secadores para productos agrícolas, para madera, pasta de papel, papel o cartón, para hilados, tejidos y otros productos textiles, secadores para botellas u otros recipientes, secadores de pelo, secadores de manos y usos domésticos)	$622,020.00
850152-Motores de corriente alterna, polifásicos, de potencia > 750 W pero <= 75 kW	$611,032.00
842123-Aparatos de filtrar lubricantes o carburantes en los motores de encendido por chispa o compresión	$610,406.00
847720-Extrusoras, para trabajar caucho o plástico	$593,003.00
843041-Máquinas de sondeo o perforación, de extraer o perforar tierra o minerales, autopropulsadas (exc. aparatos montados en vagones para redes ferroviarias, artefactos montados en chasis automóviles o camiones y máquinas para hacer túneles o galerías)	$575,907.00
850212-"Grupos electrógenos con motor de émbolo ""pistón"" de encendido	$565,351.00

por compresión ""motores diesel o semi-diesel"", de potencia > 75 kVA pero <= 375 kVA"	
848079-Moldes para caucho o plástico (exc. para moldeo por inyección o compresión)	$542,537.00
848071-Máquinas de moldear caucho o plástico por inyección (	$536,256.00
850431-Transformadores de tipo seco de potencia <= 1 kVA	$531,768.00
847740-Máquinas de moldear en vacío y demás máquinas para termoformado, para trabajar caucho o plástico	$518,253.00
841430-Compresores de los tipos utilizados en los equipos frigoríficos	$507,841.00
842489-Aparatos mecánicos, incl. de mano, para proyectar, dispersar o pulverizar materias líquidas o en polvo, n.c.o.p.	$463,947.00
842129-"Aparatos de filtrar o depurar líquidos (exc. los aparatos para filtrar o depurar agua y bebidas o lubricantes o carburantes para motores de encendido por chispa o compresión y los aparatos llam. ""riñones artificiales"")"	$458,269.00
843850-Máquinas y aparatos para la preparación de carne (exc. de cocer o de calentamiento y las instalaciones de refrigeración o congelación)	$453,929.00
842230-"Máquinas y aparatos para llenar, cerrar, tapar o etiquetar botellas, botes o latas, cajas, sacos ""bolsas"" y demás continentes; máquinas y aparatos de capsular botellas, tarros, tubos o continentes análogos; máquinas y aparatos para gasear bebidas"	$444,296.00
841330-Bombas de carburante, aceite o refrigerante, para motores de encendido por chispa o compresión	$441,400.00
847190-Lectores magnéticos y ópticos, máquinas para registro de datos sobre soporte en forma codificada y máquinas para tratamiento o procesamiento de estos datos, n.c.o.p.	$435,677.00
841490-Partes de: bombas de aire o de vacío, compresores de aire u otros gases, ventiladores y campanas de ventilación o reciclado con ventilador y armarios de seguridad biológica estancos a los gases, n.c.o.p.	$429,506.00
854370-Partes de máquinas y de aparatos eléctricos, con función propia, n.c.o.p. del capítulo 85	$397,725.00
854390-Partes de máquinas y de aparatos eléctricos, con función propia, n.c.o.p. del capítulo 85	$397,646.00
848790-Partes de máquinas o de aparatos del capítulo 84, sin usos específicos, n.c.o.p.	$393,404.00
848230-Rodamientos de rodillos en forma de tonel	$380,272.00
850211-"Grupos electrógenos con motor de émbolo ""pistón"" de encendido por compresión ""motores diesel o semi-diesel"", de potencia <= 75 kVA"	$374,656.00
850422-Transformadores de dieléctrico líquido, de potencia > 650 kVA pero <= 10.000 kVA	$365,625.00
844391-Partes y accesorios de impresoras, cilindros y otros componentes de la impresora de la partida 8442	$344,606.00
847990-Partes de máquinas y de aparatos mecánicos, n.c.o.p.	$334,243.00

842240-"Máquinas y aparatos para empaquetar o envolver mercancías, incl. las de envolver con película termorretráctil (exc. máquinas y aparatos para llenar, cerrar, tapar o etiquetar botellas o latas, cajas, sacos ""bolsas"" y demás continentes; máquinas y aparatos de capsular botellas, tarros, tubos o continentes análogos)"	$329,788.00
843680-Máquinas y aparatos para la agricultura, horticultura, silvicultura o apicultura, n.c.o.p.	$327,890.00
842420-Pistolas aerográficas y aparatos simil. (exc. máquinas y aparatos eléctricos para proyectar en caliente metales o carburos metálicos sinterizados de la partida 8515, así como máquinas y aparatos de chorro de arena, de chorro de vapor y aparatos de chorro simil.)	$312,801.00
846490-"Máquinas herramienta para trabajar piedra, hormigón, amiantocemento o materias minerales simil. o para trabajar el vidrio en frío (exc. máquinas de aserrar, amolar o pulir, así como las máquinas accionadas manualmente y las máquinas herramienta para marcar o ranurar los discos ""wafers"" de material semiconductor)"	$312,696.00
842940-"Compactadoras y apisonadoras ""aplanadoras"", autopropulsados"	$310,151.00
848299-Partes de rodamientos, n.c.o.p. (exc. bolas, rodillos y agujas)	$309,461.00
850433-Transformadores de tipo seco de potencia > 16 kVA pero <= 500 kVA	$305,032.00
844319-"Máquinas y aparatos para imprimir offset (exc. alimentados con bobinas o con hojas de formato <= 22 x 36 cm ""offset para oficina"")"	$303,336.00
847982-Máquinas y aparatos para mezclar, amasar o sobar, quebrantar, triturar, pulverizar, cribar, tamizar, homogeneizar, emulsionar o agitar, n.c.o.p. (exc. robots industriales)	$302,181.00
850110-Motores eléctricos de potencia <= 37,5 W	$298,135.00
843049-Máquinas de sondeo o perforación, de extraer o perforar tierra o minerales, no autopropulsadas, no hidráulicas (exc. máquinas para hacer túneles o galerías y herramientas de uso manual)	$293,381.00
847050-Cajas registradoras con dispositivo para cálculo incorporado	$292,499.00
847590-Partes de máquinas para montar lámparas eléctricas o electrónicas, tubos o válvulas de destello, que tengan envoltura de vidrio y de máquinas para fabricar o trabajar el vidrio en caliente o material de vidrio, ncop	$272,049.00
847340-Partes y accesorios para máquinas y aparatos de oficina de la partida 8472, n.c.o.p.	$265,008.00
850213-"Grupos electrógenos con motor de émbolo ""pistón"" de encendido por compresión ""motores diesel o semi-diesel"", de potencia > 375 kVA"	$263,765.00
852852-Monitores capaces de conectar directamente con y diseñados para su uso con una máquina de procesamiento automático de datos de la partida 8471 (exc. CRT, con receptor de TV)	$262,772.00
850140-Motores de corriente alterna, monofásicos, de potencia > 37,5 W	$261,777.00
853080-Aparatos eléctricos de señalización, seguridad, control o mando (exc. para vías férreas o simil., así como aparatos para transmisión de mensajes y aparatos electromecánicos de la partida 8608)	$257,061.00

850153-Motores de corriente alterna, polifásicos, de potencia > 75 kW	$249,651.00
847141-Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales, que incluyan en la misma envoltura, al menos, una unidad central de proceso y, aunque estén combinadas, una unidad de entrada y una de salida (exc. las unidades periféricas, las máquinas portátiles de peso <= 10 kg y las máquinas presentadas con el resto de un sistema)	$245,451.00
902830-Contadores de electricidad, incl. los de calibración	$239,934.00
847149-"Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales, presentadas con el resto de un sistema ""que que estén constituidas, al menos, por una unidad central de proceso, un teclado y un visualizador"" (exc. las unidades periféricas y las máquinas portátiles de peso <= 10 kg)"	$236,114.00
843610-Máquinas y aparatos para preparar alimentos o piensos para animales, en explotaciones agrícolas o simil. (exc. máquinas y aparatos destinados a la industria forrajera, recogedoras-picadoras, autoclaves para forraje y simil.)	$230,911.00
843139-Partes de máquinas de volteadores de la partida 8428 n.c.o.p	$216,042.00
842482-aparatos mecánicos agrícolas u hortícolas, aunque no sean accionados a mano, para proyectar o dispersar líquidos o polvos (excl. pulverizadoras)	$206,624.00
843210-Arados agrícolas, hortícolas o silvícolas	$200,470.00
844110-Cortadoras para pasta de papel, para papel o para cartón (exc. máquinas para encuadernación de la partida 8440)	$194,683.00
851580-Máquinas y aparatos para soldar, de láser u otros haces de luz o de fotones, de ultrasonidos, haces de electrones, impulsos magnéticos o chorro de plasma; máquinas y aparatos eléctricos para proyectar en caliente metal o carburos metálicos sinterizados o cermet (exc. pistolas para metalizar presentadas aisladamente)	$193,119.00
843691-Partes de máquinas y aparatos para la avicultura, n.c.o.p.	$192,786.00
843359-Máquinas y aparatos de cosechar productos agrícolas (exc. guadañadoras; máquinas y aparatos de henificar; prensas para paja o forraje, incl. las prensas recogedoras; cosechadoras-trilladoras y demás máquinas y aparatos de trillar; máquinas de cosechar raíces o tubérculos)	$190,886.00
842839-Aparatos elevadores o transportadores, de acción continua, para mercancías (exc. especialmente concebidos para el interior de minas u otros trabajos subterráneos, de cuchara, de banda o de correa, así como los aparatos neumáticos)	$182,752.00
843880-Máquinas y aparatos para la preparación o fabricación industrial de alimentos o bebidas, n.c.o.p.	$181,668.00
842641-Grúas móviles y carretillas grúa, sobre neumáticos (exc. camiones grúa, pórticos móviles sobre neumáticos y carretillas puente)	$181,344.00
847170-Unidades de memoria para máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales	$175,245.00
843239-Sembradoras, plantadoras y transplantadoras (exc. Máquinas sin	$173,214.00

labranza)	
844180-Máquinas y aparatos para el trabajo de la pasta de papel, del papel o cartón, n.c.o.p.	$172,704.00
842542-Gatos hidráulicos (exc. los elevadores fijos para vehículos, de los tipos utilizados en talleres)	$171,741.00
844140-Máquinas para moldear artículos de pasta de papel, de papel o cartón (exc. secadoras)	$168,089.00
843360-Máquinas para limpieza o clasificación de huevos, frutos o demás productos agrícolas (exc. para limpieza o clasificación de semillas, granos o legumbres secas de la partida 8437)	$166,122.00
850421-Transformadores de dieléctrico líquido, de potencia <= 650 kVA	$164,357.00
847480-Máquinas de aglomerar, conformar o moldear combustibles minerales sólidos, pastas cerámicas, mortero, yeso y demás materias minerales en polvo o en pasta; máquinas para hacer moldes de arena para fundición (exc. para moldear o prensar el vidrio)	$163,838.00
850432-Transformadores de tipo seco de potencia > 1 kVA pero <= 16 kVA (exc. los transformadores de medida)	$161,858.00
842820-Aparatos elevadores o transportadores, neumáticos	$160,597.00
843131-Partes de ascensores, montacargas o escaleras mecánicas, n.c.o.p.	$157,110.00
842290-Partes de máquinas para lavar vajilla, de máquinas para empaquetar y de demás máquinas y aparatos de la partida 8422, n.c.o.p.	$155,652.00
850161-"Generadores de corriente alterna ""alternadores"", de potencia <= 75 kVA (exc. Generadores fotovoltaicos)"	$153,978.00
853110-Avisadores eléctricos de protección contra robo o incendio y aparatos simil.	$153,493.00
841392-Partes de elevadores de líquidos, n.c.o.p.	$153,083.00
852872-Aparatos receptores para televisión en color, sin radio receptor incorporado, aparatos reproductodes de sonido o video, diseñados para incorporar un dispositivo de video en la pantalla	$152,668.00
842833-Aparatos elevadores o transportadores, de acción continua, para mercancías, de banda o de correa (exc. los aparatos especialmente concebidos para el interior de minas u otros trabajos subterráneos)	$151,997.00
850120-Motores universales de potencia > 37,5 W	$151,036.00
843810-Máquinas y aparatos para panadería, pastelería, galletería o la fabricación de pastas alimenticias (exc. hornos, secadores de pastas alimenticias y laminadores)	$147,639.00
842441-pulverizadores agrícolas u hortícolas, portátil	$146,989.00
846721-Taladros de toda clase, incl. las perforadoras rotativas, con motor eléctrico incorporado, de uso manual	$146,972.00
846239-Cizallas, para productos planos (exc. líneas de corte longitudinal, líneas de corte longitudinal, prensas, máquinas combinadas de corte y punzonado y de control numérico)	$142,140.00
844790-Máquinas de entorchar, para fabricar tul, encaje, bordados,	$141,800.00

pasamanería, trenzas, redes o de insertar mechones (exc. máquinas cosedoras-bordadoras)	
844190-Partes de máquinas y de aparatos para el trabajo de la pasta de papel, del papel o cartón, n.c.o.p.	$141,366.00
847160-Unidades de entrada o salida, digitales, para máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, aunque incluyan unidades de memoria en la misma envoltura	$139,319.00
846599-Máquinas herramienta para trabajar madera, corcho, hueso, caucho endurecido, plásticos duros o materias duras similares (exc. máquinas para trabajar manualmente, máquinas de las subpartidas 8465.10 y 8465.20, aserradoras, cepilladoras, fresadoras o moldeadoras por corte, rectificadoras, lijadoras o pulidoras, plegadoras o ensambladoras, taladradoras o mortajadoras, cortadoras, rebanadoras o peladoras y máquinas para la fabricación aditiva)	$135,917.00
841459-Ventiladores (exc. de mesa, pie, pared, cielo raso, techo, tejado o ventana, con motor eléctrico incorporado de potencia <= 125 W)	$135,484.00
841582-"Máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire, con equipo de enfriamiento pero sin válvula de inversión del ciclo térmico (exc. máquinas y aparatos de pared o para ventanas, formando un solo cuerpo o del tipo sistema de elementos separados ""split-system""; acondicionadores de los tipos utilizados en vehículos automóviles para bienestar de las personas)"	$134,786.00
842430-Máquinas y aparatos de chorro de arena o de vapor y aparatos de chorro simil., incl. aparatos para limpieza con agua, con motor incorporado (exc. máquinas y aparatos para limpiar recipientes especiales)	$134,151.00
841460-Campanas aspirantes con ventilador, incl. con filtro, en las que el mayor lado horizontal sea <= 120 cm	$132,213.00
841780-"Hornos industriales o de laboratorio, que no sean eléctricos, incl. los incineradores (exc. hornos para tostación, fusión u otros tratmientos térmicos de los minerales metalíferos ""incl. las piritas"" o de los metales; hornos de panadería, pastelería o galletería; hornos de secado y hornos de craqueo)"	$127,648.00
846210-Máquinas, incl. las prensas, de forjar o estampar; martillos pilón y otras máquinas de martillar	$127,644.00
850490-"Partes de transformadores, de rectificadores y demás convertidores estáticos y de bobinas de reactancia ""autoinducción"", n.c.o.p."	$126,995.00
847780-Máquinas y aparatos de trabajar caucho o plástico o para fabricar productos de estas materias, no expresados ni comprendidos en otra parte del capítulo 84	$126,393.00
851539-Máquinas y aparatos para soldar metal, de arco o de chorro de plasma, no automáticos, ni siquiera parcialmente	$126,389.00
842410-Extintores, cargados o no	$125,008.00
841891-Muebles concebidos para incorporarles un equipo de producción de frío	$124,519.00
851680-Resistencias calentadoras, eléctricas (exc. de carbón aglomerado o de grafito)	$124,076.00
843351-Cosechadoras-trilladoras	$122,190.00

846722-Sierras, incl. las tronzadoras, con motor eléctrico incorporado, de uso manual	$117,528.00
842620-Grúas de torre	$116,500.00
845320-Máquinas y aparatos para la fabricación o reparación de calzado de cuero o piel (exc. máquinas de coser)	$114,006.00
850131-Motores DC de potencia> 37,5 W pero <= 750 W y generadores DC de potencia <= 750 W (exc. los generadores fotovoltaicos)	$113,387.00
842390-Pesas para toda clase de básculas o balanzas; partes de instrumentos o aparatos de pesar, n.c.o.p.	$113,304.00
843050-Máquinas y aparatos para explanar, autopropulsados, n.c.o.p.	$111,492.00
841590-Partes de máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire que comprenden un ventilador con motor y los dispositivos adecuados para modificar la temperatura y la humedad, n.c.o.p.	$110,577.00
841510-"Máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire, de pared o para ventanas, formando un solo cuerpo o del tipo sistema de elementos separados ""split-system"""	$108,883.00
843510-Prensas, estrujadoras y máquinas y aparatos análogos para la producción de vino, sidra, jugos de frutos o bebidas simil. (exc. máquinas y aparatos para tratamiento de estas bebidas, incl. los aparatos centrifugadores, los filtros, los filtros-prensa y aparatos simil. para clarificar bebidas, así como los aparatos domésticos)	$104,799.00
843790-Partes de máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina seca; partes de máquinas y de aparatos para la molienda o el tratamiento de cereales u hortalizas de vaina seca, n.c.o.p.	$102,913.00
850162-"Generadores de CA ""alternadores"", de potencia> 75 kVA pero <= 375 kVA (exc. los generadores fotovoltaicos)"	$102,290.00
844400-Máquinas para extrudir, estirar, texturar o cortar materia textil sintética o artificial	$101,612.00
842091-Cilindros para calandrias y para laminadores (exc. para metal o vidrio)	$99,011.00
842449-pulverizadores agrícolas u hortícolas (excl. portátiles)	$95,530.00
903084-"Instrumentos y aparatos para medida o control de magnitudes eléctricas, con dispositivo registrador, n.c.o.p. (exc. los especialmente concebidos para las técnicas de telecomunicación, los oscilógrafos catódicos y los instrumentos y aparatos para medida o control de obleas ""wafers"" o dispositivos, semiconductores)"	$94,760.00
846591-Máquinas de aserrar para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil. (exc. accionadas manualmente)	$93,374.00
844849-Partes y accesorios de telares o de sus máquinas o aparatos auxiliares, n.c.o.p.	$92,764.00
848060-Moldes para materia mineral (exc. de materias cerámicas o de vidrio, así como los moldes para el moldeo por compresión)	$92,587.00
846729-Herramientas con motor eléctrico incorporado, de uso manual (exc. taladros de toda clase, incl. las perforadoras rotativas, y sierras, incl. las	$91,823.00

tronzadoras)	
843420-Máquinas y aparatos para la industria lechera (exc. aparatos frigoríficos o instalaciones de calentamiento, desnatadoras, clarificadoras centrífugas, filtros y filtros-prensa)	$90,607.00
843699-Partes de máquinas y aparatos para la agricultura, horticultura, silvicultura o apicultura, n.c.o.p.	$90,259.00
850300-Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a las máquinas de las partidas 8501 u 8502	$89,347.00
853720-Cuadros y armarios de interruptores y combinaciones simil. de aparatos, para control o distribución de electricidad, para una tensión > 1.000 V	$89,313.00
842122-Aparatos de filtrar o depurar bebidas (exc. agua)	$88,872.00
841311-Bombas con dispositivo medidor incorporado o concebidas para llevarlo, para distribución de carburantes o de lubricantes, de los tipos utilizados en gasolineras, estaciones de servicio o garajes	$88,213.00
902820-Contadores de líquido, incl. los de calibración	$87,679.00
842330-"Básculas y balanzas para pesada constante, incl. las dedescargar pesos determinados en sacos ""bolsas"" u otros recipientes, así como los dosificadores de tolva (exc. básculas y balanzas de pesada continua sobre transportadores)"	$86,759.00
850434-Transformadores de tipo seco de potencia > 500 kVA	$85,601.00
843242-distribuidores de abonos (excl. pulverizadores y esparcidores de estiércol)	$85,435.00
843120-Partes de carretillas apiladoras y las demás carretillas de manipulación con dispositivo de elevación incorporado, n.c.o.p.	$84,396.00
846693-Partes y accesorios de máquinas herramienta para trabajar metales, nep	$84,278.00
847010-"Calculadoras electrónicas que funcionen sin fuente de electricidad exterior y máquinas de bolsillo ""dimensiones <= 170 mm x 100 mm x 45 mm"" registradoras, reproductoras y visualizadoras de datos, con función para cálculo"	$83,224.00
846789-Herramientas de uso manual, hidráulicas o con motor incorporado que no sea eléctrico (exc. sierras o tronzadoras de cadena y herramientas neumáticas)	$83,178.00
843280-"Máquinas, aparatos y artefactos agrícolas, hortícolas o silvícolas, para la preparación o el trabajo del suelo; rodillos para césped o terrenos de deporte (exc. aparatos para proyectar, dispersar o pulverizar; arados, gradas ""rastras"", escarificadores, cultivadores, estirpadores, azadas, rotativas ""rotocultores"", escardadoras, binadoras, sembradoras, plantadoras, transplantadoras, esparcidores de estiércol y distribuidores de abono)"	$82,883.00
852871-Aparatos receptores para televisión en color, sin radio receptor incorporado, aparatos reproductodes, grabadores, o receptores de sonido o video, sin ser diseñados para incorporar un dispositivo de video en la pantalla	$79,483.00
850133-Motores de CC y generadores de CC de potencia> 75 kW pero <=	$79,377.00

375 kW (exc. los generadores fotovoltaicos)	
847790-Partes de máquinas y de aparatos de trabajar caucho o plástico o para fabricar productos de estas materias, n.c.o.p.	$79,292.00
841382-Elevadores de líquidos (exc. bombas)	$78,293.00
841581-"Máquinas y aparatos para acondicionamiento de aire, con equipo de enfriamiento y válvula de inversión del ciclo térmico ""bombas de calor reversibles"" (exc. máquinas y aparatos de pared o para ventanas, formando un solo cuerpo o del tipo sistema de elementos separados ""split-system""; acondicionadores de los tipos utilizados en vehículos automóviles para bienestar de las personas)"	$78,148.00
846090-Máquinas de desbarbar, amolar, pulir o hacer, para metal (exc. máquinas de rectificar en las que la posición de la pieza pueda reglarse en uno de los ejes con una precisión >= 0,01 mm, máquinas para acabar engranajes y máquinas accionadas manualmente)	$77,583.00
846799-Partes de herramientas hidráulicas o con motor incorporado, incl. eléctrico, de uso manual, n.c.o.p.	$77,253.00
841319-Bombas con dispositivo medidor incorporado o proyectadas para llevarlo (exc. las bombas para distribución de carburantes o de lubricantes, de los tipos utilizados en gasolineras, estaciones de servicio o garajes)	$76,891.00
847290-Máquinas y aparatos de oficina, n.c.o.p.	$76,173.00
851590-Partes de máquinas y de aparatos eléctricos para soldar o para proyectar en caliente metal o carburos metálicos sinterizados o cermet, n.c.o.p. (exc. partes de microsoldaduras de hilo de los tipos utilizados para la fabricación de dispositivos de material semiconductor)	$75,386.00
846593-Máquinas de amolar, lijar o pulir, para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil. (exc. máquinas accionadas manualmente)	$74,528.00
842611-Puentes, incl. las vigas, rodantes, sobre soporte fijo	$73,990.00
847431-Hormigoneras y aparatos de amasar mortero (exc. montadas en chasis de vagones o de vehículos automóviles)	$73,099.00
844250-Caracteres de imprenta, clisés, planchas, cilindros y demás elementos impresores; piedras litográficas, planchas, placas y cilindros aplanados, graneados, pulidos o preparados de otra forma para la impresión	$72,256.00
850132-Motores de CC y generadores de CC de potencia> 750 W pero <= 75 kW (exc. los generadores fotovoltaicos)	$71,969.00
851761-Aparatos de transmisión o recepción de voz, imagenes y otros datos	$70,539.00
846594-Máquinas de curvar o ensamblar, para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil. (exc. máquinas accionadas manualmente)	$70,500.00
848250-Rodamientos de rollos cilíndricos	$70,260.00
841320-Bombas manuales (exc. las bombas de las subpartidas 8413.11 u 8413.19)	$69,207.00
843110-Partes de polipastos; tornos, cabrestantes y gatos, n.c.o.p.	$66,753.00
848030-Modelos para moldes (exc. de grafito u otros carbonos, de materia cerámica o de vidrio)	$66,504.00

841090-Partes de turbinas hidráulicas y de ruedas hidráulicas, n.c.o.p., así como reguladores para turbinas hidráulicas	$65,955.00
841790-Partes deornos industriales o de laboratorio, incl. los incineradores, que no sean eléctricos, n.c.o.p.	$65,405.00
842541-Elevadores fijos para vehículos, de los tipos utilizados en talleres	$65,146.00
847439-Máquinas y aparatos de mezclar o malaxar materias minerales sólidas, incl. el polvo y las pastas (exc. hormigoneras y aparatos de amasar mortero, máquinas de mezclar mineral con asfalto)	$62,411.00
847410-Máquinas y aparatos de clasificar, cribar, separar o lavar materias minerales sólidas, incl. el polvo y las pastas (exc. centrifugadoras y filtros prensa)	$62,402.00
848220-Rodamientos de rodillos cónicos, incl. los ensamblados de conos y rodillos cónicos	$62,394.00
841360-Bombas volumétricas rotativas, accionadas mecánicamente (exc. bombas de las subpartidas 8413.11 u 8413.19 y bombas de carburante, aceite o refrigerante para motores de encendido por chispa o compresión)	$61,439.00
845941-Escariadoras para metal, de control numérico (exc. unidades de mecanizado de correderas y escariadoras-fresadoras)	$61,373.00
841221-"Motores hidráulicos, con movimiento rectilíneo ""cilindros"""	$59,587.00
842511-Polipastos, con motor eléctrico	$58,619.00
843069-Máquinas y aparatos para explanar, no autopropulsados, n.c.o.p.	$58,306.00
845710-Centros de mecanizado, para trabajar metal	$58,250.00
842389-Instrumentos e aparatos de pesar, con capacidad > 5.000 kg	$58,026.00
848420-Juntas o empaquetaduras mecánicas de estanqueidad	$50,914.00
846592-Máquinas de cepillar; máquinas de fresar o moldurar, para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil. (exc. máquinas accionadas manualmente y máquinas de la subpartida 8465.10)	$50,882.00
843231-La siembra directa sembradoras directas, jardineras y transplantadoras	$50,530.00
842381-Instrumentos e aparatos de pesar, con capacidad <= 30 kg (exc. balanzas sensibles a un peso <= 5 cg, instrumentos e aparatos de pesar personas, balanzas domésticas, básculas y balanzas de pesada continua sobre transportadores, básculas y balanzas de pesada constante y básculas y balanzas ensacadoras o dosificadoras)	$50,292.00
845811-Tornos horizontales, incl. los centros de torneado, que operen por arranque de metal, de control numérico	$50,000.00
843141-Cangilones, cucharas, cucharas de almeja, palas y garras o pinzas, para máquinas o aparatos de las partidas 8426, 8429 u 8430	$49,122.00
848049-Modelos para metal o carburos metálicos (exc. de grafito u otros carbonos, de materia cerámica o de vidrio, así como cartones de estereotipia, matrices o moldes para linotipias de la partida 8442, modelos para el moldeo por inyección o compresión y lingoteras)	$48,864.00
850410-"Balastos ""reactancias"" para lámparas o tubos de descarga"	$47,398.00

841934-Secadores para productos agrícolas (exc. liofilizadores, liofilizadores y atomizadores)	$46,251.00
854231-Circuitos electrónicos integrados tales como procesadores y controladores, sin combinación y memória, conversores, circuitos lógicos, amplificadores, relog y otros circuitos	$46,061.00
853949-Lámparas y tubos de rayos ultravioletas e infrarojos.	$45,332.00
841420-Bombas de aire, de mano o pedal	$44,950.00
903032-Multimetros con mecanismo de grabación	$44,933.00
843830-Máquinas y aparatos para la industria azucarera (exc. centrifugadoras, filtros y aparatos de calentamiento o de refrigeración)	$44,611.00
840211-Calderas acuotubulares, con una producción de vapor > 45 t/h	$43,909.00
853932-Lámparas de vapor de mercurio o sodio; lámparas de halogenuro metálico	$42,116.00
845180-Máquinas y aparatos para aprestar, acabar, recubrir o impregnar hilados, telas o manufacturas textiles y máquinas para el revestimiento de telas u otros soportes utilizados en la fabricación de cubresuelos, tales como el linóleo (exc. para aprestar o acabar fieltro, así como las calandrias y las prensas de uso general)	$40,557.00
841410-Bombas de vacío	$40,462.00
846719-Herramientas neumáticas, de uso manual, no rotativas	$39,545.00
846781-Sierras o tronzadoras, de cadena, de uso manual, con motor incorporado que no sea eléctrico	$39,307.00
848240-Rodamientos de agujas	$38,895.00
845611-Máquinas-herramienta para el trabajo de materiales por remoción de material, que funcionan mediante láser (exc. máquinas de soldadura y soldadura, también aquellas que pueden ser utilizados para el corte, máquinas de ensayo de materiales y máquinas para la fabricación de dispositivos semiconductores o de circuitos electrónicos integrados)	$37,621.00
845150-Máquinas para enrollar, desenrollar, plegar, cortar o dentar telas	$37,244.00
847329-Partes y accesorios para máquinas de calcular no electrónicas o para máquinas de contabilidad, cajas registradoras y máquinas simil., con dispositivo para cálculo incorporado, de la partida 8470, n.c.o.p.	$37,114.00
854239-Circuitos electrónicos integrados (exc. como procesadores, controladores, memórias y amplificadores)	$33,760.00
846019-Máquinas de rectificar superficies planas, para metal, en las que la posición de la pieza pueda reglarse en uno de los ejes con una precisión >= 0,01 mm, de control no numérico	$33,579.00
843710-Máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina seca	$33,136.00
842382-Instrumentos e aparatos de pesar, con capacidad > 30 kg pero <= 5.000 kg (exc. instrumentos y aparatos de pesar personas, básculas y balazas de pesada continua sobre transportadores, básculas y balazas de pesada constante y básculas y balanzas ensacadoras o dosificadoras)	$33,004.00

844240-Partes de máquinas, aparatos y material para fundir o componer caracteres o para preparar o fabricar clisés, planchas, cilindros u otros elementos impresores, n.c.o.p.	$32,998.00
851419-Hornos industriales y de laboratorio, calentados por resistencia (exc. las prensas isostáticas en caliente y para la fabricación de dispositivos semiconductores sobre obleas semiconductoras)	$32,177.00
844130-Máquinas para la fabricación de cajas, tubos, tambores o continentes simil. (no obtenidos por moldeado) de pasta de papel, de papel o cartón (exc. secadoras y máquinas de coser)	$31,239.00
840310-"Calderas para calefacción central, no eléctricas (exc. calderas de vapor y calderas denominadas ""de agua sobrecalentada"" de la partida 8402)"	$31,006.00
843780-Máquinas y aparatos para molienda o tratamiento de cereales u hortalizas de vaina seca; sus partes (exc. de tipo rural, así como máquinas y aparatos cuyo funcionamiento se base en un cambio de temperatura, columnas secadoras centrífugas, filtros de aire y máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina seca)	$30,242.00
841229-"Motores hidráulicos (exc. turbinas hidráulicas o ruedas hidráulicas de la partida 8410, turbinas de vapor de la partida 8410, turbinas de vapor y motores hidráulicos con movimiento rectilíneo ""cilindros"")"	$30,228.00
851511-Soldadores y pistolas para soldar	$30,175.00
841720-Hornos, que no sean eléctricos, de panadería, pastelería o galletería	$30,048.00
850220-"Grupos electrógenos con motor de émbolo ""pistón"" de encendido por chispa ""motor de explosión"""	$29,801.00
843629-Máquinas y aparatos para la avicultura (exc. clasificadoras de huevos y desplumadoras de la partida 8438, así como incubadoras y criadoras)	$29,791.00
851440-Aparatos para tratamiento térmico de materias por inducción o pérdidas dieléctricas (exc. hornos)	$29,181.00
846694-Partes y accesorios de máquinas herramienta para trabajar metal sin arranque de materia, n.c.o.p.	$29,158.00
846691-Partes y accesorios de máquinas herramienta para trabajar piedra, cerámica, hormigón, amiantocemento o materias simil. o para trabajar el vidrio en frío, n.c.o.p.	$27,781.00
850819-Aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico, (exc. para tensión <=1500 W y de capacidad <= 20l)	$26,345.00
843319-Cortadoras de césped, con motor, en las que el dispositivo de corte gire en un plano vertical o con barra de corte	$25,783.00
854320-Generadores de señales, eléctricos	$25,726.00
848640-Máquinas y aparatos especificos de nota 9 hasta 84	$25,484.00
844120-"Máquinas para la fabricación de sacos, bolsas ""bolsas"" o sobres, de pasta de papel, de papel o cartón (exc. máquinas de coser y máquinas para poner los anillos de ojetes)"	$25,472.00
846390-Máquinas herramienta para trabajar metal, carburos metálicos	$24,968.00

sinterizados o cermet, sin remover metal (exc. Prensas para forjar, doblar, plegar, enderezar y aplanar, cizallas, punzonadoras o entalladoras, prensas, bancos de estirado, máquinas laminadoras de roscas, máquinas para trabajar alambre de metal, máquinas para trabajar a mano y máquinas para fabricación aditiva)	
841950-Intercambiadores de calor (exc. calentadores de agua de calentamiento instantáneo o de acumulación, calderas de calefacción y aparatos en que el intercambio térmico entre dos fluidos no se realiza a través de una pared)	$24,782.00
843229-"Gradas ""rastras"", escarificadores, cultivadores, estirpadores, azadas, rotativas ""rotocultores"", escardadores y binadoras, agrícolas, hortícolas o silvícolas (exc. gradas ""ratras"" de discos)"	$23,363.00
846890-Partes de máquinas y aparatos para soldar o para temple superficial, no eléctricos, n.c.o.p.	$23,318.00
847960-Aparatos de evaporación para refrigerar el aire	$23,315.00
845819-Tornos horizontales que operen por arranque de metal sin control numérico	$23,063.00
842191-Partes de centrifugadoras y de secadoras centrífugas, n.c.o.p.	$23,014.00
846229-Máquinas para doblar, plegar, enderezar o aplanar productos planos (exc. Máquinas de control numérico y perfiladoras)	$21,892.00
852589-Cámaras de televisión, cámaras digitales y videocámaras (exc. artículos de alta velocidad, endurecidos o tolerantes a la radiación y de visión nocturna)	$21,774.00
843410-Máquinas de ordeñar	$21,694.00
843290-Partes de máquinas, de aparatos y de artefactos agrícolas, hortícolas o silvícolas, para la preparación o el trabajo del suelo; partes de rodillos para césped o terrenos de deporte, n.c.o.p.	$21,350.00
840490-Partes de aparatos auxiliares para las calderas de las partidas 8402 u 8403 y partes de condensadores para máquinas de vapor, n.c.o.p.	$20,965.00
845970-"Máquinas de roscar ""incl. aterrajar"" metal (exc. unidades de mecanizado de corredera)"	$19,837.00
853090-Partes de aparatos eléctricos de señalización, seguridad, control o mando, n.c.o.p.	$19,569.00
845130-Máquinas y prensas para planchar, incl. prensas para fijar (exc. ??calandrias)	$19,236.00
842519-Polipastos, sin motor eléctrico	$19,098.00
847230-"Máquinas de clasificar, plegar, meter en sobres o colocaren fajas, correspondencia, máquinas de abrir, cerrar o precintar correspondencia y máquinas de colocar u obliterar los sellos ""estampillas"""	$18,700.00
843352-Máquinas y aparatos de trillar (exc. cosechadoras-trilladoras)	$18,684.00
848010-Cajas de fundición	$17,974.00
840420-Condensadores para máquinas de vapor	$16,892.00
847029-Máquinas de calcular electrónicas, sin dispositivo de impresión	$16,873.00

incorporado, conectadas a la red (exc. máquinas para tratamiento o procesamiento de datos de la partida 8471)	
843490-Partes de máquinas de ordeñar y de máquinas y de aparatos para la industria lechera, n.c.o.p.	$16,780.00
840219-Calderas de vapor, incl. las calderas mixtas (exc. calderas acuotubulares, así como las de calefacción central concebidas para producir agua caliente y también vapor a baja presión)	$16,379.00
846520-Centros de mecanizado para trabajar madera, corcho, hueso, caucho endurecido, plástico rígido o materias duras similares, que puedan efectuar diferentes tipos de operaciones de mecanizado por el cambio automático de herramienta de una revista o similar, de conformidad con un programa de mecanizado	$15,972.00
851531-Máquinas y aparatos para soldar metal, de arco o de chorro de plasma, total o parcialmente automáticos	$15,720.00
845939-Escariadoras-fresadoras, para metal, de control no numérico (exc. unidades de mecanizado de correderas)	$15,162.00
844316-Máquinas y aparatos para imprimir, flexográficos	$15,085.00
846031-Máquinas de afilar para metal, de control numérico	$15,000.00
841960-Aparatos o dispositivos para licuefacción de aire u otros gases	$14,457.00
844712-Máquinas circulares de tricotar, con cilindro de diámetro > 165 cm	$14,106.00
846711-Herramientas neumáticas, de uso manual, rotativas, incl. de percusión	$14,081.00
392690-Artículos de plástico y manufacturas de las demás materias de las partidas 3901 a 3914, ncop (exc. ??productos de 9619)	$14,075.00
846249-Máquinas de punzonar, entallar o mordisquear para productos planos incl. Máquinas combinadas de punzonado y cizallado (exc. las prensas y de control numérico)	$13,746.00
843621-Incubadoras y criadoras, para la avicultura	$13,612.00
845380-Máquinas y aparatos para la fabricación o reparación de manufacturas de cuero o piel (exc. de calzado, así como las máquinas de coser)	$13,030.00
847690-Partes de máquinas automáticas para la venta de productos, incl. las máquinas de cambiar monedas, n.c.o.p.	$12,945.00
843061-"Máquinas y aparatos para compactar o apisonar ""aplanar"", no autopropulsados (exc. herramientas de uso manual)"	$12,785.00
842649-Grúas móviles y carretillas grúa (exc. sobre neumáticos y carretillas puente)	$12,693.00
902890-Partes y accesorios de contadores de gas, líquido o electricidad, n.c.o.p.	$12,142.00
842119-Centrifugadoras, incl. las secadoras centrífugas (exc. para la separación de isótopos, así como las desnatadoras y las secadoras de ropa)	$12,020.00
851519-Máquinas y aparatos para soldadura fuerte o para soldadura blanda (exc. soldadores y pistolas para soldar)	$11,998.00

844230-Máquinas, aparatos y material para fundir caracteres o para preparar o fabricar clisés, planchas, cilindros u otros elementos impresores (exc. máquinas herramienta de las partidas 8456 a 8465, así como las máquinas para fundir y componer)	$11,547.00
842840-Escaleras mecánicas y pasillos móviles	$11,344.00
852869-Projectores, sin aparatos receptores incorporados (exc. principalmente para usar en máquinas procesadoras de datos automáticas de la clase 8471)	$11,278.00
847710-Máquinas de moldear caucho o plástico por inyección (	$11,250.00
841239-"Motores neumáticos (exc. motores neumáticos con movimiento rectilíneo ""cilindros"")"	$11,247.00
840510-"Generadores de gas pobre ""gas de aire"" o de gas de agua, incl. con sus depuradores; generadores de acetileno y generadores simil. de gases, por vía húmeda, incl. con sus depuradores (exc. hornos de coque, gasógenos por procedimiento electrolítico y lámparas de acetileno)"	$10,928.00
851981-Aparatos de grabación o reproducción de sonido que utilicen medios magnéticos, ópticos o semiconductores (exc. los que funcionan con monedas, billetes, tarjetas bancarias, fichas u otros medios de pago y tocadiscos)	$10,292.00
841350-Bombas volumétricas alternativas, accionadas mecánicamente (exc. bombas de las subpartidas 8413.11 u 8413.19, bombas de carburante, aceite o refrigerante para motores de encendido por chispa o compresión y bombas para hormigón)	$9,707.00
852859-Monitores, sin aparatos receptores incorporados (exc. principalmente para usar en máquinas procesadoras de datos automáticas de la clase 8471)	$9,357.00
902810-Contadores de gas, incl. los de calibración	$8,876.00
845190-Partes de máquinas y aparatos para lavar, limpiar, escurrir, secar, planchar, prensar, blanquear, teñir, arpestar, acabar, recubrir o impregnar hilados, telas o manufacturas textiles; partes de máquinas para el revestimiento de telas u otros soportes utilizados en la fabricación de cubresuelos; partes de máquinas para enrollar, desenrollar, plegar, cortar o dentar telas	$8,834.00
841290-Partes de motores y de máquinas motrices, n.c.o.p.	$8,750.00
845310-Máquinas y aparatos para la preparación, curtido o trabajo de cuero o piel (exc. secadoras, máquinas con pistola aerográfica, máquinas para depilar cerdos y prensas de uso general)	$8,642.00
844859-Partes y accesorios para máquinas de la partida 8447, n.c.o.p.	$8,590.00
850163-"Generadores de CA ""alternadores"", de potencia> 375 kVA pero <= 750 kVA (exc. los generadores fotovoltaicos)"	$8,574.00
845899-Tornos, incl. los centros de torneado, que operen por arranque de metal (exc. de control numérico, así como tornos horizontales)	$8,331.00
852583-Cámaras de televisión de visión nocturna, cámaras digitales y videocámaras, según se especifica en la nota de subpartida 3 del capítulo 85 (exc. las de alta velocidad y endurecidas o tolerantes a la radiación)	$8,203.00
844010-Máquinas y aparatos para encuadernación, incl. las máquinas para	$8,171.00

coser pliegos (exc. máquinas y aparatos de la partida 8441, prensas de uso general, máquinas y aparatos para imprimir de la partida 8443 y sus máquinas auxiliares)	
846792-Partes de herramientas neumáticas, de uso manual, n.c.o.p.	$8,115.00
852712-"Radiocasetes de bolsillo ""dimensiones <= 170 mm x 100 mm x 45 mm"", con amplificador incorporado, sin altavoz ""altoparlante"" incorporado, que pueden funcionar sin fuente de energía exterior"	$8,081.00
840681-Turbinas de vapor, de potencia > 40 MW (exc. para la propulsión de barcos, así como las turbinas de vapor de agua, para el impulso de generadores maritimos)	$7,800.00
844819-Máquinas y aparatos auxiliares para las máquinas de las partidas 8444, 8445, 8446 u 8447 (exc. maquinitas para lizos mecanismos Jacquard; reductoras, perforadoras y copiadoras de cartones; máquinas para unir los cartones después de perforados)	$7,788.00
843311-Cortadoras de césped, con motor, en las que el dispositivo de corte gire en un plano horizontal	$7,695.00
841861-Bombas de calor (exc. máquinas de la partida 8415)	$7,572.00
843860-"Máquinas y aparatos para la preparación industrial de frutos u hortalizas, incl. ""silvestres"" (exc. de cocer o de calentamiento, las instalaciones de refrigeración o congelación y las clasificadoras de frutos o hortalizas)"	$7,378.00
847759-"Máquinas y aparatos de moldear o formar productos de caucho o plástico (exc. máquinas de moldear por inyección, extrusoras, máquinas de moldear por soplado, máquinas de moldear en vacío y demás máquinas para termoformado, así como las máquinas y aparatos de moldear o recauchutar neumáticos ""llantas neumáticos"" o de moldear o formar cámaras para neumáticos)"	$7,078.00
851420-Hornos que funcionen por inducción o pérdidas dieléctricas	$6,641.00
851030-Aparatos de depilar, con motor eléctrico incorporado	$6,544.00
846259-Máquinas para trabajar tubos, tuberías, perfiles huecos y barras (exc. las prensas y de control numérico)	$6,525.00
841280-"Motores y máquinas motrices (exc. turbinas de vapor, motores de émbolo ""pistón"", turbinas hidráulicas y ruedas hidráulicas, turbinas de gas, propulsores, motores hidráulicos y neumáticos y motores eléctricos)"	$6,471.00
850860-Aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, (exc. con motor eléctrico incorporado)	$6,413.00
840410-Economizadores, recalentadores, deshollinadores, recuperadores de gas y demás aparatos auxiliares para las calderas de las partidas 8402 u 8403	$6,285.00
851439-Hornos y hornos eléctricos industriales o de laboratorio (exc. los hornos y hornos de calentamiento por resistencia, de inducción, dieléctricos, de haz de electrones, de arco de plasma, de arco de vacío y de secado)	$6,233.00
860800-Material fijo de vías férreas o similares; aparatos mecánicos, incluso electromecánicos de señalización, seguridad, control o mando para vías férreas o similares, carreteras o vías fluviales, áreas o parques de	$6,027.00

estacionamiento, instalaciones portuarias o aeropuertos; sus partes	
846190-Máquinas de cepillar y demás máquinas herramienta que operen por arranque de metal o cermet, n.c.o.p.	$5,824.00
902910-Cuentarrevoluciones, contadores de producción, taxímetros, cuentakilómetros, podómetros y demás contadores (exc. los de gas, líquido o electricidad)	$5,777.00
841940-Aparatos de destilación o rectificación	$5,762.00
842010-Calandrias y laminadores (exc. metal o vidrio)	$5,687.00
847890-Partes de máquinas y de aparatos para preparar o elaborar tabaco, n.c.o.p.	$5,685.00
846820-Máquinas y aparatos de gas, para soldar o para temple superficial (exc. sopletes manuales)	$5,670.00
847751-"Máquinas de moldear o recauchutar neumáticos ""llantas neumáticos"" o de moldear o formar cámaras para neumáticos, de caucho o plástico"	$5,147.00
850239-Grupos electrógenos con motor distinto de los de émbolo (exc. de energía eólica)	$4,903.00
841231-"Motores neumáticos, con movimiento rectilíneo ""cilindros"""	$4,626.00
844820-Partes y accesorios de las máquinas para extrudir, estirar, texturar o cortar materia textil sintética o artificial ó de sus máquinas o aparatos auxiliares, n.c.o.p.	$4,535.00
852713-Aparatos receptores de radiodifusión que pueden funcionar sin fuente de energía exterior, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, combinados con grabador o reproductor de sonido (exc. radiocasetes de bolsillo)	$4,361.00
851690-Partes de calentadores eléctricos de agua de calentamiento instantáneo o acumulación y calentadores eléctricos de inmersión, de aparatos eléctricos para calefacción de espacios o suelos, de aparatos electrotérmicos para el cuidado del cabello o para secar las manos, de aparatos electrotérmicos de uso doméstico y de resistencias calentadoras eléctricas, n.c.o.p.	$3,914.00
846692-Partes y accesorios de máquinas herramienta para trabajar madera, corcho, hueso, caucho endurecido, plástico rígido o materias duras simil., n.c.o.p.	$3,627.00
841191-Partes de turborreactores o de turbopropulsores, n.c.o.p.	$3,535.00
845969-Máquinas de fresar para metal, de control no numérico (exc. unidades de mecanizado de corredera, escariadoras-fresadoras, máquinas de fresar de consola y máquinas para tallar engranajes)	$3,375.00
845390-Partes de máquinas y de aparatos para la preparación, curtido o trabajo de cuero o piel o para la fabricación o reparación de calzado u otras manufacturas de cuero o piel, n.c.o.p.	$3,349.00
842549-Gatos no hidráulicos	$3,345.00
854233-Circuitos electrónicos integrados en forma de amplificadores	$3,194.00

842220-Máquinas y aparatos para limpiar o secar botellas o demás recipientes (exc. máquinas para lavar vajilla)	$3,088.00
847930-Prensas para fabricar tableros de escamillas, de fibra de madera u otras materias leñosas y demás máquinas y aparatos para trabajar madera o corcho (exc. secadoras, pistolas aerográficas y aparatos simil., así como máquinas herramienta)	$3,023.00
850172-Generadores fotovoltaicos de CC, de potencia> 50 W	$2,984.00
846620-Portapiezas para máquinas herramienta	$2,971.00
846039-Máquinas de afilar para metal, de control no numérico	$2,913.00
844590-Máquinas y aparatos para la fabricación de hilados textiles, así como máquinas para la preparación de hilados textiles para su utilización en las máquinas de las partidas 8446 u 8447 (exc. máquinas de la partida 8444, así como máquinas para hilar, doblar o retorcar materia textil)	$2,790.00
844313-Máquinas y aparatos para imprimir offset, usados, alimentados con hojas de formato > 22 x 36 cm, y maquinaria para imprimir	$2,735.00
850134-Motores de CC y generadores de CC de potencia> 375 kW (exc. los generadores fotovoltaicos)	$2,702.00
846791-Partes de sierras o tronzadoras de cadena, con motor incorporado, de uso manual, incl. eléctrico, n.c.o.p.	$2,683.00
841610-Quemadores para la alimentación de hogares, de combustibles líquidos	$2,519.00
847981-Máquinas y aparatos para trabajar metal, incl. las bobinadoras de hilos eléctricos, n.c.o.p. (exc. robots industriales, hornos, secadoras, pistolas aerográficas y aparatos simil., máquinas para limpiar mediante chorro de agua a alta presión y demás máquinas para limpiar mediante chorro, laminadores, máquinas herramienta y máquinas de cordelería o de cablería)	$2,494.00
852873-Aparatos receptores de televisión, incl. con un aparato receptor de radiodifusión o un aparato de grabación o reproducción de sonido o de imagen incorporados, en blanco y negro o demás monocromos	$2,436.00
846150-Máquinas de aserrar o trocear, para metal (exc. máquinas accionadas manualmente)	$2,415.00
845140-Máquinas para lavar, blanquear o teñir hilados, telas o manufacturas textiles (exc. máquinas para lavar ropa)	$2,350.00
845612-Máquinas herramienta para trabajar materiales por remoción de material, operado por haces de luz o de fotones distintos de láser (exc. máquinas de soldadura y soldadura, también aquellas que pueden ser utilizados para el corte, máquinas de ensayo de materiales y máquinas para la fabricación de dispositivos semiconductores o de los circuitos integrados electrónicos)	$2,287.00
845929-Máquinas de taladrar metal, de control no numérico (exc. unidades de mecanizado de correderas, así como las máquinas accionadas manualmente)	$2,255.00
846630-Divisores y demás dispositivos especiales para montar en máquinas herramienta, n.c.o.p.	$2,208.00

843320-Guadañadoras, incl. las barras de corte para montar sobre un tractor (exc. cortadoras de césped)	$2,175.00
853941-Lámparas de arco	$2,139.00
854071-Magnetrones	$2,100.00
847090-Máquinas de contabilidad, con dispositivo para cálculo incorporado, máquinas para tratamiento o procesamiento de datos (exc. máquinas de contabilidad, cajas registradoras y máquinas automáticas para la venta de productos)	$2,082.00
841199-Partes de turborreactores o de turbopropulsores, n.c.o.p.	$2,063.00
846420-Máquinas de amolar o pulir, para trabajar piedra, cerámica, hormigón, amiantocemento o materias minerales simil. o para trabajar el vidrio en frío (exc. máquinas accionadas manualmente)	$2,045.00
846262-Prensas mecánicas para trabajar metales en frío	$1,948.00
841933-Aparatos de liofilización, unidades de liofilización y secadores por atomización	$1,927.00
851529-Máquinas y aparatos para soldar metal por resistencia, no automáticos, ni siquiera parcialmente	$1,903.00
844312-"Máquinas y aparatos para imprimir offset, alimentados con hojas de formato <= 22 x 36 cm ""offset para oficina"""	$1,899.00
841620-Quemadores para la alimentación de hogares, de combustibles sólidos pulverizados o gases, incl. los quemadores mixtos	$1,894.00
846226-Máquinas para doblar, plegar, enderezar o aplanar con control numérico para productos planos (exc. Máquinas perfiladoras, plegadoras, dobladoras de paneles y máquinas perfiladoras)	$1,837.00
850811-Aspiradoras, incl. las de materias secas y líquidas, de uso doméstico, con motor eléctrico incorporado, de uso doméstico para tensión < 1500 V y una bolsa con capacidad de <=20l	$1,805.00
848020-Placas de fondo para moldes (exc. de grafito u otros carbonos, de materia cerámica o de vidrio)	$1,750.00
848620-Máquinas y aparatos para la manufactura de mecánismos semiconductores o circuitos electrónicos integrados	$1,688.00
842112-Secadoras de ropa	$1,667.00
851711-Teléfonos de usuario de auricular inalámbrico combinado con micrófono	$1,650.00
840290-"Partes de calderas de vapor y de calderas denominadas ""de agua sobrecalentada"""	$1,621.00
846810-Sopletes manuales para soldar	$1,595.00
842832-Aparatos elevadores o transportadores, de acción continua, para mercancías, de cuchara (exc. especialmente concebidos para el interior de minas u otros trabajos subterráneos)	$1,476.00
851490-"Partes de hornos eléctricos industriales o de laboratorio, incl. los que funcionen por inducción o pérdidas dieléctricas; partes de los demás aparatos industriales o de laboratorio para tratamiento térmico de materias por	$1,429.00

inducción o pérdidas dieléctricas, n.c.o.p. (exc. para la fabricación de dispositivos de material semiconductor en discos ""wafers"" de material semiconductor)"	
854340-Electrificadores de cercas	$1,426.00
850164-"Generadores de corriente alterna ""alternadores"", de potencia> 750 kVA (exc. Generadores fotovoltaicos)"	$1,410.00
846880-Máquinas y aparatos para soldar sin gas (exc. máquinas y aparatos eléctricos de la partida 8515)	$1,266.00
842320-Básculas y balanzas de pesada continua sobre transportadores	$1,222.00
843999-Partes de máquinas para la fabricación o acabado de papel o cartón, nep	$1,205.00
842111-"Desnatadoras ""descremadoras"" y clarificadoras centrífugas para tratamiento de la leche"	$1,198.00
842099-Partes distintas de los cilindros para calandrias y para laminadores, n.c.o.p. (exc. para metal o vidrio)	$1,186.00
846610-Portaútiles para máquinas herramienta y para herramientas de mano de cualquier tipo; dispositivos de roscar de apertura automática	$1,055.00
842539-Tornos y cabrestantes, sin motor eléctrico	$1,028.00
842531-Tornos y cabrestantes, con motor eléctrico	$1,009.00
848291-Bolas, rodillos y agujas para rodamientos (exc. bolas de acero de la partida 7326)	$1,002.00
843820-Máquinas y aparatos, de tipo industrial, para confitería, elaboración de cacao o la fabricación de chocolate (exc. centrifugadoras, filtros y aparatos de calentamiento o de refrigeración)	$936.00
840590-"Partes de generadores de gas pobre ""gas de aire"" o de gas de agua; partes de generadores de acetileno y generadores simil. de gases, por vía húmeda, n.c.o.p."	$732.00
846596-Máquinas de hendir, rebanar o desenrollar la madera	$687.00
842691-Grúas concebidas para montarlas en un vehículo de carretera	$650.00
844314-Máquinas y aparatos para imprimir, tipográficas, alimentados con bobinas (exc. flexográficos)	$604.00
852849-Monitores con tubos catódicos, sin aparatos receptores incorporados (exc. principalmente para usar en máquinas procesadoras de datos automáticas de la clase 8471)	$582.00
847920-Maquinaria para la extracción o preparación de grasas o aceites animales o vegetales fijos o microbianos (exc. centrifugadoras, filtros y aparatos de calefacción)	$477.00
844720-Máquinas rectilíneas de tricotar; máquinas de coser por cadeneta	$457.00
845490-"Partes de convertidores, de cucharas de colada, de lingoteras y de máquinas de colar ""moldear"", para metalurgia, acerías o fundiciones, n.c.o.p."	$441.00
844839-Partes y accesorios para máquinas de la partida 8445 ó de sus máquinas o aparatos auxiliares, n.c.o.p.	$400.00

844842-Peines, lizos y cuadros de lizos, para telares	$395.00
843039-Cortadoras y arrancadoras, de carbón o rocas, y máquinas para hacer túneles o galerías, no autopropulsadas (exc. herramientas de uso manual y sostenimiento hidráulico autodesplazable)	$378.00
844811-Maquinitas para lizos mecanismos Jacquard; reductoras, perforadoras y copiadoras de cartones; máquinas para unir los cartones después de perforados	$325.00
847021-Máquinas de calcular electrónicas, con dispositivo de impresión incorporado, conectadas a la red (exc. máquinas para tratamiento o procesamiento de datos de la partida 8471)	$315.00
850171-Generadores fotovoltaicos de CC, de potencia <= 50 W	$302.00
842619-Puentes (exc. puentes rodantes sobre soporte fijo, pórticos móviles sobre neumáticos y carretillas puente)	$300.00
845910-Unidades de mecanizado de correderas, de taladrar, fresar o roscar metal	$275.00
846224-Dobladoras de paneles controladas numéricamente	$259.00
847621-Máquinas automáticas para la venta de bebidas, con dispositivo de calentamiento o refrigeración incorporado	$254.00
840220-"Calderas denominadas ""de agua sobrecalentada"""	$221.00
847689-Máquinas automáticas para la venta de productos, sin dispositivo de calentamiento o refrigeración incorporado, así como máquinas para cambiar moneda (exc. máquinas automáticas para la venta de bebidas)	$200.00
843910-Máquinas y aparatos para la fabricación de pasta de materias fibrosas celulósicas (exc. autoclaves, cocedores y demás aparatos de calentamiento)	$195.00
846595-Máquinas de taladrar o mortajar, para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil. (exc. máquinas accionadas manualmente y máquinas de la subpartida 8465.10)	$160.00
845640-Máquinas herramienta para trabajar materiales por remoción de material, operados por chorro de plasma	$133.00
842630-Grúas de pórtico	$125.00
850180-Generadores fotovoltaicos de CA	$125.00
847979-Puentes de embarque de pasajeros (excepto los del tipo utilizado en los aeropuertos)	$108.00
841710-"Hornos industriales o de laboratorio, que no sean eléctricos, para tostación, fusión u otros tratamientos térmicos de los minerales metalíferos ""incl. las piritas"" o de los metales (exc. hornos de secado)"	$104.00
852582-Cámaras de televisión, cámaras fotográficas digitales y videocámaras, endurecidas o tolerantes a la radiación, según se especifica en la nota de subpartida 2 del capítulo 85 (exc. alta velocidad)	$100.00
846310-Bancos de estirar barras, tubos, perfiles, alambre o simil., de metal	$68.00
843840-Máquinas y aparatos para la industria cervecera (exc. centrifugadoras, filtros y aparatos de calentamiento o de refrigeración)	$62.00

841121-Turbopropulsores, de potencia <= 1.100 kW	$59.00
843590-Partes de prensas, de estrujadoras y de máquinas y de aparatos análogos para la producción de vino, sidra, jugos de frutos o bebidas simil., n.c.o.p.	$53.00
844520-Máquinas para hilar materia textil (exc. máquinas de extrusión y mecheras)	$50.00
845110-Máquinas para limpieza en seco de manufacturas textiles	$50.00
844315-Máquinas y aparatos para imprimir, tipográficas (exc. alimentados con bobinas, así como los flexográficos)	$40.00
847681-Máquinas automáticas para la venta de productos, con dispositivo de calentamiento o refrigeración incorporado (exc. máquinas automáticas para la venta de bebidas)	$19.00
850240-Convertidores rotativos eléctricos	$13.00
851431-Hornos de haz de electrones	$13.00
844311-Máquinas y aparatos para imprimir offset, alimentados con bobinas	$2.00
846510-Máquinas herramienta, para trabajar madera, plástico rígido o materias duras simil., que efectúen distintas operaciones de mecanizado sin cambio de útil entre dichas operaciones	$1.00
840120-Máquinas y aparatos para la separación isotópica y sus partes, n.c.o.p. [Euratom]	$0.00
Total general	**$214,473,469.00**

ANEXO 7

- Listas de productos de las partidas SAC Aparatos transmisores

APARATOS TRANSMISORES Y RECEPTORES	**USD Exportaciones 2022**
851762-Máquinas para la recepción, conversación y transmisión o regeneradores de voz, imagenes, incl. aparatos de routing (exc. baterias de telefonos, telefonos celulares o para otro tipo de servicios)	$3,833,340.00
851713-Smartphones para redes inalámbricas	$756,039.00
851769-Aparatos para la transmisión o recepción de voz, imagenes u otros datos, incl. aparatos de comunicación inalámbricos o radiofonía (así como en la area locas) (exc. telefonos por hilos, telefonos celulares u otro tipo de radiotelefonía, aparatos para la recepción, conversación y transmisión o regeneración de voz, imagenes u otros datos, y aparatos de transmisión o recepción de la clase 8443, 8525, 8527 o 8528)	$685,377.00
852691-Aparatos de radionavegación	$240,728.00
851829-"Altavoces ""altoparlantes"" sin montar en cajas"	$210,445.00

851830-"Auriculares electroacústicos, incl. los de casco, incl. combinados con micrófono y juegos o conjuntos constituidos por un micrófono y uno o varios altavoces ""altoparlantes"" (exc. teléfonos, audífonos y cascos con auriculares telefónicos integrados, incl. con micrófono)"	$177,013.00
851850-Equipos eléctricos para amplificación de sonido	$155,887.00
851714-Teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas (exc. los teléfonos de línea con microteléfonos inalámbricos y teléfonos inteligentes)	$117,891.00
851822-"Cajas acústicas con varios altavoces ""altoparlantes"" montados en una misma caja"	$101,005.00
852791-Receptores radio-sembrado a voleo, solo para operaciones principales, combinado con aparatos grabadores o reproductores de sonido (exc. en vehiculos de motor)	$97,559.00
851821-"Cajas acústicas con un altavoz ""altoparlante"" montado en su caja"	$88,667.00
852692-Aparatos de radiotelemando	$72,129.00
852721-Aparatos receptores de radiodifusión, que solo funcionen con fuente de energía exterior, de los tipos utilizados en vehículos automóviles, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, combinados con grabador o reproductor de sonido	$49,857.00
851810-Micrófonos y sus soportes (exc. sin hilos, con emisor incorporado)	$49,648.00
852910-Antenas y reflectores de antena de cualquier tipo; partes apropiadas para su utilización con dichos artículos, n.c.o.p.	$45,392.00
851890-"Partes de micrófonos, de altavoces ""altoparlantes"", de auriculares electroacústicos, incl. los de casco, de amplificadores eléctricos de audiofrecuencia o de equipos eléctricos para amplificación del sonido, n.c.o.p."	$31,802.00
852842-"De rayos catódicos monitores de tubo ""CRT"" capaz de conectar directamente con y diseñado para su uso con una máquina de procesamiento automático de datos de la partida 8471 (exc. Con receptor de TV)"	$25,805.00
851840-Amplificadores eléctricos de audiofrecuencia	$23,825.00
851761-Aparatos de transmisión o recepción de voz, imagenes y otros datos	$21,324.00
852859-Monitores, sin aparatos receptores incorporados (exc. principalmente para usar en máquinas procesadoras de datos automáticas de la clase 8471)	$19,826.00
852550-Aparatos emisores de radiodifusión o televisión, sin receptor incorporado	$15,018.00
852719-Aparatos receptores de radiodifusión que pueden funcionar sin fuente de energía exterior, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, sin grabador o reproductor de sonido	$3,835.00
852849-Monitores con tubos catódicos, sin aparatos receptores incorporados (exc. principalmente para usar en máquinas procesadoras de datos automáticas de la clase 8471)	$2,324.00
852729-Aparatos receptores de radiodifusión, que solo funcionen con fuente de energía exterior, de los tipos utilizados en vehículos automóviles, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, sin grabador o reproductor de sonido	$2,270.00

852610-Aparatos de radar	$759.00
852799-Aparatos receptores de radiodifusión, que solo funcionen conectados a la red, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, sin grabador ni reproductor de sonido y sin combinar con reloj (exc. de los tipos utilizados en vehículos automóviles)	$656.00
852862-Proyectores capaces de conectar directamente con y diseñados para su uso con una máquina de procesamiento automático de datos de la partida 8471 (exc. Con receptor de TV)	$135.00
852580-Camaras de televisión, camaras digitales y camaras de video	$130.00
852792-Aparatos receptores de radiodifusión, que solo funcionen conectados a la red, incl. los que puedan recibir señales de radiotelefonía o radiotelegrafía, sin combinar con grabador o reproductor de sonido, pero combinados con reloj (exc. aparatos de los tipos utilizados en vehículos automóviles)	$94.00
851712-"Telefonía celular ""teléfonos móviles"" o radiotelefonía"	$0.00
Total general	**$6,828,780.00**

ANEXO 8

- Listas de productos de las partidas SAC Baterías

BATERIAS ELECTRICAS	**USD Exportaciones 2022**
850610-Pilas y baterías de pilas, de dióxido de manganeso (exc. inservibles)	$5,402,368.00
854890-Partes eléctricas de máquinas o de aparatos, no expresadas ni comprendidas en otra parte del capítulo 85	$2,940,070.00
854912-Pilas primarias, baterías primarias y acumuladores eléctricos (exc. plomo-ácido): bienes gastados y desperdicios y desechos que contengan plomo, cadmio o mercurio	$1,381,755.00
854929-"Desperdicios y desechos eléctricos y electrónicos, de los tipos utilizados principalmente para la recuperación de metales preciosos (exc. los que contienen pilas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos,	$540,658.00

interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado, o eléctricos o electrónicos componentes que contienen cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados (""PCB"""	
850650-Pilas y baterías de pilas, de litio (exc. inservibles)	$180,295.00
850710-"Acumuladores de plomo, de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo ""pistón"" (exc. inservibles)"	$178,915.00
850720-"Acumuladores de plomo (exc. inservibles, así como los acumuladores de los tipos utilizados para arranque de motores de émbolo ""pistón"")"	$146,689.00
850760-Acumuladores de litio-ion (exc. inservibles)	$142,415.00
854999-"Desechos y desechos eléctricos y electrónicos (exc. para la recuperación de metales preciosos, conjuntos eléctricos y electrónicos y placas de circuitos impresos, que contengan pilas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos, interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado , o componentes eléctricos o electrónicos que contengan cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados (""PCB"")"	$118,663.00
854939-"Desperdicios y desechos de conjuntos eléctricos y electrónicos y tarjetas de circuitos impresos (exc. para la recuperación de metales preciosos o que contengan pilas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos, interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado o eléctrico o componentes electrónicos que contienen cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados ""PCB"""	$118,450.00
850780-Acumuladores eléctricos (exc. Acumuladores usados y acumuladores de plomo-ácido, níquel-cadmio, níquel-hidruro metálico e iones de litio)	$106,095.00
850660-Pilas y baterías de pilas, de cinc-aire (exc. inservibles)	$55,939.00
854231-Circuitos electrónicos integrados tales como procesadores y controladores, sin combinación y memória, conversores, circuitos lógicos, amplificadores, relog y otros circuitos	$50,696.00
850790-Placas, separadores y los demás partes de acumuladores eléctricos, n.c.o.p.	$39,676.00
850680-Pilas y baterías de pilas, eléctricas (exc. inservibles, así como pilas y baterías de pilas de óxido de manganeso, de óxido de mercurio, de óxido de plata, de litio y de aire-cinc)	$19,436.00
854931-"Desechos y desperdicios de conjuntos eléctricos y electrónicos y placas de circuitos impresos que contengan celdas primarias, baterías primarias, acumuladores eléctricos, interruptores de mercurio, vidrio de tubos de rayos catódicos u otro vidrio activado, o componentes eléctricos o electrónicos que contengan cadmio, mercurio, plomo o bifenilos policlorados ""PCB"" (exc. para la recuperación de metales preciosos)"	$2,657.00
850730-Acumuladores de níquel-cadmio (exc. inservibles)	$2,106.00
850640-Pilas y baterías de pilas, de óxido de plata (exc. inservibles)	$1,088.00
850690-Partes de pilas y de baterías de pilas, eléctricas, n.c.o.p.	$10.00
850630-Pilas y baterías de pilas, de óxido de mercurio (exc. inservibles,)	$0.00
850740-Acumuladores de níquel-hierro (exc. inservibles)	$0.00
850750-De níquel-metal hidruro de acumuladores (excepto inservibles)	$0.00

854232-Circuitos electrónicos integrados con memoria	$0.00
854810-Desperdicios y desechos de pilas, baterías de pilas o acumuladores, eléctricos; pilas, baterías de pilas y acumuladores eléctricos, inservibles	$0.00
Total general	**$11,427,981.00**