

# La industria aeroespacial

*en Estados Unidos*

**Erick Mora Álvarez**  
**Dirección de Inteligencia Comercial**

# Resumen ejecutivo

- EEUU es el principal productor en la industria aeroespacial del mundo, **en 2016 superó los \$208 mil millones**. Cuenta con un número importante de empresas de manufactura cuya producción se destina tanto al mercado local, como a abastecer los países de mayor demanda por aeronaves. En el país se ubican los **principales OEMs a nivel mundial, y se ha desarrollado un ecosistema de proveedores, que llegan a cubrir todas sus necesidades, lo que puede limitar las posibilidades a nuevos proveedores internacionales**.
- Sin embargo, es relevante explorar las oportunidades asociadas a las empresas ubicadas en la **franja central del país y en la costa este**, pues la competencia con proveedores mexicanos es menor.
- Adicionalmente, pueden favorecer las siguientes características del mercado:
  - Están **familiarizados al trabajo con empresas pequeñas** y medianas.
  - **Interés por trabajar con mercados con cercanía geográfica**, huso horario favorable.
  - **Producción relevante** (56%) en **componentes**, con *tiers* a nuestro alcance de producción. Específicamente productos y servicios como: partes mecánicas de alta precisión, materiales compuestos, servicios de ingeniería y programación, conectores, desarrollo de soluciones inalámbricas, tratamientos térmicos, testeo de productos, manufactura de prototipos, tarjetas PCB, cable assemblies - harnesses, entre otros.
  - Tiene una **alta concentración geográfica**
  - Con **posible interés en el trabajo en grupo o suministro de insumos y servicios de algo valor agregado a otras empresas pequeñas**, si con esto se logran distribuir los riesgos, los costos, entre otros.

# Resumen ejecutivo



- Para capturar alguna de las oportunidades en USA, así como en cualquier otro destino de interés, nuestras empresas deben **definir y tener muy clara su propuesta de valor, el nicho que desean y pueden atender con excelencia**, como se espera a lo largo de la cadena de suministro. Adicionalmente requieren fortalecerse en los siguientes puntos:
  - **Control estricto de costos**, para ser competitivos vs proveedores locales, cuyos precios no son de los más bajos de la industria vs otros países.
  - **Visión para construir una relación de largo plazo y estratégica**, a nivel de un aliado, conllevando la generación de valor, por ejemplo: aplicación de tecnología informática de punta (IoT, sostenibilidad, automatización, etc.) y aportes en innovación. Lograr entender el funcionamiento del ecosistema de innovación, permitirá identificar oportunamente aliados en áreas de potencial crecimiento. Se recomienda integrar al ecosistema de nuestro país, los aportes de nuestras propias empresas de TI, para una aplicación más transversal de sus conocimientos.
  - Sin obviar **lo que se da por un hecho y es la alta calidad de productos** ISO 9001, ISO 14000, AS 9100, NADCAP en ese orden; **cumplimiento estricto en tiempos de entrega y de capacidad de adaptarse ante algún cambio** de requerimiento
- Dado el **bajo conocimiento** de las capacidades de las empresas costarricenses como proveedores, tanto a nivel de la calidad del recurso humano como de su producción, es necesario **realizar esfuerzos constantes y en lo posible focalizados regionalmente**, para generar confianza y reconocimiento, entre las empresas estadounidenses.

# Principales hallazgos

## Industria aeroespacial en USA

- En 2017 se espera que la producción de la industria aeroespacial en EEUU alcance la cifra record de \$215 mil millones como resultado un crecimiento sostenido en el último quinquenio del 7% anual, dinamizada principalmente por una mayor demanda de aeronaves internacional, en su mayoría proveniente de Asia.
- La producción estadounidense en 2016 de \$208 mil millones responde a las más de 4.970 empresas del sector aeroespacial, las cuales un **96% fueron empresas MIPYMES** y un 4% grandes, aunque estas últimas fueron responsables por el 93% del valor de la producción total. En total el sector empleó en 2016 a más de 476.000 colaboradores.
- Las exportaciones de la industria aeroespacial de EEUU superaron los \$121 mil millones y crecieron en el período 2012-2016 un 10%, estas estuvieron compuestas en un **56% por partes y componentes para aeronaves** lo cual consolida a EEUU como uno de los principales suplidores de este subsector a nivel internacional pues incluso estas pueden llegar a representar hasta el 70% de las piezas en modelos de aeronaves de Airbus (Europa), Bombardier (Canadá) y Embraer (Brazil).
- **Suplidores claves** la industria de EEUU son los principales mercados productores a nivel mundial encabezados por **Canadá** (20%), **Francia** (18%), **Japón** (14%) y **Brasil** (11%), lo que responde a la integración de EEUU en la cadena global de valor.
- Las ventas de la **industria aeroespacial** estadounidense se **concentra** (45%) principalmente en tres estados **Washington** (22%), **California** (15%) y **Texas** (8%), los cuales albergan a las mayores plantas de producción de las empresas del sector como Boeing, Lockheed Martin, United Technologies, General Electric Company, Northrop Group y Bell.

# Principales hallazgos

- Las **empresas** de la industria aeroespacial ubicadas **en Missouri y Alabama no tienen dificultad** en **encontrar suplidores** para cualquier tipo de insumo, ya sea a nivel estatal o nacional pues EEUU es un importante exportador de piezas y componentes de la industria, por lo que **el outsourcing internacional en su mayoría se lleva a cabo buscando menores costos sin comprometer calidad**, y llevado a cabo por empresas que conozcan de las regulaciones propias de la industria, estén certificadas y no requieran un monitoreo constante.
- **Certificaciones** requeridas por la industria son: ISO 9001, ISO 14001, AS 9100 y NADCAP, estas últimas dos son de especial interés, pues **presentan un pre requisito** para **iniciar conversaciones** con las empresas estadounidenses.
- **Artículos** de la industria son **monitoreados** principalmente por el **Departamento de Estado** en el caso de artículos y servicios de defensa, mediante ITAR, la **Oficina de Industria y Seguridad**, encargada del monitoreo de artículos con doble uso y la **Oficina de Alcohol, Tabaco, Armas y Explosivos** la cual establece el listado de productos controlados por ITAR (US Munition List).
- Para **Missouri** la **manufactura avanzada representó 13%** de su producción, **Kansas y Saint Luis concentran** la mayoría de **empresas**, 85% de su producción son de partes y componentes es su producción. En **Alabama**, la **manufactura avanzada** representó **6%** de la **producción** del Estado, Mobile, Jefferson y Huntsville concentran la mayoría de empresas, y producción, **empleo** del sector se **concentró** en servicios de **ingeniería** (44%) y **diseño** de **sistemas computacionales** (39%).
- Tanto **Missouri** con Boeing, como Alabama con **Airbus**, tienen **proyecciones positivas** sobre el **crecimiento** de su industria impulsado principalmente por la ampliación de las operaciones de estas empresas ancla. Si bien ambos estados cuentan tanto con manufactura e I+D, el **enfoque** en **producción** se encuentra en **Missouri**, mientras que **Alabama destaca** por su papel en **I+D**, impulsado por la presencia de la NASA, así como un mayor desarrollo de soluciones para defensa.

# Principales hallazgos

## Selección de proveedores

- Las empresas cuentan con un proceso de selección de proveedores que se apega al estándar de la industria a nivel internacional, específicamente mediante un **contacto inicial, verificación de certificaciones, firma de un acuerdo de confidencialidad, evaluaciones en sitio, solicitud de prototipo o muestra y establecimiento de contrato.**
- **En un nuevo proveedor buscan** principalmente que cumplan con **certificaciones** de calidad y propias de la industria las cuales son necesarias para trabajar, un **100% de cumplimiento en cuanto a entrega de productos/servicios en el tiempo estipulado, socios activos** que puedan también traer **soluciones** a la mesa y proponer **mejoras que se reflejen en los costos de producción y** con **capacidad de reacción y flexibilidad**, especialmente cuando se trata de nuevos desarrollos.

## Potencial para participar en el mercado

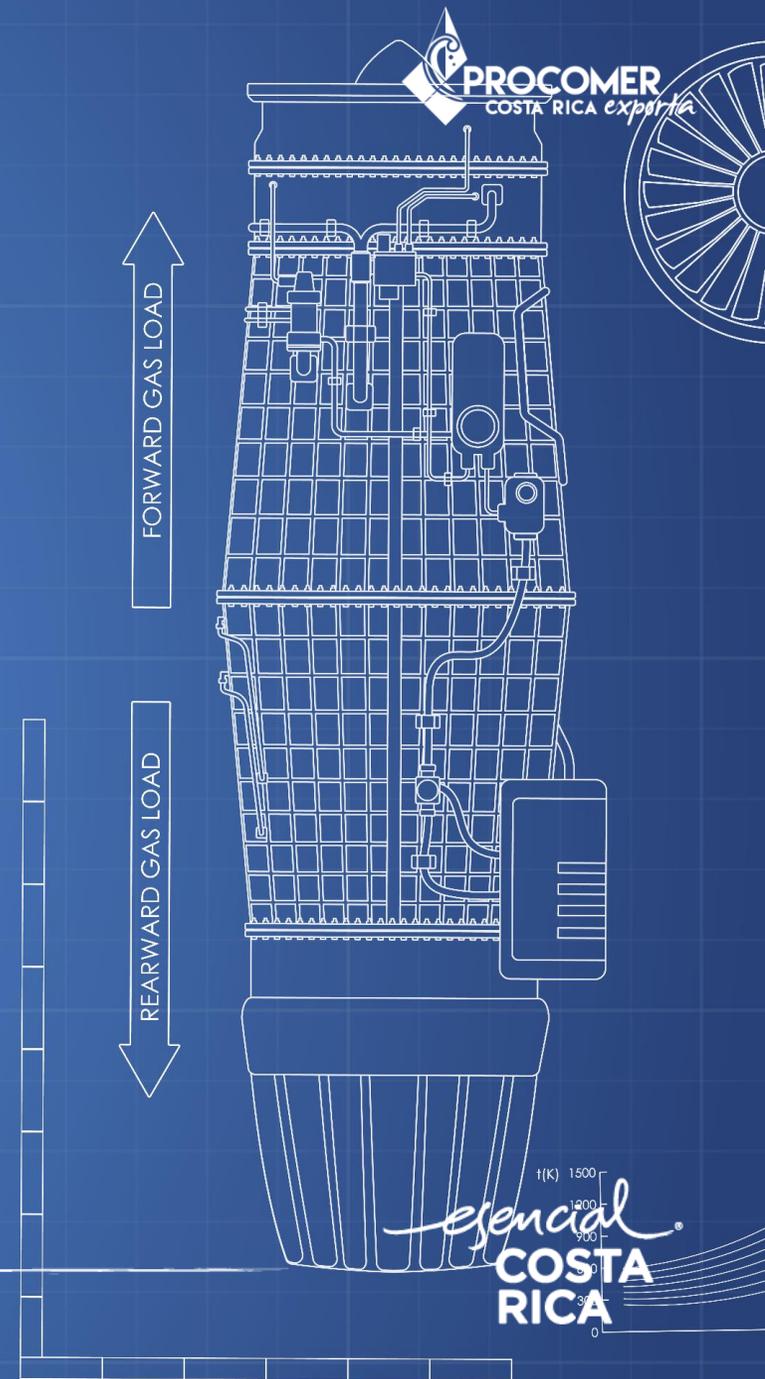
- Mayor **potencial** se encuentra en los **estados** del **este** y **centro** de EEUU (Missouri, Alabama, Georgia, Florida, Kansas, North & South Caroline, etc.) con **mayor presencia** de la industria **aeroespacial**, pues aquellos en el sur y oeste (California y Texas principalmente), pese a tener una importante participación en el sector tienen una mayor relación con suplidores mexicanos y estadounidenses establecidos en ese país.
- La oferta con mayor posibilidades de ser atractiva para las empresas estadounidenses **consiste en insumos y servicios de alto valor agregado**, pues en otros tipos de insumos México puede parecer como una mejor oferta que la costarricense, por ello el **mayor enfoque debe ser en partes mecánicas de alta precisión, materiales compuestos, servicios de ingeniería e ingeniería inversa, servicios de programación, conectores, desarrollo de soluciones inalámbricas, tratamientos térmicos, manufactura de prototipos, tarjetas PCB, cable assemblies - harnesses.**

# OBJETIVOS

## Objetivo principal

**Identificar si la demanda de las empresas de la industria aeroespacial (TIER 1,2 y 3) ubicadas en Missouri y Alabama, puede ser cubierta por la oferta de las empresas nacionales.**

- 1.** Caracterizar el parque empresarial de manufactura aeroespacial en Missouri y Alabama.
- 2.** Caracterizar la demanda de bienes y servicios por parte de esta industria en EEUU (Missouri y Alabama).
- 3.** Determinar si existe complementariedad con la oferta exportable costarricense asociada a la industria aeroespacial.
- 4.** Identificar el proceso de selección de proveedores, así como los principales criterios tomados en cuenta por las empresas para seleccionarlos.



# CONTENIDO

- Industria aeroespacial de Costa Rica
- Industria aeroespacial en EEUU
- Caracterización de la industria aeroespacial en Missouri y Alabama
- Selección de proveedores y requisitos legales
- Demanda de bienes y servicios por parte de la industria
- Recomendaciones

# METODOLOGÍA

**1** | Revisión de fuentes secundarias

**2** | Visita al mercado (24-28 de julio)

- LMI Aerospace
- Missouri International Trade and Investment Office
- Automated Motion
- Kansas City Economic Corporation
- May Technology
- Alabama Department of Commerce
- Radio Bro
- Arista Aviation
- TecVox

# Industria aeroespacial de Costa Rica



# Industria aeroespacial de Costa Rica



- El **país cuenta** con **empresas** que **actualmente** se encuentran **exportando** sus productos y servicios a la **industria aeroespacial**.
- Desde 2015 estas **empresas** se encuentran **reunidas** en su mayoría en el **Costa Rica Aerospace Cluster (CRAC)** con el objetivo de aumentar su participación en la cadena global de valor de esta industria.
- Actualmente el **CRAC** esta **compuesto por 34 empresas**, tanto de capital nacional como extranjero, y operan en su mayoría bajo el régimen de zona franca.
- La **mayoría** de las empresas son **proveedores** de **compañías internacionales TIER2 y TIER3** mediante el envío de componentes y subensambles electrónicos y metalmecánicos.



# Oferta exportable de Costa Rica

## Metalmecánica y acabados

- Ensamblajes
- Maquinado de precisión
- Fresado
- Torneado
- Soldadura MIG, TIG
- Maquinado por descarga eléctrica (EDM)
- Plasma cutting
- Waterjet cutting
- Metal stamping
- Etching
- Anonizado
- Pasivado
- Tratamientos térmicos
- Parylene coating
- Cromado
- Electroless nickel plating

# Oferta exportable de Costa Rica

## Componentes electrónicos

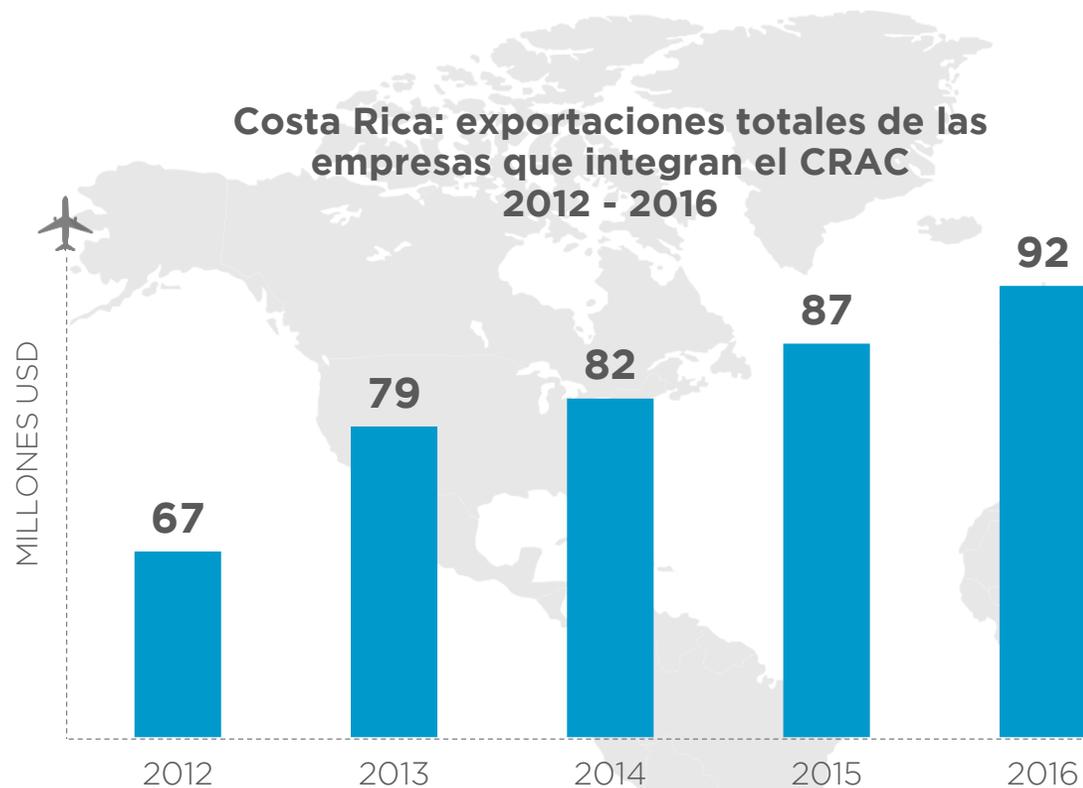
- Cables
- Ensamblaje de arneses
- Termopares
- Conectores
- Codificadores
- Motores
- Interruptores
- Sensores
- Atenuadores
- Diodos
- Dispositivos ópticos
- Manufactura y ensamblaje de tarjetas electrónicas
- Sistemas de fibra + óptica
- Componentes para protección de circuitos
- Ensamblaje de componentes electromecánicos

# Oferta exportable de Costa Rica

## Servicios especializados y materiales compuestos

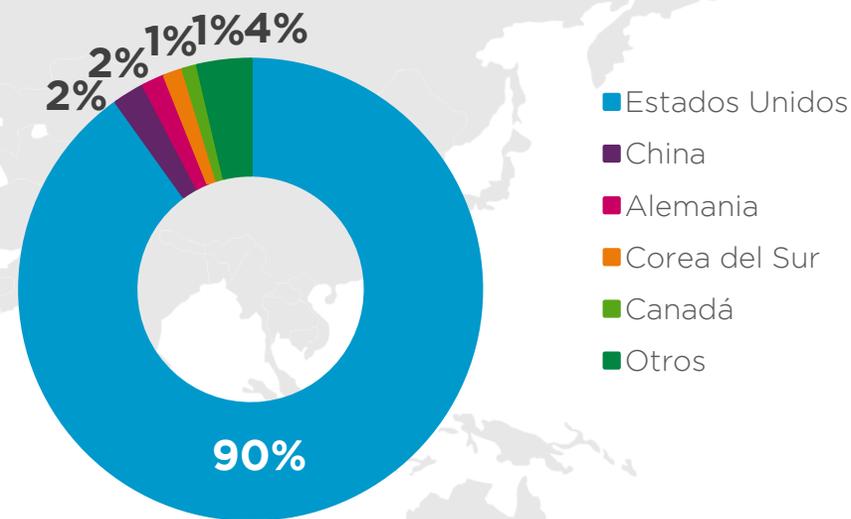
- MRO
- Testeo
- Desarrollo de software
- Servicios de ingeniería
- Ingeniería de producción
- Ingeniería inversa
- Calibración
- Materiales compuestos
- Moldeo por infusión
- Moldeo por compresión
- RTM
- Reparación de tarjetas electrónicas
- Diseño de producto
- EMS
- Testeo de software de control de vuelo

# Industria aeroespacial de Costa Rica



Exportaciones del **CRAC** crecieron a un ritmo del **8%** en el período 2012-2016.

Costa Rica: exportaciones de las empresas que integran el CRAC según país de destino 2016



Envíos se **concentran** en **EEUU** lo cual indica la **importancia** de este **mercado**, así como de buscar **diversificar** los **destinos** para disminuir el riesgo.

# Industria aeroespacial de Costa Rica



## Costa Rica: exportaciones de las empresas que conforman el CRAC, según producto 2012 - 2016

Producto	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR 12-16
Materiales eléctricos	14	22	23	26	34	24%
Partes para motores, generadores y convertidores eléctricos	12	13	12	13	15	5%
Cables eléctricos	1	1	2	7	7	73%
Máquinas y aparatos eléctricos y electrónicos	0	0	3	4	5	224%
Motores de corriente alterna	1	2	4	3	4	58%
Componentes electrónicos para microprocesadores	2	2	4	5	3	19%
Dispositivos médicos	0	1	2	2	3	63%
Resistencias eléctricas, excepto las de calentamiento	0	0	0	1	2	491%
Partes y accesorios de instrumentos y aparatos control de magnitudes eléctricas	2	1	3	2	2	-8%
Útiles de embutir, estampar o punzonar	3	2	2	2	2	-11%
Otros	32	34	28	21	16	-16%
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>79</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>92</b>	<b>8%</b>



Fuente: PROCOMER, datos incluyen el total de los envíos de bienes, incluso aquellos que no necesariamente se destinan a la industria aeroespacial.

# Industria aeroespacial de Costa Rica



- **Sector aún** en **crecimiento** y que cuenta con una **cantidad baja de empresas especializadas** en suplir la industria aeroespacial **con** las **certificaciones requeridas** para participar en esta.
- Aunque la capacidad de producción se ha incrementado en los últimos años aún se cuenta con **limitaciones** para **atender volúmenes** de negocio **altos**.
- **Clúster cuenta** con empresas **con** una **oferta** de **productos** y **servicios complementarios** que podrían abrir oportunidades de negocios más avanzadas.
- Empresas del sector **cuentan** con **experiencia** en la **manufactura** para **industrias altamente competitivas** como es el caso de la médica y de telecomunicaciones así como con **capital humano** de alta **calidad**.
- País cuenta con **posición geográfica** y **huso horario favorable para** hacer negocios con el principal socio de la **industria EEUU**.

# Industria aeroespacial en EEUU

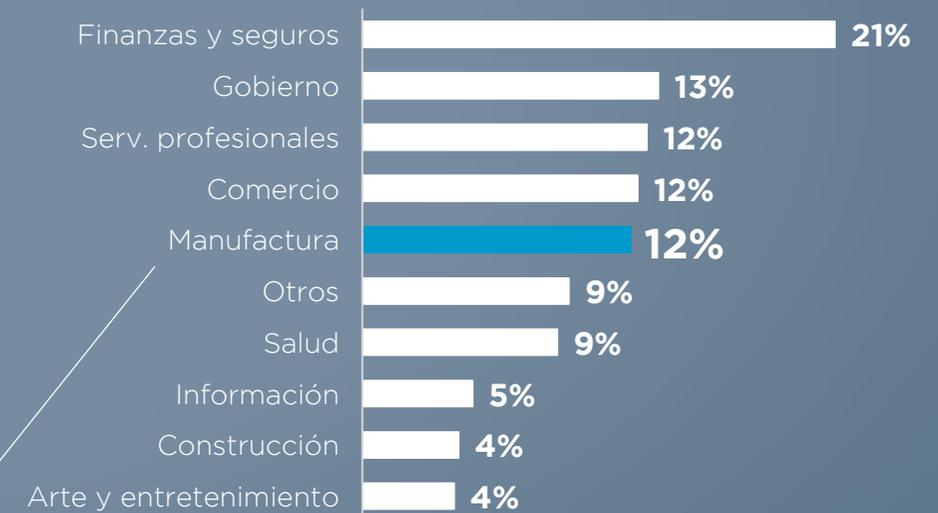


# Generalidades de EEUU

## 1era economía del mundo

Con una producción diversificada y con una alta participación de servicios

### EEUU: PIB según industria 2016



Población: **324 M**

Extensión: **9,1 M km<sup>2</sup>**

PIB 2016: **\$18,6 billones**

Var. PIB 2015-2016: **1,6%**

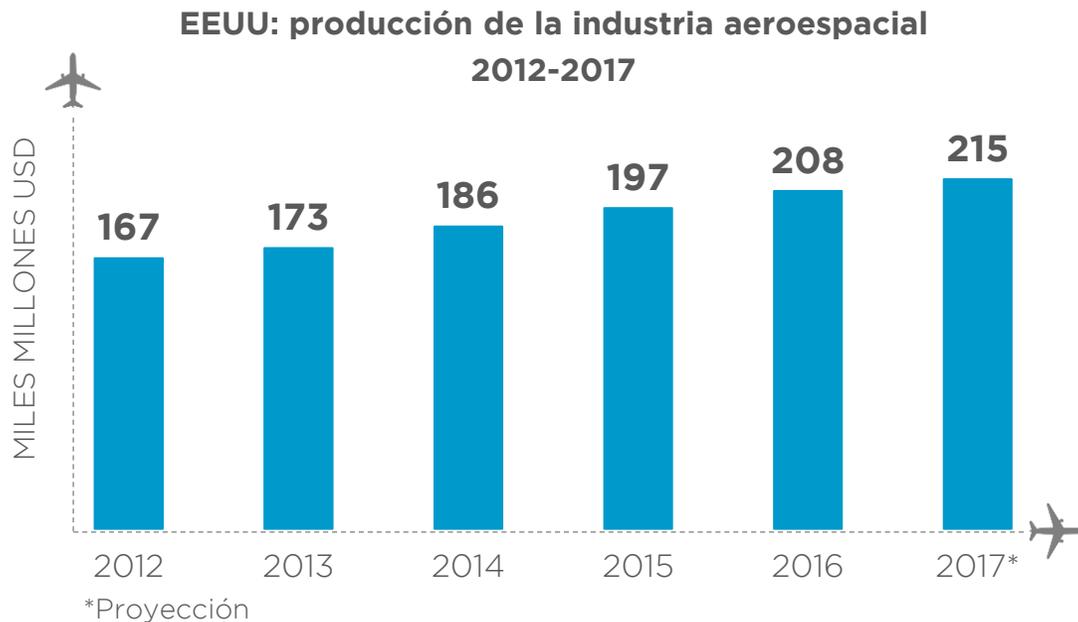
Inflación 2016: **1,3%**

**Industria aeroespacial** representó un **1%** de la producción total de EEUU.

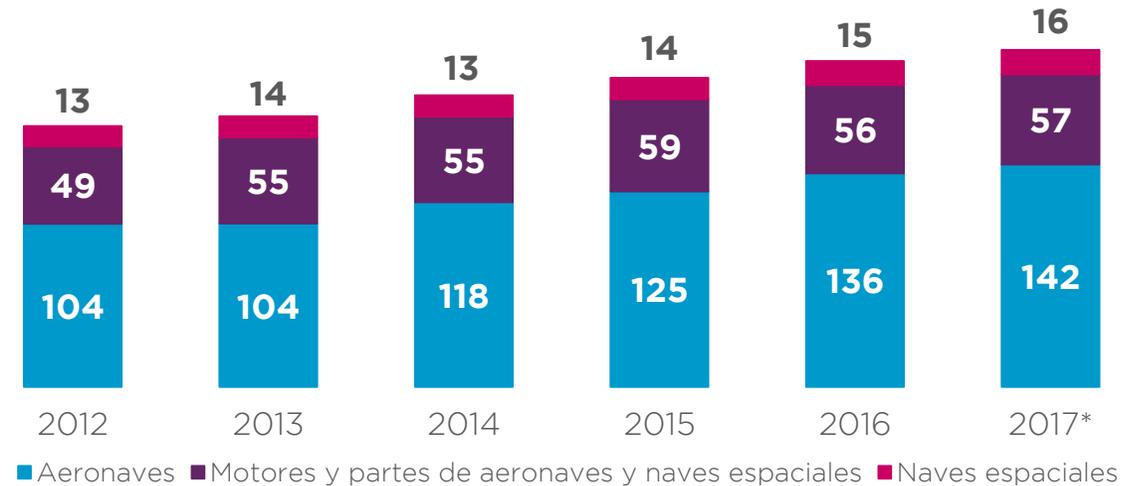
# Industria aeroespacial en EEUU

Producción industria aeroespacial en 2016 **\$208.000M**

EEUU: producción de la industria aeroespacial según subsector, 2012-2017



**Industria creció** a un ritmo anual del **7%** en el período **2012-2016** y desde 2010 ha mantenido un aumento sostenido.

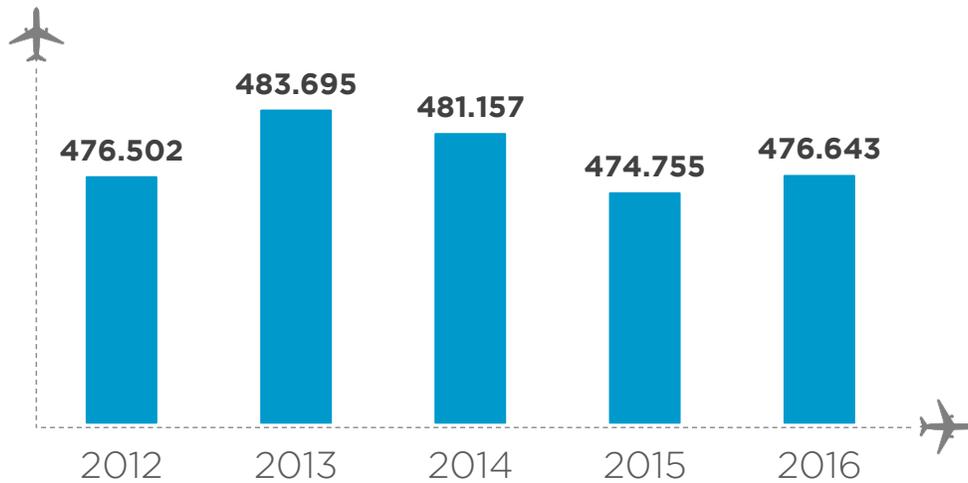


\*Proyección

- **Mayor dinamismo** lo presentó la **manufactura** de **aeronaves** el cual creció anualmente en promedio un **8%**
- **Producción** ha sido **dinamizada** por un **aumento** sostenido de las **exportaciones**, pues en general la demanda interna se ha mantenido estable.
- **Mayor demanda internacional** obedece al **crecimiento** en número de **aerolíneas** especialmente en **Asia**, donde el aumento de la población y reducción de pobreza dinamiza la cantidad de viajes requeridos.

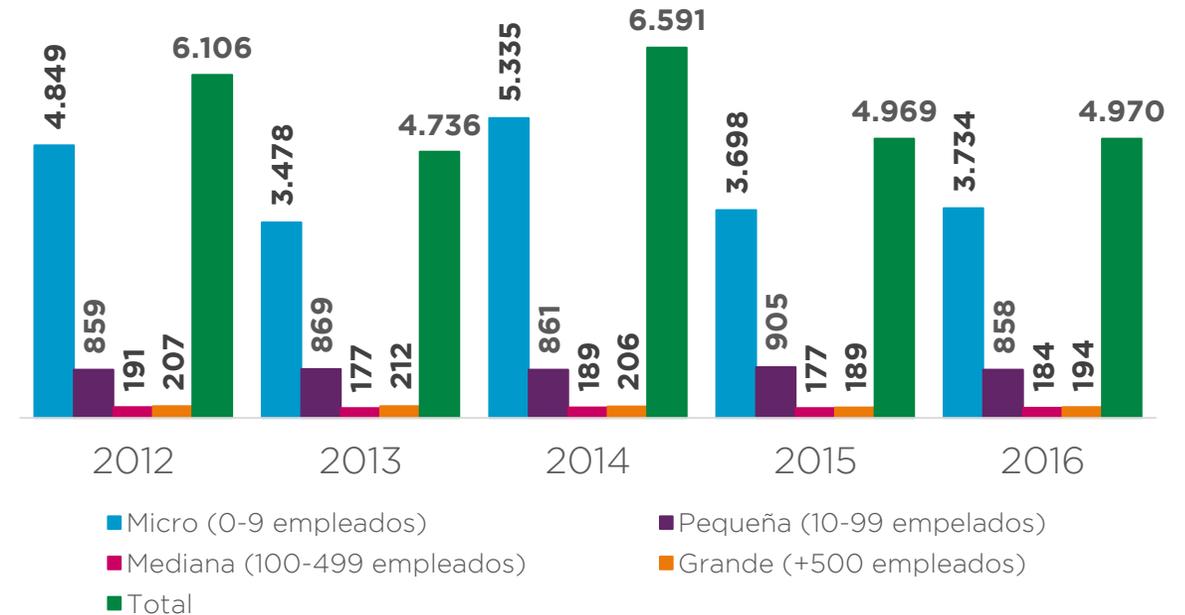
# Industria aeroespacial en EEUU

EEUU: empleo generado por la industria aeroespacial 2012-2016



Empleo generado por la industria se ha mantenido estable en los últimos años, y presentó crecimientos hacia 2013-2014 cuando el sector contó con un incremento en la demanda de aeronaves comerciales.

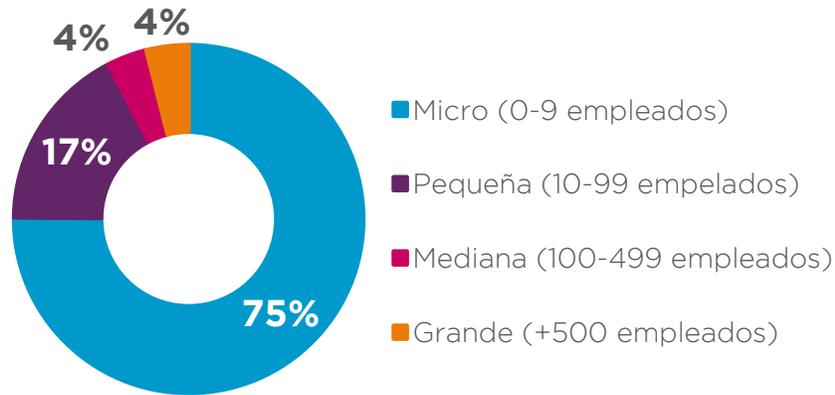
EEUU: cantidad de empresas según tamaño 2012-2016



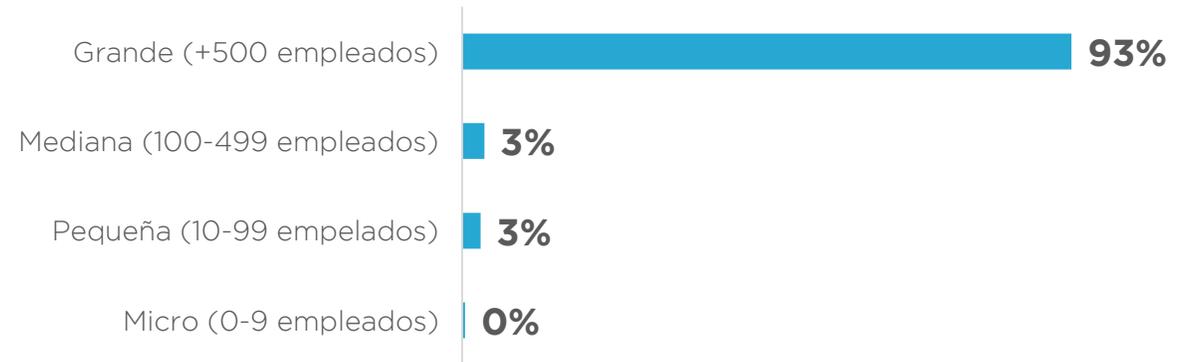
Cantidad de empresas se mantuvo constante en el período 2012-2016, a excepción del número de micro empresas a las cuales se les dificulta mantenerse en el mercado, y además están en constante fusión y adquisición por parte de otras compañías.

# Industria aeroespacial en EEUU

Participación empresas según tamaño 2016



Part. producción según tamaño de la empresa 2012-2016



EEUU: Participación de mercado de las principales empresas aeroespaciales 2016

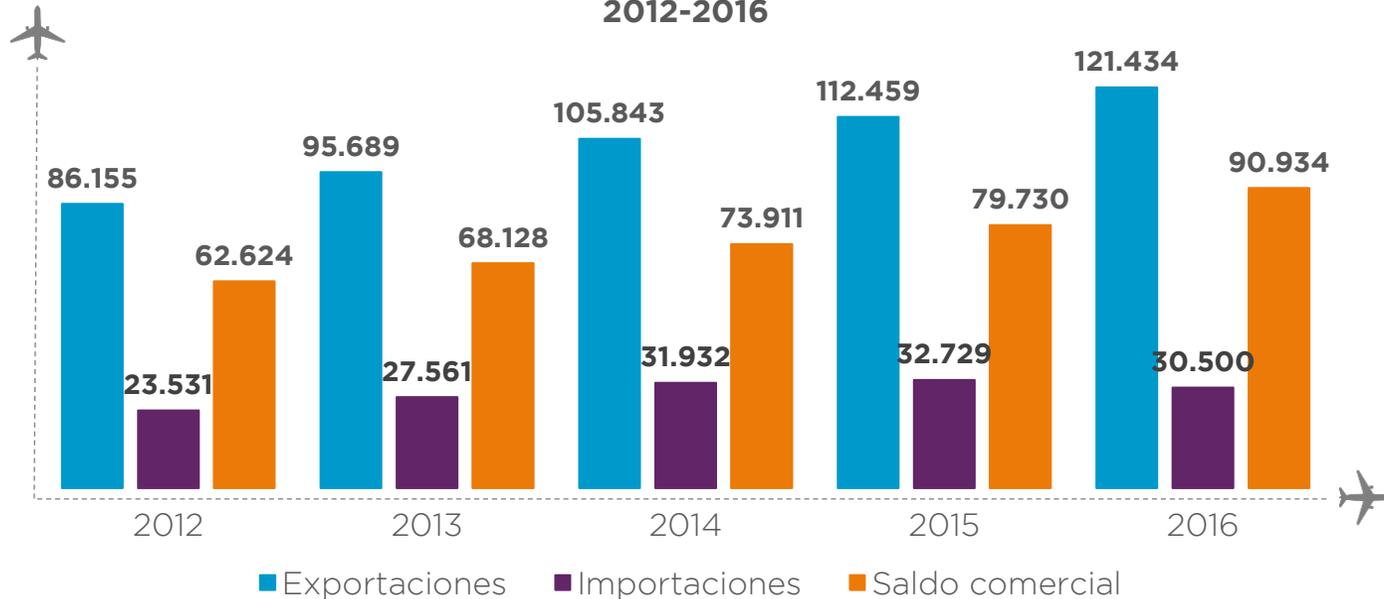


Mayor participación en cuanto a cantidad de empresas corresponde a las empresas micro y pequeñas, mientras que en ventas a las grandes (93%).

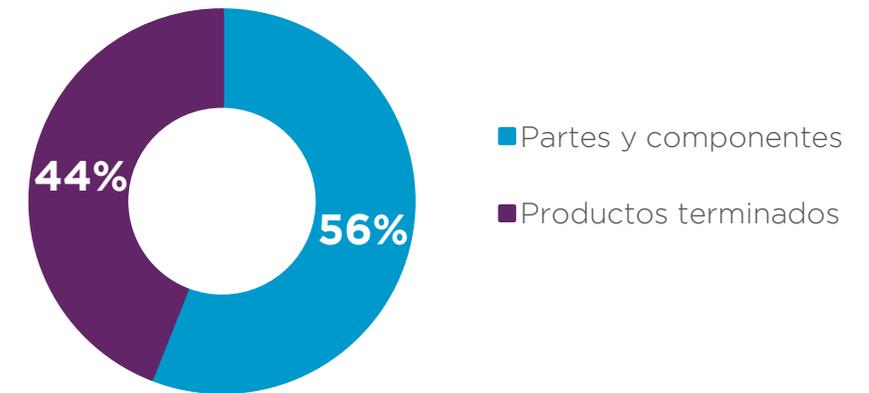
Se debe observar que la definición del tamaño de empresa es muy distinto a Costa Rica, pues en EEUU una pequeña empresa es aquella que tiene hasta 100 empleados.

# Industria aeroespacial en EEUU

EEUU: balanza comercial del sector aeroespacial  
2012-2016



EEUU: exportaciones de la industria  
aeroespacial y defensa según tipo de bien  
2016



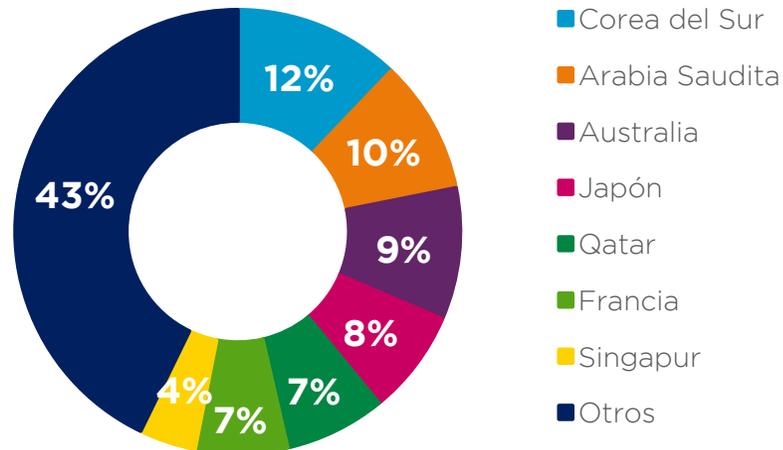
En el período 2012-2016 los **envíos** de **EEUU** crecieron anualmente un **10%**, mientras que sus **compras** un **7%** con lo cual mantiene un **saldo comercial positivo** pese a la alta demanda del mercado interno.

Amplia participación en las exportaciones de partes y componentes demuestran que **EEUU**, no es sólo un país demandante de insumos, sino que es **uno** de los **principales proveedores** de la **industria** a **nivel mundial**.

# Industria aeroespacial en EEUU

## EEUU: exportaciones de bienes relacionados con el sector aeroespacial según producto 2016

### EEUU: exportaciones según país de destino 2016

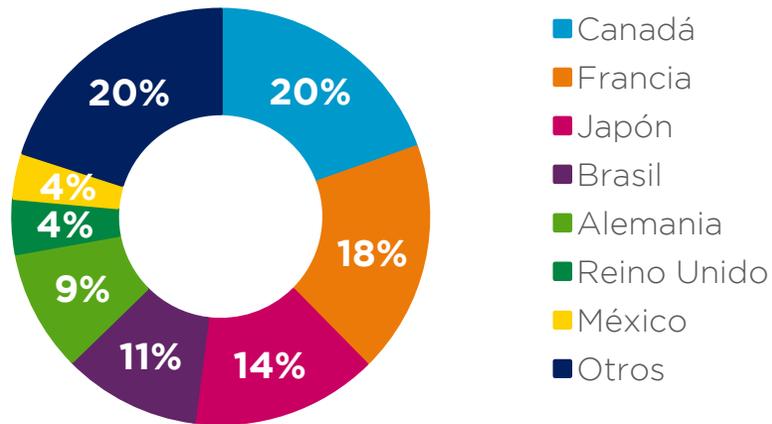


Producto	Part. 2016	CAGR 2012-2016
Partes de aviones o helicópteros	39%	3%
Vehículos espaciales	19%	43%
Helicópteros de peso en vacío mayor a 2 TON	17%	33%
Aeronaves de peso en vacío mayor a 15 TON	13%	-7%
Otras partes de aeronaves	3%	-4%
Aeronaves de peso en vacío mayor a 2 TON y menor a 15 TON	2%	12%
Trenes de aterrizaje y sus partes	1%	5%
Hélices y rotores, y sus partes	1%	1%
Motores de aviación	1%	16%
Dispositivos para lanzamientos y aterrizajes de aeronaves y sus partes	1%	-15%
Otros	3%	9%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>

Además de suplir la demanda interna, las **piezas** y **componentes** manufacturados en **EEUU** pueden **llegar a representar** hasta el **70%** de las piezas en **modelos** de aeronaves de **Airbus** (Europa), **Bombardier** (Canadá) y **Embraer** (Brasil).

# Industria aeroespacial en EEUU

EEUU: importaciones según país de procedencia 2016

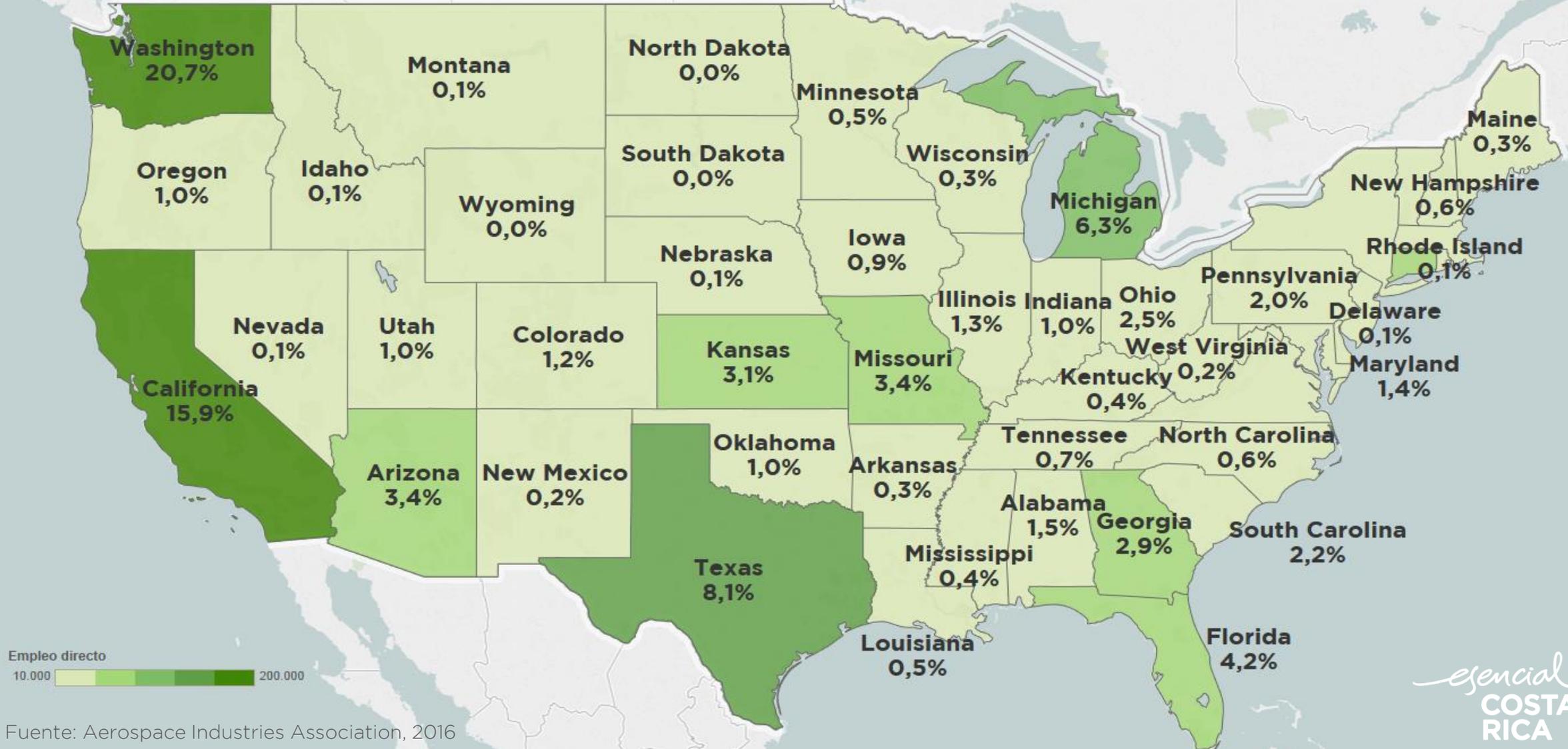


Importaciones provienen **mayoritariamente** de **países líderes** en la industria aeroespacial como consecuencia de la **integración** de **EEUU** en las **cadenas globales de valor**.

EEUU: importaciones de bienes relacionados con el sector aeroespacial según producto 2016

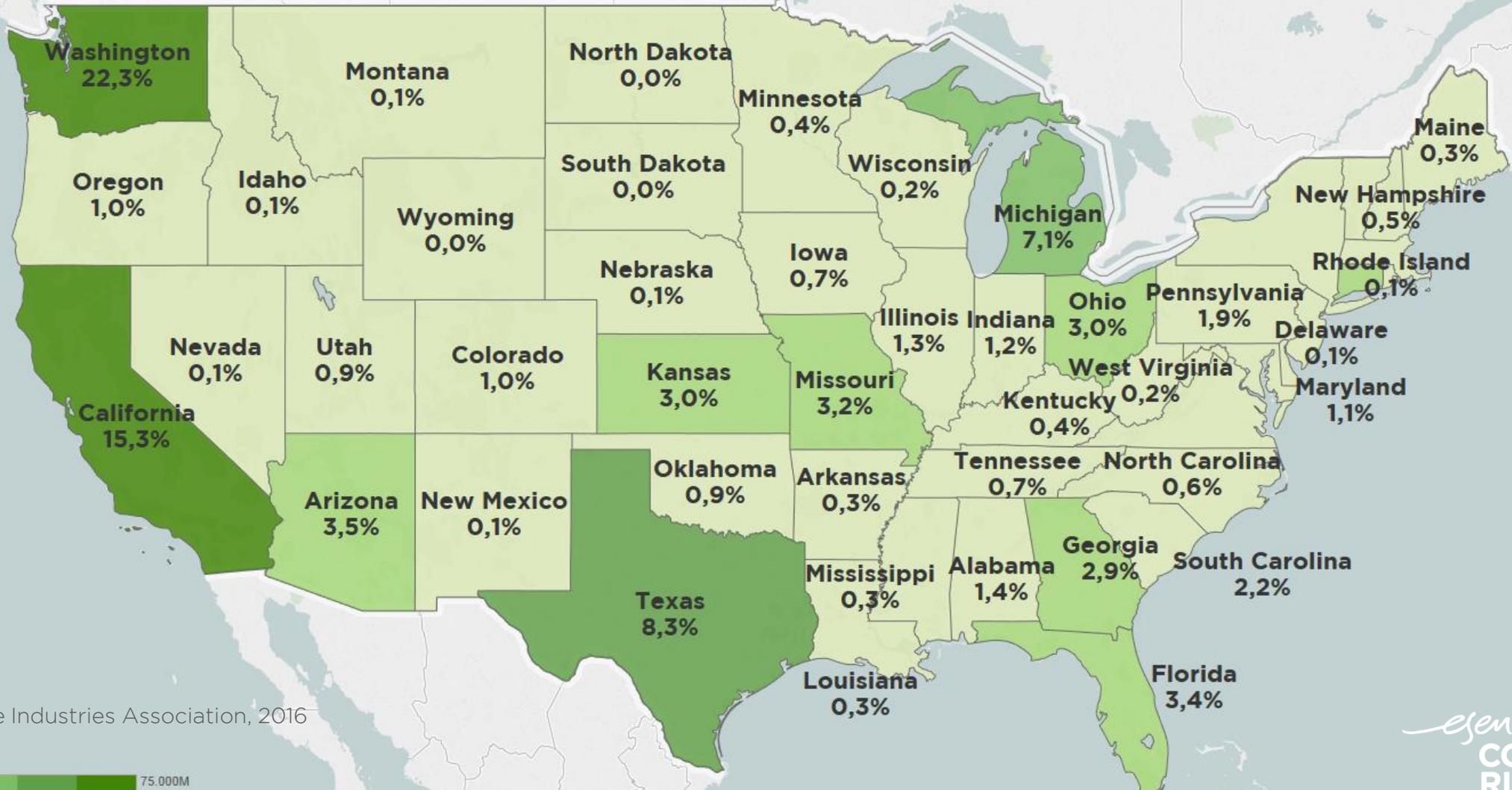
Producto	Part. 2016	CAGR 2012-2016
Partes de aviones o helicópteros	46%	5%
Aviones y demás aeronaves de peso en vacío mayor a 15 TON	31%	15%
Aviones y demás aeronaves de peso en vacío mayor a 2 TON y menor a 15 TON	11%	2%
Trenes de aterrizaje y sus partes	5%	9%
Otras partes de aeronaves	1%	9%
Helicópteros de peso en vacío menor o igual a 2 TON	1%	-16%
Helicópteros de peso en vacío mayor a 2 TON	1%	-22%
Hélices y rotores, y sus partes	1%	1%
Propulsores a reacción	1%	21%
Otros	2%	-7%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>7%</b>

# EEUU: distribución del empleo de la industria aeroespacial según estado



Fuente: Aerospace Industries Association, 2016

# EEUU: distribución de las ventas de la industria aeroespacial según estado

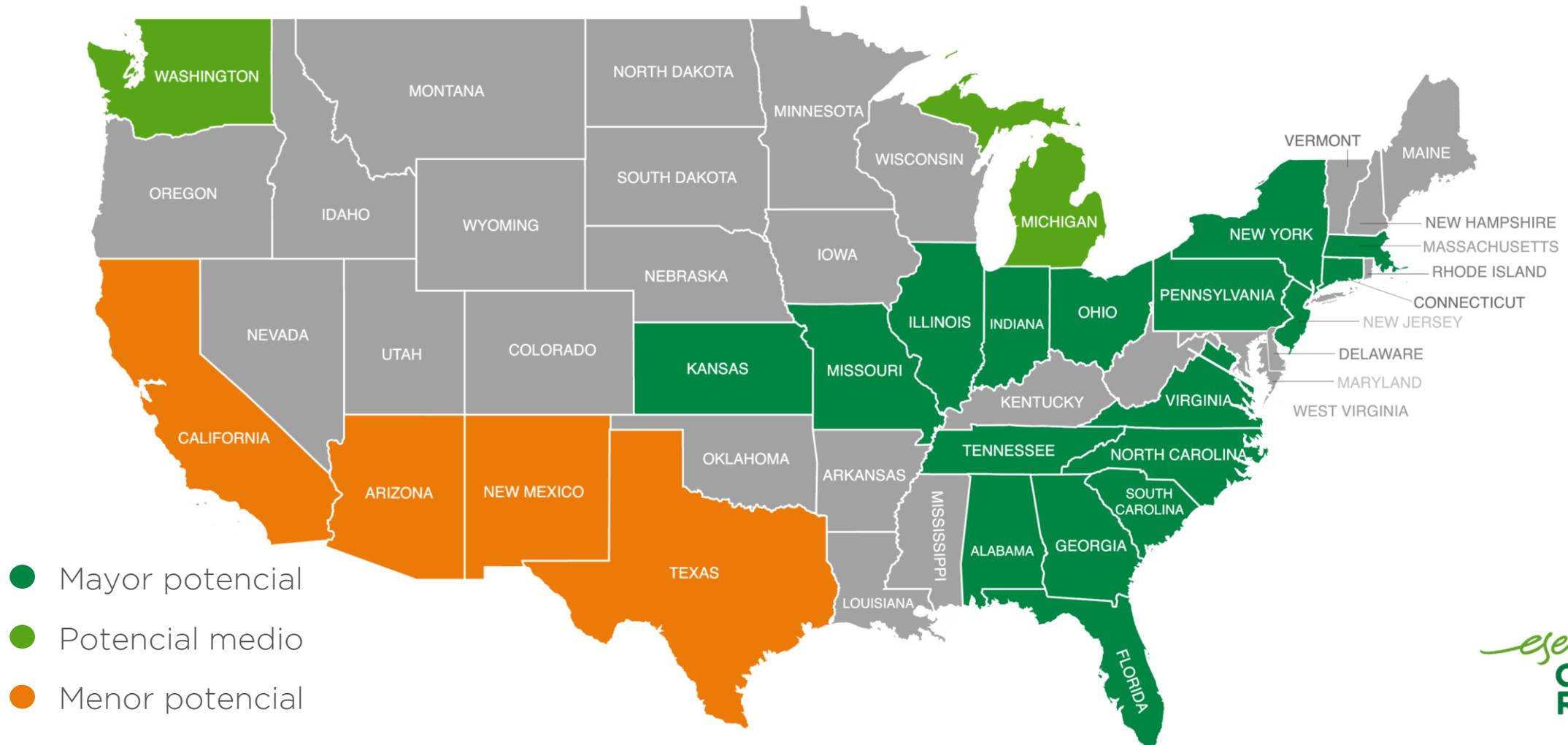


Fuente: Aerospace Industries Association, 2016

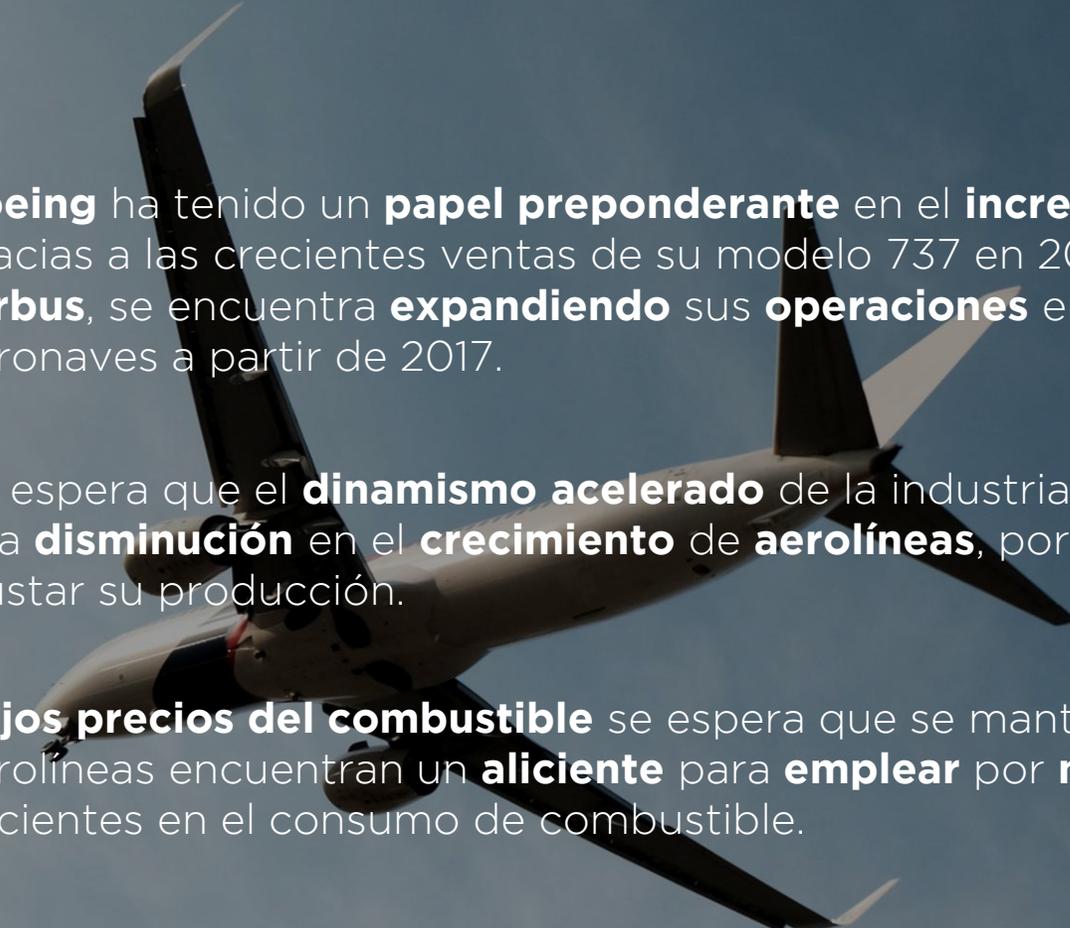


# EEUU: potencial según ubicación de la industria

- **Mayor potencial** se encuentra en estados del **este** y **centro** de **EEUU** con mayor presencia de la industria aeroespacial
- Estados del **sur** y **oeste** pese a fuerte presencia del sector tienen una **mayor relación** con **suplidores mexicanos**.



# Factores que impactan la industria

- 
- **Boeing** ha tenido un **papel preponderante** en el **incremento** de las exportaciones y **producción**, gracias a las crecientes ventas de su modelo 737 en 2016, asimismo, su principal competidor, **Airbus**, se encuentra **expandiendo** sus **operaciones** en **EEUU** y espera manufacturar entre 40-50 aeronaves a partir de 2017.
  - Se espera que el **dinamismo acelerado** de la industria se **estabilice** en **2021**, como resultado de una **disminución** en el **crecimiento** de **aerolíneas**, por lo que los principales OEMs tendrán que ajustar su producción.
  - **Bajos precios del combustible** se espera que se mantengan en el mediano plazo, por lo que varias aerolíneas encuentran un **aliciente** para **emplear** por **más tiempo aeronaves** de **más años** y menos eficientes en el consumo de combustible.

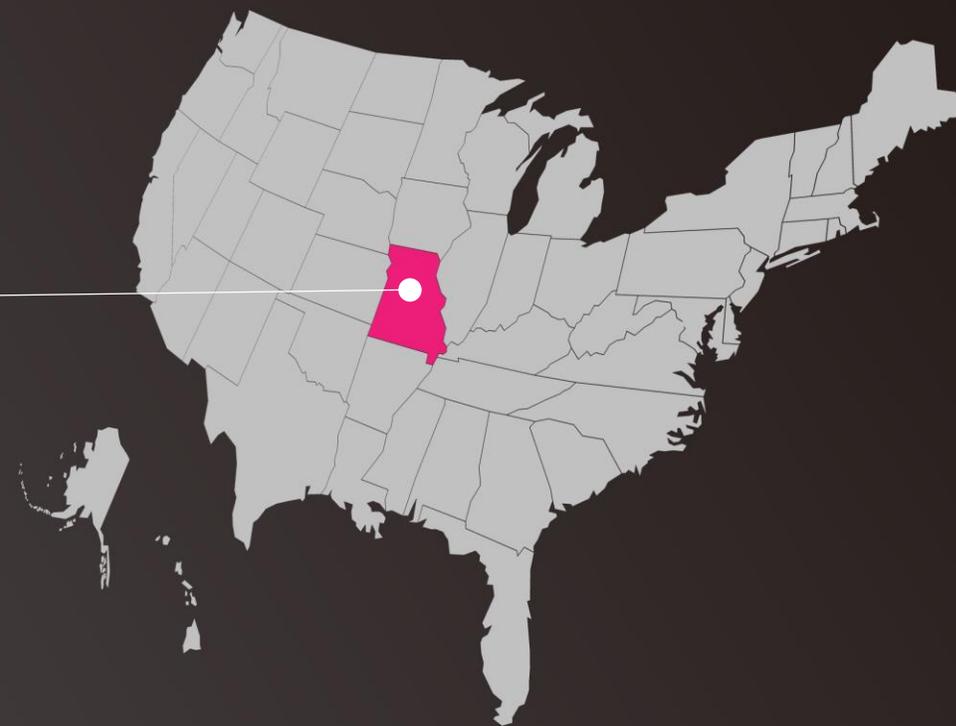
# Factores que impactan la industria

- **Producción** de aeronaves **militares se aceleró** en **2016**, como resultado de **un mayor gasto** en **defensa** por parte de **EEUU**, asimismo, el aumento de tensiones en Medio Oriente y la Península de Corea incrementaron las exportaciones, se estima que **EEUU exportó** ese año **300 aeronaves militares**.
- Recientemente las **principales empresas manufactureras** (Boeing y Airbus) trajeron una gran parte de sus **operaciones** fuera de EEUU **de vuelta al país**, lo cual ha tenido un **efecto positivo** para los **suplidores** estadounidenses que han visto incrementar su demanda.
- Tanto Boeing como Airbus cuentan con una alta cantidad de **pedidos retrasados**, lo cual presenta una **oportunidad para** la **cadena de suministro** de obtener **mayores ingresos** si logran aumentar su productividad.
- Un mayor **interés** por parte de los OEM de **reducir** la cantidad de **participantes** en sus **cadena de abastecimiento**, así como una mayor necesidad de parte de los proveedores por invertir en I+D **esta impulsando** la **compra y fusión** de **suplidores** en EEUU.

# Manufactura avanzada en Missouri y Alabama

# Generalidades de Missouri

- Población: **6,1 millones**
- Extensión: **180 mil km<sup>2</sup>**
- PIB 2016: **\$300.000 millones**  
**23** economía de EEUU
- Var. PIB 2015-2016: **3%**  
Crecimiento duplica el nacional
- Inflación 2016: **2,1%**
- Empresas de manufactura instaladas: **5.444**
- **Manufactura avanzada** representó un **13%** de la producción total del Estado.



# Industria aeroespacial en Missouri



**\$39.000 millones**

Producción de manufactura avanzada en Missouri en 2016

**108.077**

Empleos generados en 2014



42% de la fuerza laboral de manufactura del Estado

## Principales compañías de manufactura ubicadas en Missouri



**Honeywell**



**Salario** promedio pagado a un trabajador en industria avanzada es un **17% menor** al promedio de EEUU

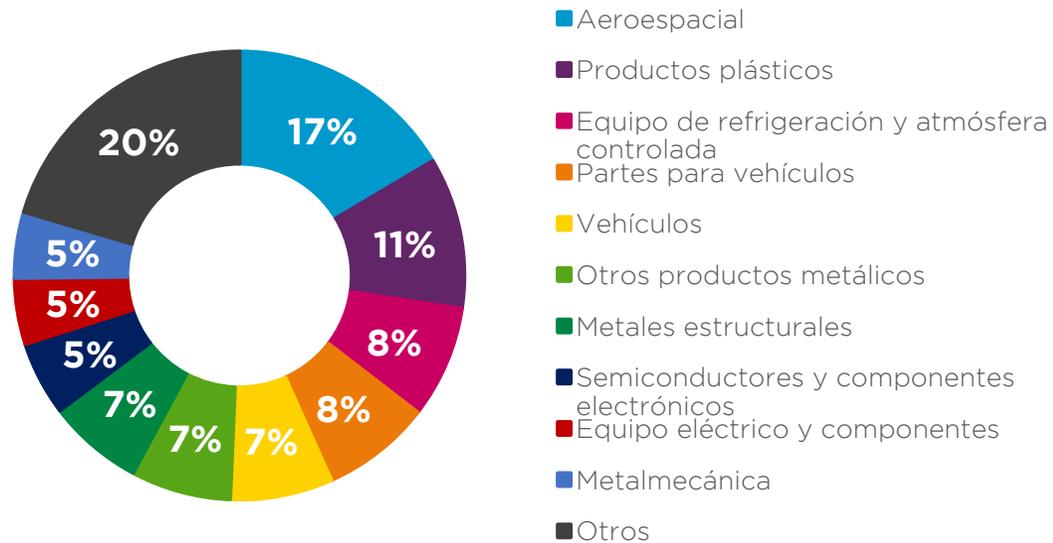
**Costos eléctricos** son un **10% menor** al promedio del país.

**Estado atractivo para nuevas inversiones**

# Industria aeroespacial en Missouri



Missouri: mano de obra empleada por la industria avanzada según sector 2014



Industria **aeroespacial** en Missouri es la que **mayor RRHH emplea** de la industria avanzada.

Missouri: subsectores de industria avanzada con mayor crecimiento de mano de obra 2013-2014

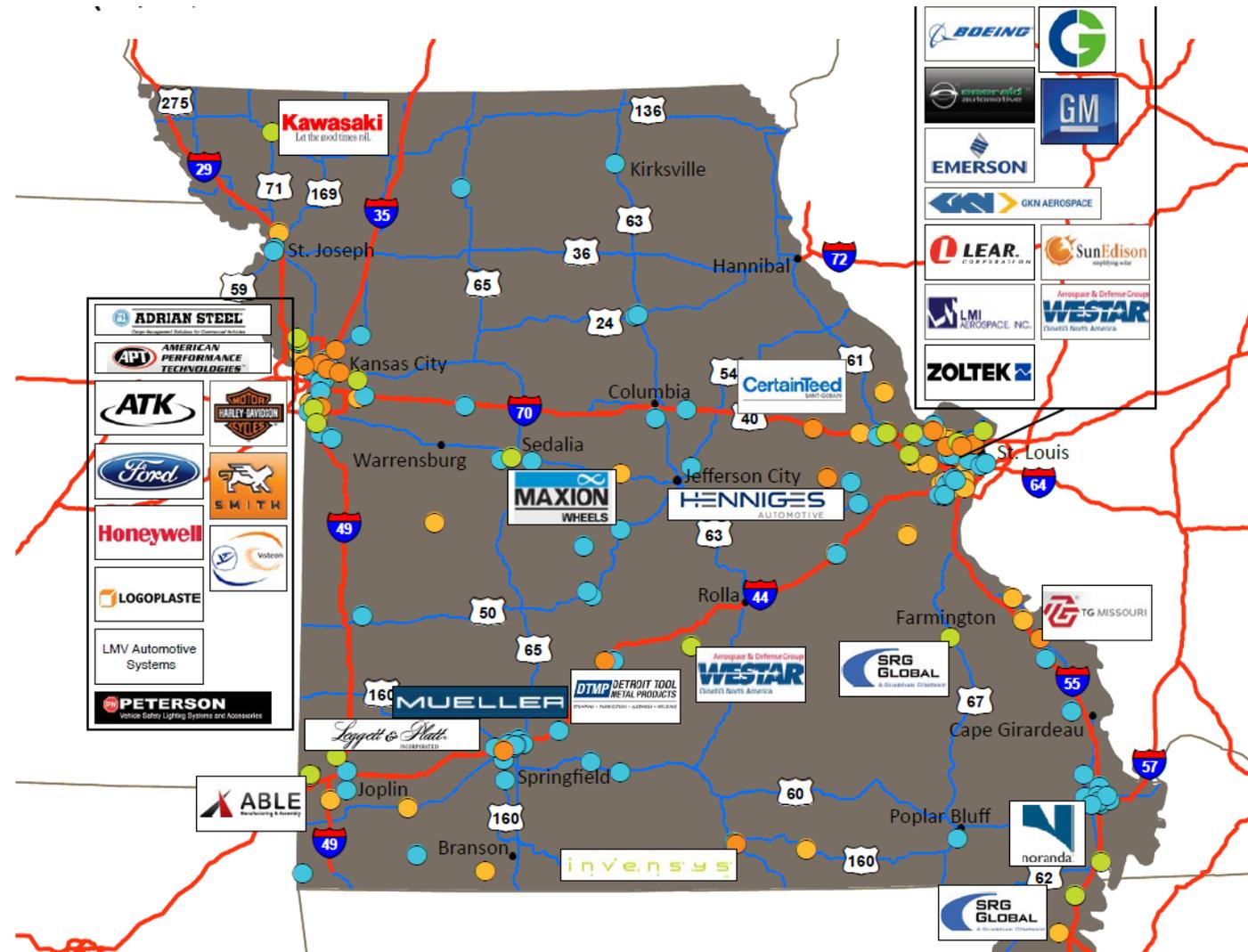
Subsector	Empleo 2014	Var. 2013 - 2014
Semiconductores y componentes electrónicos	5.766	72%
Vehículos	7.943	57%
Calderas, tanques y contenedores de transporte	3.086	31%
R&D	7.578	13%
Productos de caucho	3.544	7%

Sólido **sistema educativo** permite contar con **+4.000 ingenieros** graduados anualmente de sus 140 centros educativos con carreras relacionadas a la ingeniería.

# Manufactura avanzada en Missouri

Estado cuenta con **dos polos de producción** en materia de industria avanzada:

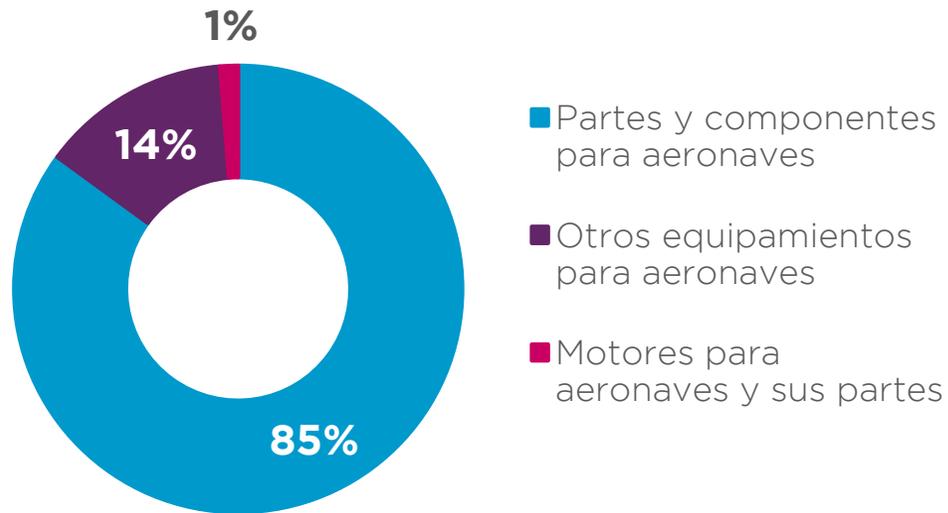
- **Kansas City**
- **Saint Louis**



# Industria aeroespacial en Missouri



Missouri: empleo de la industria aeroespacial según subsector 2014



Empresas en el Estado se dedican principalmente a la manufactura de equipamientos y partes para la industria aeroespacial.

Empleo del sector se espera que crezca gracias al impulso de Boeing



segunda planta de producción de mayor tamaño en EEUU después de Seattle



Crearé 2.500 empleos más en la próxima década

# Industria aeroespacial en Missouri



Principales compañías de la industria ubicadas en Missouri son:



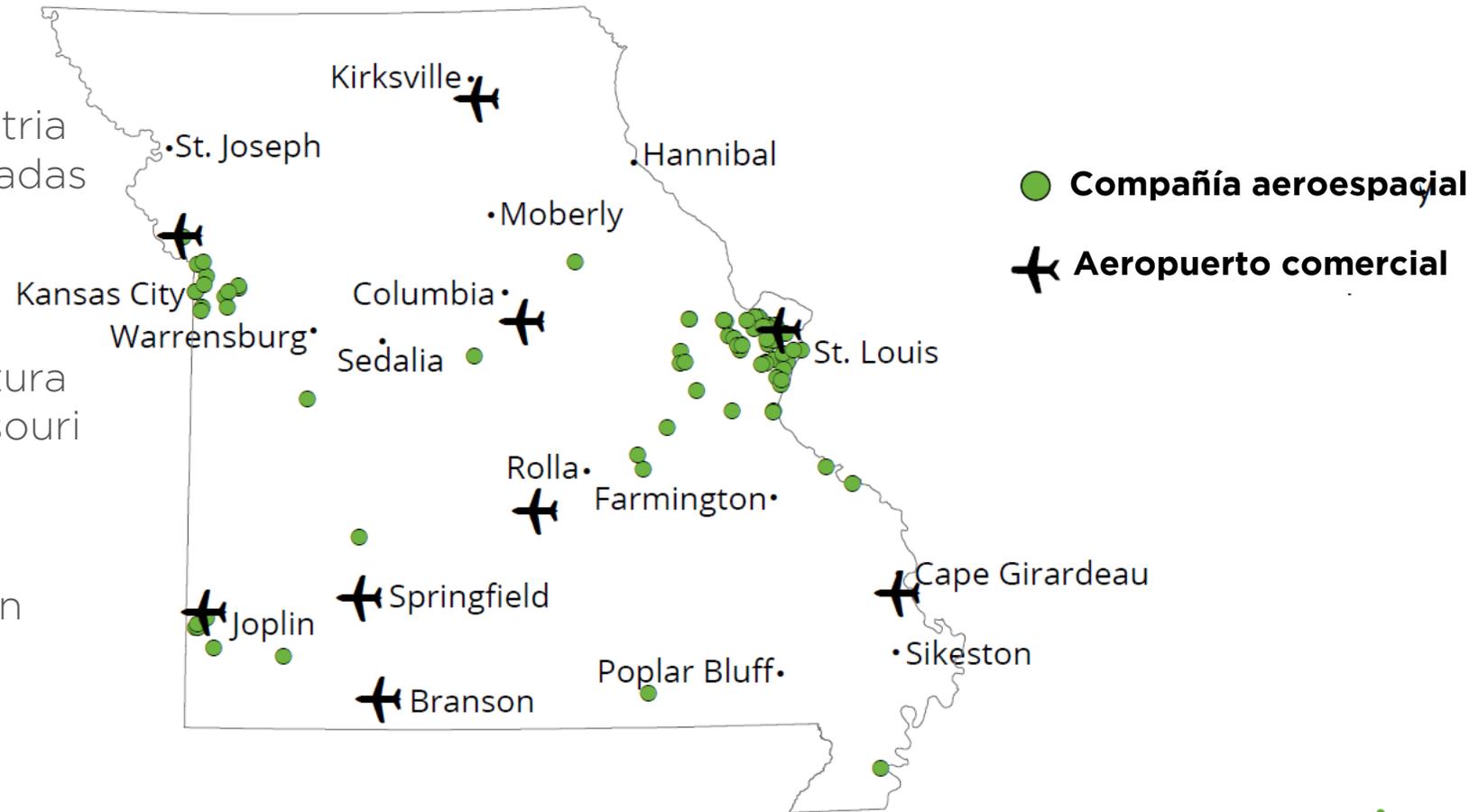
May Technology



# Industria aeroespacial en Missouri

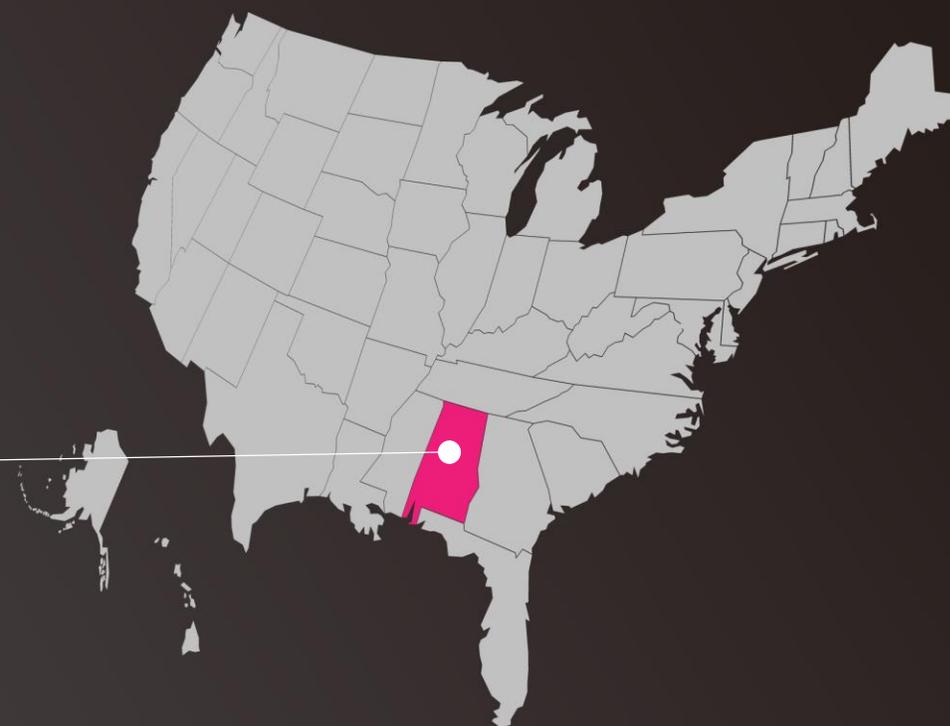


- Principales empresas de la industria aeroespacial se encuentran ubicadas en **Kansas City** y **Saint Louis**
- En total la industria de manufactura de medios de transporte en Missouri cuenta con 325 empresas
- Industria aeroespacial cuenta con más de 100 empresas



# Generalidades de Alabama

- Población: **4,8 millones**
- Extensión: **136 mil km<sup>2</sup>**
- PIB 2016: **\$205.000 millones**  
**28** economía de EEUU
- Var. PIB 2015-2016: **2%**
- Inflación 2016: **1,4%**
- Empresas de manufactura instaladas: **3.780**
- **Manufactura avanzada** representó un **6%** de la producción total del Estado.



# Industria aeroespacial en Alabama



**\$1.400 M**

Exportaciones  
industria aeroespacial 2016

**61.000**

Empleos industria  
aeroespacial y defensa



**12.500** industria aeroespacial

Principales empresas del sector ubicadas en Alabama:

**AIRBUS**



- Industria tiene más de 100 años establecida en Alabama

- Uno de los principales estados en R&D propio del sector en EEUU

# Industria aeroespacial en Alabama

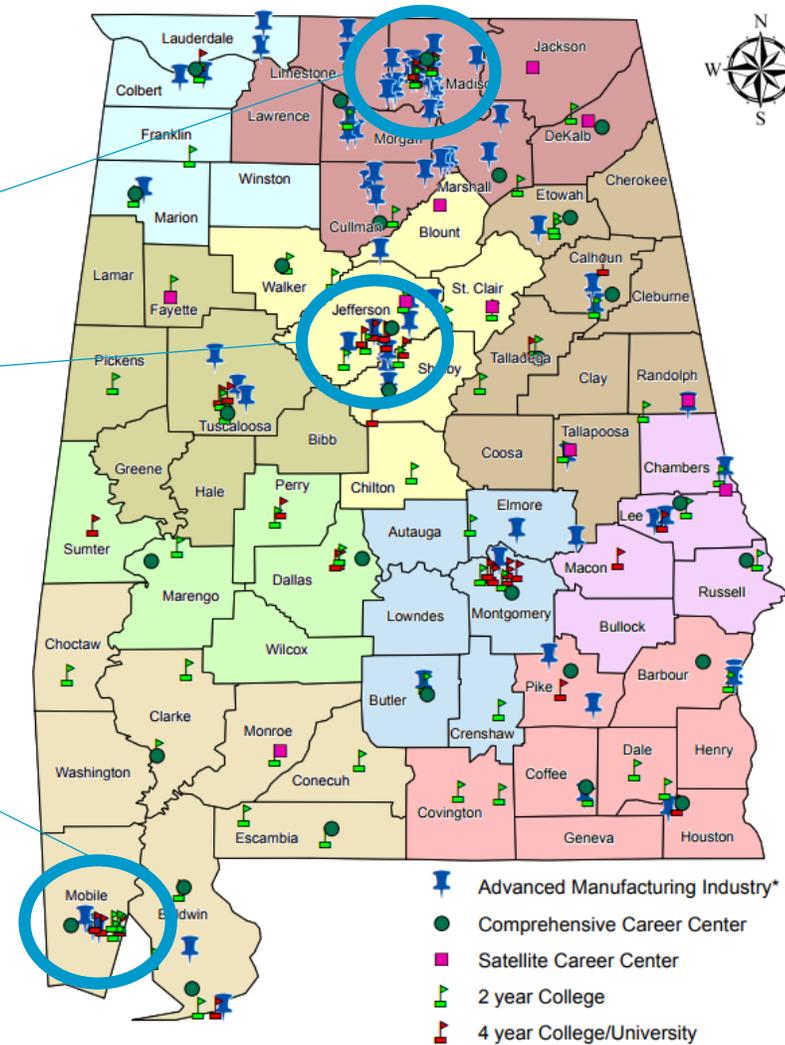
Alabama cuenta con más de **300 empresas** del sector **aeroespacial y relacionadas** (56 se dedican a la manufactura de aeronaves y partes)

Industria aeroespacial se concentra en 3 ciudades de Alabama:

- Mobile
- Jefferson
- Huntsville

Casa del segundo parque de investigación y tecnología de EEUU - Cummings Research Park

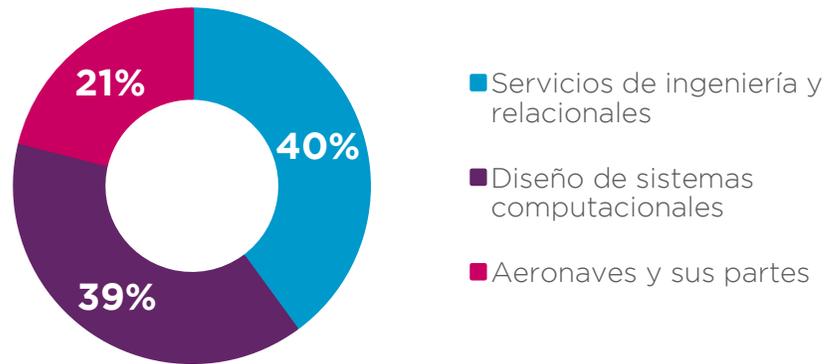
Alberga el Marshall Space Flight Center de la NASA desde el cual se lleva a cabo el diseño y manufactura de cohetes espaciales



# Industria aeroespacial en Alabama

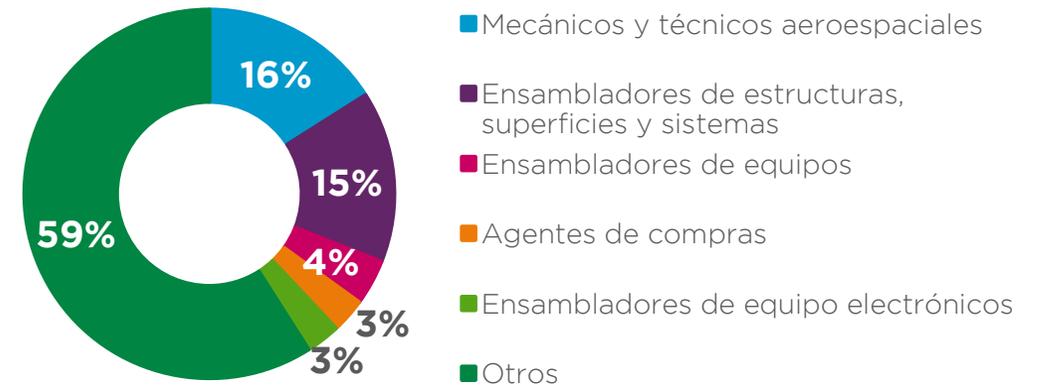


Alabama: empleo industria aeroespacial según subsector 2015



- Alabama cuenta con 57 centros educativos con programas de 2 y 4 años relacionados con ingeniería aeroespacial
- En los últimos 5 años a más de 11.000 estudiantes que buscan colocarse en el sector de mayor desarrollo en Alabama

Alabama: composición de RRHH según área de trabajo 2015



- Alabama se encuentra en el **Top 5** de **Estados** con **mayor concentración** de **ingenieros aeroespaciales** de EEUU

# Industria aeroespacial en Alabama

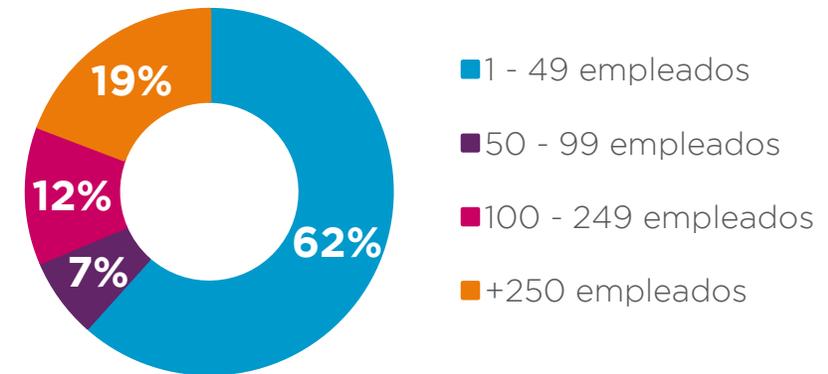
## Alabama: proyección de crecimiento del empleo de la industria aeroespacial 2014-2024

Sector	2014	2024	Crecimiento neto	CAGR
Aeronaves y sus partes	12.440	16.180	3.740	3%
Servicios de ingeniería y relacionales	23.800	25.770	1.970	1%
Diseño de sistemas computacionales	23.000	28.280	5.280	2%

### Factores que impulsarán crecimiento de la industria en Alabama:

- **Mayor gasto en defensa** por parte del Gobierno estadounidense y la demanda internacional
- **Creciente producción de Airbus** que en 2016 entregó su primer *jetliner* comercial ensamblado en Alabama a la empresa JetBlue

## Alabama: industria aeroespacial según tamaño de empresa 2015



Destaca la participación de empresas con +250 empleados, como resultado de la atracción de inversión que encuentra en el Sureste mejores condiciones de costo que en otras áreas de EEUU.

# Caracterización cualitativa

## Industria aeroespacial Alabama-Missouri

- Crecimiento de la industria de manufactura en estos estados ha sido impulsado principalmente por el desarrollo del **sector aeroespacial**, por lo que son de **alto interés económico y político**.
- Estados cuentan con **fuertes mercados de suplidores** para la industria de manufactura avanzada, por lo que la **competencia** es **alta para ingresar** a la **cadena de suministros**. Es común que estos suplidores no se especialicen en atender un único subsector de la industria.
- Amplio ecosistema de proveedores hace que las **empresas** en su mayoría **subcontraten** procesos a nivel **local (estatal)** o **nacional**, aunque **ciertos procesos** los llevan a cabo en mercados como **México o Canadá**, donde algunas empresas también tienen presencia.
- **Empresas** más **grandes** que manufacturan **partes** buscan **pasar a ser integradores**, por lo que se encuentran ampliando su demanda de suministros conforme toman proyectos más complejos.

# Caracterización cualitativa

## Industria aeroespacial Alabama-Missouri

- Ambos estados tienen **proyecciones** muy **positivas** sobre el crecimiento de la industria, impulsado principalmente por la **ampliación** de las **operaciones** de sus empresas ancla (**Airbus** y **Boeing**).
- Si bien ambos estados cuentan tanto con manufactura e I+D en el área aeroespacial, el mayor **enfoque** en **manufactura** se encuentra en **Missouri**, mientras que **Alabama destaca** por su **enfoque** en **I+D**, impulsado por la presencia de la NASA, así como un mayor desarrollo de nuevas soluciones para defensa.
- Industria se caracteriza por ser muy cerrada y lenta en su accionar, debido al tamaño y complejidad de su producción, sin embargo, cada vez más **empresas nuevas** de menor tamaño están empezando a cambiar la dinámica en nichos específicos con nuevos componentes y soluciones electrónicas y de programación, **ofreciendo tiempo** muy **cortos desde** el **diseño** hasta la **entrega**.
- Crecimiento acelerado de la industria les presenta a estos estados el **reto** de contar con **mano de obra capacitada**, y ya empresas del sector de manufactura avanzada están encontrando que la **industria aeroespacial y defensa absorbe** la mayoría del **RRHH disponible** y requiere aún más.

# Selección de proveedores y requisitos legales

A hand in a dark suit sleeve is shown from the bottom right, holding a transparent, wireframe globe. The globe is positioned behind the main title text.

# Selección de proveedores

## Proceso de aprobación de proveedores



# ¿Qué buscan en un nuevo proveedor?

- Debido a la oferta de la cadena de suministro local las empresas requieren de socios que ofrezcan **calidad** y que resulten **costo-efectivo** para lo cual ven el costo general **vs el costo de compra local**
- Empresas **demandan certificaciones de calidad** y propias de la industria las cuales son necesarias para trabajar, pueden haber proyectos en los que no son requeridas pero son las excepciones
- Altos costos de la industria y complejidad en el manejo de inventarios requieren un **100% del cumplimiento** en cuanto a entrega de **productos/servicios** en el **tiempo estipulado**
- Preferiblemente empresas buscan trabajar con **socios** de la **misma zona horaria** para mantener un mejor manejo de la relación y las operaciones

# ¿Qué buscan en un nuevo proveedor?

- Requieren proveedores con quienes puedan mantener una **comunicación constante** que les garantice el cumplimiento estipulado del contrato.
- Al dar un componente/proceso o contratar un servicios las empresas esperan de su **proveedor** que cuente con una mano de obra preparada **que no requiera “hand holding”**
- Buscan **socios activos** que puedan también traer **soluciones** a la mesa y **proponer mejoras** que se reflejen en los costos de producción
- Desde los OEM se esta empezando a compartir con sus proveedores inmediatos (TIER 1) los costos de **I+D** por lo que en general la cadena de abastecimiento busca **socios** que estén **dispuestos a invertir** esta área.
- Empresas requieren de suplidores con **capacidad** de **reacción y flexibilidad**, especialmente cuando se trata de nuevos desarrollos

# Factores de negociación

- **Negocios se mueven** gracias a **referencias** entre las empresas por lo que el contar con información sobre clientes con los que se ha trabajado es importante.
- Empresas trabajan bajo **contratos por número de piezas**, a menos que sean proyectos continuos para los cuales se trabaja bajo contratos de plazos.
- **Inventario** de respaldo o **seguridad varía según proyecto**, por lo que únicamente para solicitudes continuas solicitan un inventario de seguridad el cual se establece caso a caso.
- Debido a las complejidades de la cadena de suministro de la industria el enfoque en cuanto a **manejo de inventario** se aproxima **más** a un **“just in case”** que a un **“just in time”**
- Empresas requieren de un plazo de aproximadamente **seis semanas** para **asegurar** un **espacio en agenda** y trabajar con ellas.
- La **confianza** es un **factor vital** en **esta industria** por lo que las visitas a las plantas para conocer capacidades y desarrollar seguridad son esenciales

# Certificaciones requeridas

Elaboradas por la Organización Internacional para la Normalización (ISO)



## ISO 9001

- Certificación base para participar en el sector
- Reconocida a nivel mundial y determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad para aplicarse en las compañías.
- Nueva versión 9001:2015 se encuentra disponible y empresa con 9001:2008 deben pasar por un proceso de transición cuya fecha límite es setiembre 2018.

## ISO 14001

- Requisito cada vez más común conforme la industria busca disminuir su impacto en el ambiente a lo largo de la cadena de suministro.
- Certificación busca que la empresa desarrolle un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas.

# Certificaciones requeridas



- Certificación sobre el sistema de manejo de calidad para la industria aeroespacial ampliamente adoptado en los principales mercados, incluye lo estipulado por la ISO 9001 así como cláusulas adicionales específicas para la industria..
- Emitido por la Sociedad de Ingenieros Automotores y la Asociación Europea de Industrias Aeroespaciales.
- Principales compañías del sector aeroespacial y su cadena de suministro en EEUU la establecen como un requisito para trabajar con ellas.
- Su quinta versión, la más reciente, AS 9100:2016, fue publicada en setiembre 2016 para incorporar cambios realizados en la ISO 9001, por esta razón las empresas tendrán hasta setiembre 2018 para hacer la transición.

# Certificaciones requeridas



- National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program es una certificación de procesos especializados para la industria aeroespacial.
- Administrada por el Performance Review Institute cuya sede se encuentra en Pennsylvania, EEUU.
- Principales compañías del sector aeroespacial y defensa como Airbus, Honeywell, Rolls Royce, Boeing entre otras, la requieren para trabajar como proveedores de estos procesos.
- Entre los principales procesos que certifica se encuentran:
  - Anodize
  - Hardcoat
  - Chem Film
  - Paint / Powder Coat / Dry coat
  - Chromate
  - Nickel plating
  - Other plating
  - Passivation
  - Heat treating
  - Magnetic Particle
  - Dye Penetrant
  - Wire EDM
  - ECG grinding
  - LBM laser cutting

# Requisitos de importación

Principales instituciones involucradas en el comercio exterior de partes y componentes de la industria de aeroespacial y defensa



## US Department of State

Responsable por la exportación e importación temporal de artículos y servicios de defensa

22 CFR Parts 120-130 (ITAR)



## Bureau of Industry and Security

Responsable por la exportación de artículos comerciales y tecnología, así como los de doble uso/funcionalidad.

15 CFR Parts 730-774 (EAR)



## Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives

Responsable por la importación de armas y municiones, así como de la elaboración y modificación de la lista de armas, municiones e implementos de guerra de EEUU (United States Munition List - USMIL)

27 CFR Part 447

## US Department of State

- Responsable por la exportación e importación temporal de artículos y servicios de defensa

Control lo hace efectivo mediante

### ITAR – International Traffic in Arms Regulations

Marco legal: 22 Code of Federal Regulation (CFR) Parts 120-130

- Establece requerimientos para la exportación e importación de artículos de defensa y servicios establecidos en la Lista de Municiones de EEUU (USMIL por sus siglas en inglés)
- De acuerdo a esta regulación toda empresa productora, exportadora e intermediaria de artículos y servicios de defensa debe cumplir y estar certificada bajo las regulaciones ITAR
- Dicha normativa se extiende más allá de la empresa productora o exportadora estadounidense pues su cadena de suministro también debe velar por el cumplimiento de esta legislación.



## ¿Qué productos y servicios son regulados por ITAR?

- Artículos y servicios de defensa establecidos en la USMIL
- Bienes y tecnología diseñados para matar o defenderse ante amenazas letales en contexto militar
- Tecnología espacial, debido a su posible aplicación en misiles
- Información técnica relacionada con artículos y servicios de defensa
- Regulaciones sobre licenciamiento de tecnología relacionada con los puntos anteriores

### **Información técnica:**

- a. Información requerida para el diseño, desarrollo, producción, manufactura, ensamblaje, operación, reparación, pruebas, mantenimiento o modificación de artículos de defensa. Lo cual incluye planos, dibujos técnicos, fotografías, instrucciones u otra documentación
- b. Información clasificada relacionada con artículos y servicios de defensa contenidos en la USMIL y artículos de la serie 600 de la Lista de Control Comercial
- c. Información cubierta bajo secreto de producción o invención
- d. Software directamente relacionado con artículos y servicios de defensa



## Principales lineamientos para proveedores de una empresa bajo regulación ITAR

Para que una empresa estadounidense pueda incluir a un suplidor internacional en su cadena de suministros debe primero contar establecer un Manufacturing License Agreement o un Technical Assistance Agreement (TAA):

- **Manufacturing License Agreement (MLA)** - CFR part 120.21

Acuerdo en el cual una empresa o persona estadounidense le concede a una contraparte extranjera autorización para la manufactura de artículos de defensa en otro país, e incluye:

- a. La exportación de **información técnica**, o artículos o servicios de defensa
- b. El uso por parte de una persona extranjera de información técnica sobre artículos de defensa previamente exportados



## Principales lineamientos para proveedores de una empresa bajo regulación ITAR

- **Technical Assistance Agreement (TAA) - CFR part 120.22**
  - Acuerdo para la realización de un servicio de defensa o la revelación de información técnica y no así para ceder un derecho o licencia para la manufactura de artículos de defensa.
  - Ensamblaje se incluye bajo esta figura, siempre y cuando derechos de producción o *know how* de manufactura no sea comunicada, pues de lo contrario la figura a utilizar sería un MLA
- **Información que deben contener estos acuerdos:**
  - Descripción del artículo de defensa a ser manufacturado y exportado, incluyendo todo equipo de prueba, soporte o materiales avanzados.
  - Descripción específica de la información técnica y de asistencia, incluyendo el diseño, manufactura y *know how* involucrado, así como todo derecho de manufactura a conceder
  - Duración del acuerdo
  - Identidad específica de los países o zonas donde se llevará a cabo la manufactura, producción o procesamiento



## Principales lineamientos para proveedores de una empresa bajo regulación ITAR

Una vez establecido este acuerdo la firma estadounidense debe dar una copia a la Dirección de Controles sobre Comercio de Defensa, la cual debe incluir adicionalmente la siguiente información:

- Países, organizaciones internacionales o compañías extranjeras involucradas
- Descripción y valor estimado de los artículos autorizados para ser producidos, así como el estimado de la cantidad autorizada a producir
- Descripción de cualquier restricción sobre las transferencias de terceros sobre los artículos fabricados en el extranjero



## Principales lineamientos para proveedores de una empresa bajo regulación ITAR

Una vez autorizado el suplidor deberá:

- incorporar el siguiente enunciado como una provisión integral del contrato, factura comercial u otros documentos cuando los artículos autorizados son vendidos o transferidos:

*“These items are controlled by the U.S. government and authorized for export only to the country of ultimate destination for use by the ultimate consignee or end-user(s) herein identified. They may not be resold, transferred, or otherwise disposed of, to any other country or to any person other than the authorized ultimate consignee or end-user(s), either in their original form or after being incorporated into other items, without first obtaining approval from the U.S. government or as otherwise authorized by U.S. law and regulations.”*

- Destruir o devolver a la empresa contratante una vez finalizado el acuerdo toda información técnica compartida, así como todo producto manufacturado en los que se haya empelado esa información.
- Monitorear junto con el contratante la necesidad o no de extender el acuerdo firmado de acuerdo.
- Controlar y no compartir bajo ninguna circunstancia información técnica o de otra naturaleza con otro suplidor no incluido en el acuerdo.



## Aspectos relevantes

- ITAR busca monitorear principalmente las exportaciones de artículo de defensa, por lo que los registros de empresa y formalidades ante las autoridades estadounidenses recaen sobre la empresa estadounidense
- Exportador debe tener la disposición de compartir con la empresa estadounidense la información que requiera para la evaluación necesaria previa a tomar la decisión de incluirlo como proveedor.
- Al controlar incluso la información técnica de los productos ITAR puede ser un obstáculo para que las empresas puedan realizar cotizaciones, por el recelo de las compañías estadounidenses a brindar detalles sobre los productos o servicios requeridos, por lo que se recomienda solicitarles “*black box information*” la cual es información general que permite ofertar pero no manufacturar.
- Exportador debe conocer a detalle las regulaciones ITAR, pues demostrar bajo conocimiento en una negociación o acercamiento con estas empresas puede significar una disminución de interés por parte de la empresa estadounidense.



# Requisitos de importación

## Bureau of Industry and Security

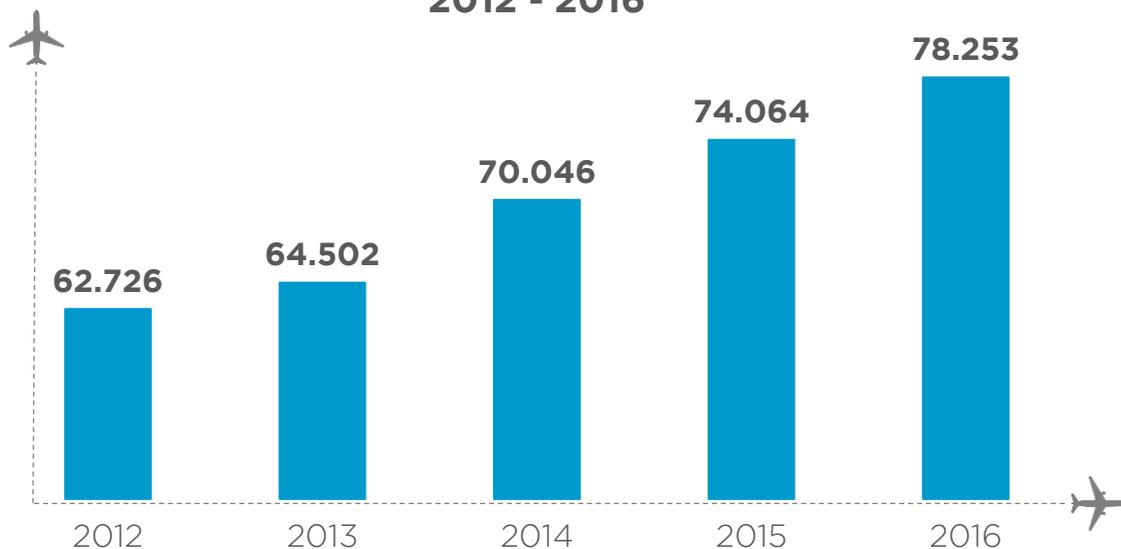
- Responsable por la exportación de artículos comerciales y tecnología.
- Señala que la exportación de bienes, así como de información técnica, por parte de una empresa en EEUU deberá realizarse bajo un licencia de exportación
- Artículos e información controlada:
  - Bienes que podrían tener aplicación comercial y militar no incluidos en la USMIL o bajo control de ITAR
  - Bienes de las siguientes categorías de productos:
    - Materiales nucleares
    - Materiales químicos, toxinas y microorganismos
    - Procesamiento de materiales
    - Diseño y producción de electrónicos
    - Computadoras
    - Telecomunicaciones
    - Sensores y láseres
    - Navegación y aviónicas
    - Marina
    - Aeroespacial y propulsión



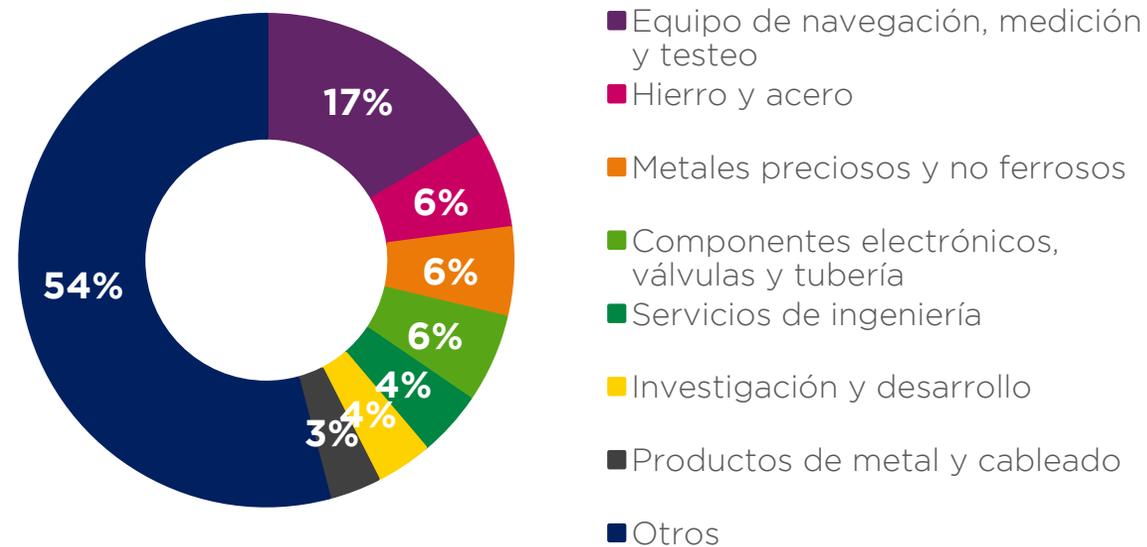
# Demanda de bienes y servicios por parte de la industria

# Demanda de bienes y servicios

EEUU: evolución ventas B2B de la industria  
aeroespacial  
2012 - 2016



EEUU: participación ventas B2B de la industria  
aeroespacial  
2016



- **Ventas B2B** de la industria **crecieron** en promedio un **7%** anualmente durante el último quinquenio.

# Demanda de bienes y servicios

## EEUU: ventas B2B de la industria aeroespacial según tipo de producto/servicios 2012-2016 Millones de USD

Producto/servicio	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR
Equipo de navegación, medición y pruebas	9.833	9.946	10.961	12.140	13.003	<b>7%</b>
Hierro y acero	5.054	4.670	5.276	4.803	4.933	-1%
Metales preciosos y no ferrosos	4.069	4.023	4.467	4.159	4.563	3%
Componentes electrónicos, válvulas y tubería	3.001	3.220	3.636	4.110	4.548	<b>11%</b>
Servicios de ingeniería	2.581	2.596	2.786	3.134	3.357	<b>7%</b>
Investigación y desarrollo	1.967	2.121	2.340	2.617	2.881	<b>10%</b>
Productos de metal y cableado	2.185	2.207	2.300	2.463	2.639	5%
Otros	34.036	35.719	38.280	40.638	42.329	6%
<b>Total</b>	<b>62.726</b>	<b>64.502</b>	<b>70.046</b>	<b>74.064</b>	<b>78.253</b>	<b>6%</b>

# Demanda de bienes y servicios



- **Mayoría** de *outsourcing* se lleva a cabo a nivel local (**estatal**) y de no encontrarse a nivel nacional
- *Outsourcing* internacional de **componentes electrónicos** o **procesos de alta complejidad**, incluido materiales compuestos se lleva a cabo en **Europa y EEUU**, mientras **que piezas metalmecánicas o plásticas**, y bienes **menos especializados** los importan de **México**, donde varias empresas deciden abrir operaciones para aprovechar los menores costos de producción
- Empresas **no tienen dificultad de encontrar suplidores**, e incluso EEUU es un importante exportador de piezas y componentes de la industria, por lo que el *outsourcing* **internacional** en su mayoría se lleva a cabo **buscando menores costos** sin comprometer calidad.
- *Outsourcing* internacional es motivado en algunos mercados por la necesidad de contar con el mínimo de valor nacional necesario para participar en ciertos proyectos que así lo solicitan

# Productos y servicios con mayor potencial

- Partes mecánicas de alta precisión
- Materiales compuestos
- Servicios de ingeniería
- Ingeniería inversa
- Servicios de programación
- Conectores
- Desarrollo de soluciones inalámbricas
- Tratamientos térmicos
- Manufactura de prototipos
- Tarjetas PCB
- *Cable assemblies - harnesses*
- *Avionics*

# Recomendaciones



# Recomendaciones



- Debido al **bajo conocimiento de la industria costarricense** en el mercado de EEUU se debe **continuar trabajando** en el **posicionamiento** del país como un potencial proveedor de componentes, servicios e insumos, por lo que la **participación en ferias y misiones comerciales** es vital para lograr esa referencia en los principales estados de interés.
- El papel crucial que juegan las **certificaciones especializadas** de la industria establece la necesidad de **continuar avanzando** por lograr su incorporación en **más compañías nacionales** para lograr consolidar mayores oportunidades de negocio, pues esta **condición** es un **pre requisito** para **iniciar conversaciones** con las empresas estadounidenses.
- Adicional a las certificaciones, es de suma importancia para los compradores estadounidenses que las **empresas internacionales** cuenten con **conocimiento** sobre las **regulaciones de acceso** pertinentes a los diferentes tipos de productos y al manejo de información técnica, especialmente cuando se trata de componentes relacionados con la industria de defensa o que por sus características también estén sujetas a estas.
- Debido al creciente **interés** de las empresas de compartir con sus suplidores los esfuerzos en materia de **I+D**, las empresas ven como buenos ojos que las compañías que buscan incorporarse en su cadena de valor tengan las **capacidades para proponer mejoras o desarrollar nuevas soluciones**.

- El enfoque para participar **como suplidor** de las compañías TIER 1, 2 o 3 de la industria aeroespacial, se encuentran en **atender** aquellas ubicadas en la **franja central del país y en la costa este**, pues los costos logísticos y la competencia con proveedores mexicanos son mayores si se atendiera a los clústeres ubicados en los estados del sur.
- Debido a la alta oferta de suplidores a nivel estatal e incluso nacional, el **enfoque** para **abordar** a las empresas estadounidenses debe ser el de **proveer insumos y servicios** de alto valor agregado con la **certeza de calidad**, pero que les repercuta también en la **disminución** de sus **costos**.
- El **país** debe **continuar** con sus **esfuerzos** en la **atracción de IED del sector aeroespacial** que le permita a las empresas locales contar con clientes propios de la industria a nivel nacional, para así lograr **dinamizar** el **crecimiento** de las empresas y ayude al **país** a **ganar posicionamiento** a nivel internacional.

# La industria aeroespacial

*en Estados Unidos*

**Erick Mora Álvarez**  
**Dirección de Inteligencia Comercial**