Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial

I N D I C E

I. Resumen Ejecutivo

II. Introducción

III. Objetivo 2020

IV. La Industria Aeroespacial en el Mundo

V. La Industria Aeroespacial en México

VI. Estrategias

VII. Hitos estratégicos

VIII. Agenda inmediata

1. Resumen Ejecutivo

Objetivo y visión:

El Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México es un instrumento que establece **un marco institucional**, en el que se integran las diferentes estrategias, acciones y políticas para apoyar e impulsar el desarrollo de la industria aeroespacial mexicana, para convertirse **en el Centro Aeroespacial más importante de Latinoamérica, generando exportaciones por 12,000 millones de dólares, colocándolo dentro de los 10 primeros lugares a nivel mundial en ventas,** logrando así insertarse como una de las industrias más relevantes dentro de la cadena global de suministro en el 2020**.**

Contenido:

El Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México incluye **toda la información** suministrada por los actores principales del sector**, las necesidades y problemática de la industria** reportadas, a través de las encuestas realizadas, **el análisis de FODAs** y **las líneas estratégicas** recomendadas, así como, **las mejores prácticas internacionales**, identificadas mediante la comparación internacional de países referentes para México, como Canadá, Brasil y España; Se incorporan también **proyectos estratégicos**, que pueden ser **detonadores del desarrollo sectorial**

Situación Actual:

Actualmente (2010) la industria aeroespacial nacional está conformada por 238 empresas ubicadas en 17 estados de la República Mexicana, genera más de 29,000 empleos[1], realiza exportaciones por más de 3,266 millones de USD e importaciones por 2,865 millones de USD,[2] ubicándose como la industria número 4 en materia de comercio exterior de México. México exporta a Estados Unidos el 87% de su producción aeroespacial total. Según expertos internacionales, la industria mexicana tiene un gran potencial, dadas sus características técnicas y regionales, siempre y cuando se especialice y se inserte en algún segmento de la cadena global de suministro.

De acuerdo con el diagnóstico realizado, la industria aeroespacial mexicana tiene como necesidades inmediatas principales: Formación de capital humano, financiamiento, proveeduría especializada y confiable, regulación adecuada, desarrollo de nuevas tecnologías, inversiones, vinculación de las instituciones de apoyo e incentivos para I+D+i, entre otros.

El valor del mercado mundial aeroespacial ascendió a **450 mil millones de dólares**[3] en el año 2008. Poco menos de la mitad corresponde al mercado estadounidense (45% del valor mundial). Los otros cuatro mercados más importantes son Francia, Inglaterra, Alemania y Canadá. En la escena mundial están creciendo países como China, Brasil, India, Singapur y México que, en su conjunto, representan el 7% de la industria global en ventas.

---

[1] *FEMIA, diciembre 2010*
[2] *SE - DGIPAT*
[3] *AeroStrategy*

Participación:

El Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México recoge la necesidad de **un marco institucional** que alinee objetivos, concerte acciones y determine compromisos de los actores relevantes de la industria para lograr sus objetivos, entre ellos: **Gobierno Federal, gobiernos estatales y sus Clusters, FEMIA y la Academia,** quienes participarán dentro de un marco colaborativo e incluyente con dinamismo empresarial y compromiso gubernamental.

Mejores prácticas internacionales:

Del informe de comparación internacional, analizando España, Brasil y Canadá, se desprende que los países en cuestión:

1. ***Tienen un Plan Estratégico Institucional focalizado al sector que da directriz y confianza a los inversionistas***
2. ***Apoyan al sector con fuertes presupuestos por parte de su gobierno federal (Apoyos verticales específicos para el sector)***
3. ***Tienen una política industrial para el desarrollo del sector***
4. ***Aprovechan su mercado interno como elemento detonador del desarrollo de la industria (Offsets y compras nacionales estratégicas)***
5. ***Promueven y financian grandes proyectos estratégicos para su participación en programas internacionales***
6. ***Cuentan con centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector (Diseño y pruebas)***
7. ***Apoyan el desarrollo por regiones y por clusters***
8. ***Cuentan con un programa agresivo de formación de capital humano***
9. ***Especialización por servicios y productos en la cadena global aeroespacial***
10. ***Cuentan con un sistema u organismo de gestión para la implementación de las acciones del plan estratégico***

Estrategias:

Como parte fundamental de las estrategias, es imprescindible **la institucionalización del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial**, que permita generar los recursos humanos y financieros necesarios, otorgar la confianza y garantías necesarias para los inversionistas nacionales y extranjeros y asegurar el cumplimiento de los compromisos realizados por cada una de las instituciones participantes.

Considerando la labor realizada para el presente Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial, en materia del diagnóstico de la industria aeroespacial mexicana y las mejores prácticas internacionales en este sector, se han definido **cinco grandes estrategias**, que de manera alineada, pretenden dar las directrices necesarias para cumplir con los objetivos y visión planteadas, mismas que se enlistan a continuación:

1. ***Promoción y desarrollo del mercado interno y externo***
    - *Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados.*
    - *Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación industrial -offsets).*
    - *Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos)*

2. ***Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional***
   - *Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada*
     a) *Desarrollo de proveedores nacionales*
     b) *Atracción de inversiones estratégicas para complementar la cadena (alianzas estratégicas, joint ventures, etc.)*
     c) *Desarrollo de nuevos materiales*
   - *Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura, acondicionamiento y reparación.*
   - *Desarrollo por clusters actuales y nuevos*
     a) *Identificación y desarrollo de vocaciones regionales; MRO, defensa, ensamble, motores, partes y componentes.*
     b) *Atracción de proveedores estratégicos*
     c) *Colaboración entre OEM's y Tier's 1.*
     d) *Esquema de colaboración Industria Privada / Gobierno Federal / Gobiernos estatales.*
     e) *Explorar fuentes de proveeduría en otros países*
     f) *Desarrollo e implementación de esquemas robustos de Logística, Normatividad y Cumplimiento.*
     g) *Desarrollo e implementación de esquemas robustos de financiamiento para inversión en maquinaria y equipo.*
   - *Desarrollo de capacidades para el ensamblado de un avión con un alto contenido tecnológico.*
   - *Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas (IED, IEN, Joint Ventures, Alianzas Estratégicas, Venture Capital, etc.)*
   - *Desarrollo Tecnológico*
   - *Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro*
   - *Desarrollo de Infraestructura*

3. ***Desarrollo de capital humano necesario:***
   - *Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial.*
     a) *Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, CIMA, COMEA y la academia en general.*
     b) *Desarrollo de carreras técnicas y especializadas.*
     c) *Formación de recursos humanos*
     d) *Estrecha vinculación entre la academia y la industria.*

4. ***Desarrollo tecnológico necesario:***
   - *Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial*
     a) *Por clusters y por comodities*
     b) *Desarrollo de nuevas áreas tecnológicas y producción de productos propios de comercialización*
     c) *Desarrollo de I+D+i, vinculado a la industria*
     d) *Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) para soporte y proyectos de la industria*
     e) *Extender mecanismos (AERIS, Redes) para el desarrollo de proyectos conjuntos (industria, academia y gobierno)*
     f) *Desarrollo de infraestructura local para certificaciones*

- *Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño especifico para la industria con participación del sector industrial.*
- *Desarrollo de avión con alto contenido tecnológico nacional.*
- *Desarrollo de un modulo de motor*
- *Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano…), con participación del sector industrial.*

5. Desarrollo de factores transversales:

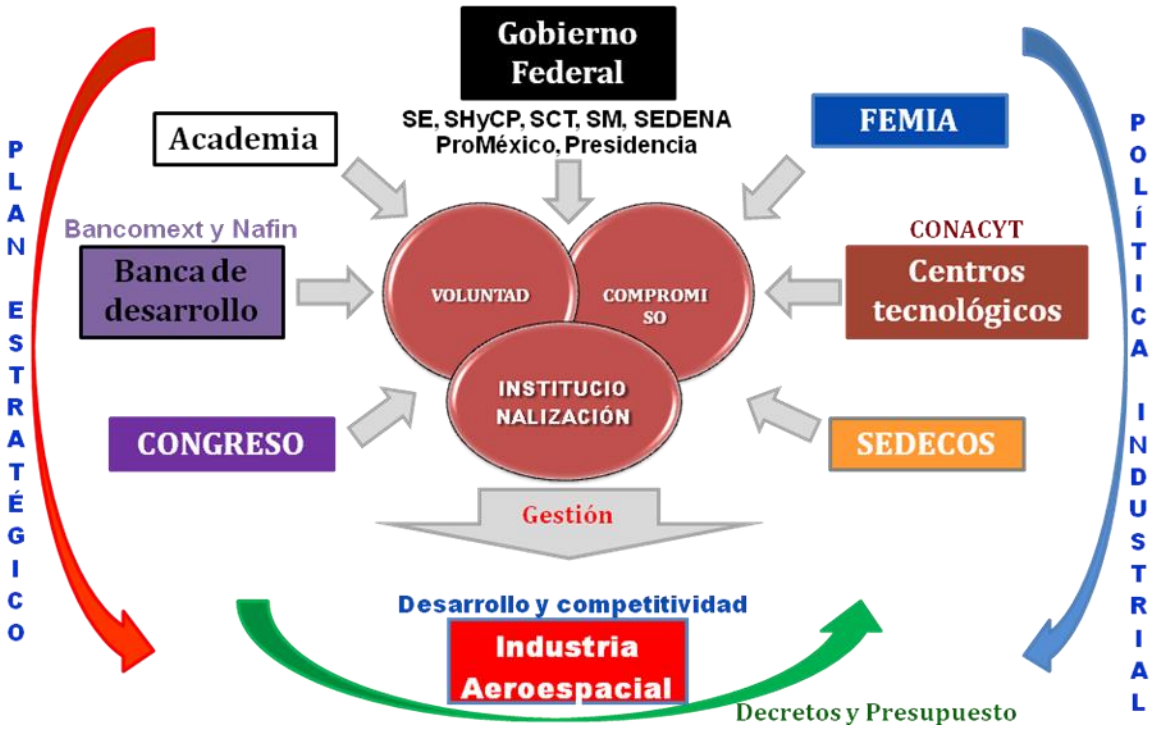
- *Marco Institucional*
- *Liderazgo gubernamental (Secretariado Técnico-Comité de Pilotaje)*
- *Programa de Apoyos, financiamiento e integración para el sector*
- *Regulación (Facilitación, incentivos fiscales y estrategia arancelaría)*
- *Infraestructura, Logística, Centros Tecnológicos y Desarrollo de Capital Humano en Clusters*
- *Acuerdos internacionales.*
- *Imagen país-industria (nacional e internacional).*

Los tres temas fundamentales a considerar, dentro de las estrategias son:

1) **Participación de México en programas internacionales de fabricación de aviones y motores, que le permitan acceso a la tecnología y al mercado de proyectos civiles y militares**
2) **Establecimiento de programas de compras nacionales estratégicas y de Offsets, asegurando el desarrollo y la participación de la industria nacional en proyectos del mercado interno**
3) **Apoyos verticales para el sector, que impulsen el crecimiento de la industria nacional**

Los apoyos verticales, que se deberán considerar por parte del gobierno federal y de los gobiernos estatales, de acuerdo a las experiencias de los países estudiados, van desde apoyos a fondo perdido para capacitación, asistencia técnica, promoción y desarrollo tecnológico, específicos para el sector, hasta participación en capital de riesgo, por parte del gobierno, en proyectos de tipo estratégico, pasando por diferentes tipos de financiamiento para capital de trabajo, para ventas, para compra de maquinaría y equipo, entre otros. Los instrumentos financieros son diversos y novedosos, incluyendo en algunos casos, el pago de las amortizaciones de los créditos, a través de regalías (royalties). Las instituciones del gobierno federal participantes, etiquetan parte de sus presupuestos al sector, pasando de instrumentos de promoción genéricos a instrumentos de desarrollo sectorial.

Esquema de concertación y participación:



Hitos relevantes:

En todo plan estratégico, se establecen, diferentes pasos claves, que nos definen los retos y nos acercan al cumplimento de las metas y con ello de los objetivos, a continuación se definen los hitos relevantes, definidos por la industria y por el gobierno federal:

1. ***Adhesión a acuerdos internacionales, según la conveniencia industria – país***
2. ***Participación de México en Programas Internacionales de fabricación de Aviones y Motores***
3. ***Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas***
4. ***Decreto de OFFSETs y su implementación***
5. ***Establecimiento del comité de seguridad***
6. ***Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial***
7. ***Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor***
8. ***Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico***
9. ***México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina***
10. ***Creación del Programa de Apoyos Verticales específicos para la industria aeroespacial "PROAEREO"***

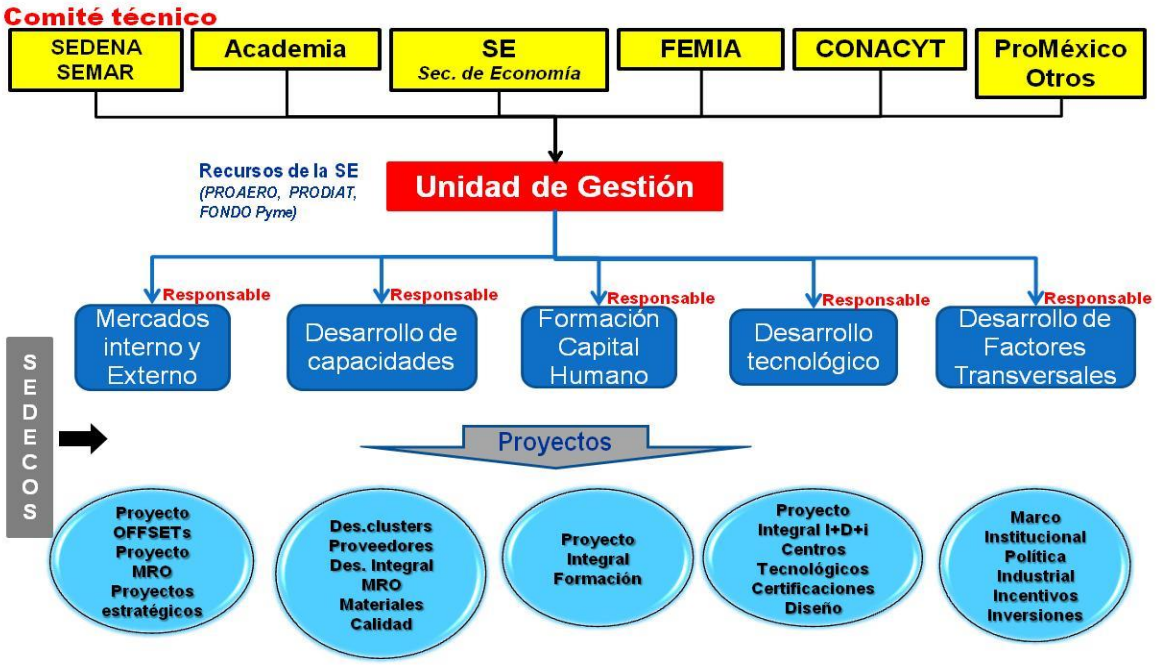
Metas:

Derivado de los hitos relevantes se plantean las siguientes metas a alcanzar en el 2020, que de igual manera son definidos por la industria y por el gobierno federal:

1. ***Ubicar al país dentro de los primero 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones***
2. ***Exportaciones por más de 12,000 millones de dólares de bienes aeroespaciales***
3. ***Contar con 120 mil empleos directos***
4. ***Aportación de 0.7% al PIB Nacional***
5. ***Integración nacional del 50% en la manufactura realizada por la Industria***

Mecanismo de coordinación y gestión:

Finalmente, es necesario contar con una figura o mecanismo de gestión, que de manera constante coordine, de seguimiento y ejecute las acciones necesarias para asegurar el cumplimiento de las actividades estratégicas necesarias para alcanzar los objetivos del Plan Nacional Estratégico, en tiempo y forma, al respecto se hace la siguiente propuesta:



Estrategia Integral del Plan Nacional Estratégico

FACTORES CLAVE
(Mejores Prácticas Internacionales)

1. Contar con un Plan Estratégico institucional
2. Fuerte presupuesto por el gobierno federal *(Apoyos verticales específicos para el sector)*
3. Política industrial para el desarrollo del sector
4. Utilizar el mercado interno como elemento detonador del desarrollo de la industria *(OFFSETs y Compras nacionales estratégicas)*
5. Promoción, desarrollo y financiamiento de grandes proyectos estratégicos
6. Centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector
7. Desarrollo de regiones y clústeres
8. Programa agresivo de formación de capital humano
9. Especialización por servicios y productos en la cadena global aeroespacial
10. Contar con un sistema o organismo de gestión para la implementación de las acciones del plan estratégico

ESTRATEGIAS

1. Promoción y Desarrollo de mercado interno y externo
2. Fortalecimiento y desarrollo de capacidades
3. Desarrollo de capital humano
4. Desarrollo Tecnológico
5. Desarrollo de Factores transversales

HITOS

1. Adhesión a acuerdos internacionales, según la conveniencia industria – país
2. Participación de México en Programas Internacionales de fabricación de Aviones y Motores
3. Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas
4. Decreto de OFFSETs y su implementación
5. Establecimiento del comité de seguridad
6. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial
7. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor
8. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico
9. México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina
10. Creación del Programa de Apoyos Verticales específicos para la industria aeroespacial "PROAEREO"

METAS 2020

1. Ubicar al país dentro de los primero 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones
2. Exportaciones por más de 12,000 mdd de bienes aeroespaciales
3. Contar con 120 mil empleos directos
4. Aportación de 0.7% al PIB Nacional
5. 50% de Contenido Nacional

Elementos Facilitadores: *Marco Institucional, Liderazgo gubernamental (Secretariado Técnico-Comité de Pilotaje), Programa de Apoyos, financiamiento e integración para el sector, Regulación (Facilitación, incentivos fiscales y estrategia arancelaría), Infraestructura, Logística, Centros Tecnológicos y Desarrollo de Capital Humano en Clusters, Acuerdos internacionales, Imagen país*

Mecanismos de Implementación: *Decreto de ley: Política Industrial Aeroespacial, Organismo de gestión, Instrumento de concertación y compromisos*

Actores: Gobierno Federal, FEMIA, Academia y Gobiernos Estatales

El factor fundamental para el desarrollo de la industria aeroespacial en otros países, ha sido la participación activa del gobierno federal, tanto en el aspecto de liderazgo como en apoyos presupuestales importantes que la propia industria no puede absorber.

Agenda Inmediata:

- ***Elaboración y entrega del Draft "Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial" a la Secretaría de Economía y a los actores relevantes. 4 de Mayo.***

- **Talleres con actores involucrados, enfocados en la definición de estrategias y proyectos. Mayo 12.**

- **Entrega del documento final "Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial" A la Secretaría de economía y actores relevantes. 30 de junio**

- **Promoción del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial ante todos los actores relevantes, incluyendo presidencia y congreso. Julio**

- **Firma de convenios de participación y de compromisos de todas las partes.**

- **Formalización del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial a nivel de decreto de ley.**

- **Conformación del sistema u organismo de gestión.**

- **Reunión de despegue con todos los actores involucrados.**

- **Inicio de ejecución de los proyectos.**

2.Introducción

La industria aeroespacial representa hoy en día una de las industrias de mayor dinamismo a nivel mundial, su mercado se ha estimado del orden de los de 450 mil millones de dólares[4]. Este sector se encuentra estrechamente vinculado a la continua innovación y al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de vanguardia, contribuyendo de manera relevante en el desarrollo económico y social de los países con alta participación.

Tan significativo es su crecimiento, que, de acuerdo a la empresa *Global Industry Analysts*, la industria aeroespacial y de defensa espera generar ingresos de 400 mil millones de dólares al 2015.[5] y, según los pronósticos de *Teal Group Corporation*, habrá un gasto de 910 mil millones de dólares en la producción de aviones civiles en todo el mundo entre el 2007 y el 2016.[6]

Lo anterior es resultado del ya mencionado dinamismo y se ve reflejado en los pronósticos de producción de las principales OEMs al periodo 2018, en el cual destacan varios nuevos programas, tales como, el Sukhoi Superjet en Rusia, el AVIC en China y el Mitsubishi MRJ en Japón; lo que demuestra la continua innovación y competencia existente en el sector aeroespacial a nivel mundial.

Pronóstico en la fabricación de aeronaves al 2018:

AERONAVES	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
AVIC, EMBRAER BOMBARDIER, BOING, AIRBUS, MITSUBISHI, SUKHOI	989	1144	1215	1322	1353	1427	1507	1524	10481

Fuente: AeroStrategy

Para el caso de México, esta industria, representa una gran oportunidad para aumentar su participación, de manera relevante, en la cadena global de suministro, generando con ello, altos beneficios económicos y sociales para el país. Actualmente la industria nacional está conformada por 238 empresas ubicadas en 17 estados de la República Mexicana, genera alrededor de 29,000 empleos[7], realiza exportaciones por más de 3,266 millones de USD e importaciones por 2,865 millones de USD,[8] ubicándose como la industria número 4 en materia de comercio exterior de México.

La Secretaría de Economía ha calificado a la industria aeroespacial como un sector estratégico para el país, en función de su mano de obra especializada, su alta competitividad a nivel internacional, su excelente calidad en procesos y producto terminado, su alto potencial para el desarrollo del país y por su ubicación geográfica; factores que han generado interés en las grandes empresas internacionales para establecerse en México o para subcontratar componentes y procesos de las empresas mexicanas.

Considerando el alto potencial de la industria mexicana, la necesidad de mantener e incrementar su crecimiento, el impacto potencial en beneficios económicos y sociales para el país y la oportunidad que se presenta para que se convierta en una industria de gran relevancia a nivel regional y a nivel mundial, es imperioso crear y generar las condiciones de largo plazo necesarias para ello.

Por lo anterior, surge la necesidad de contar con un Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México, que contenga: la visión, los objetivos, las necesidades, las estrategias, los proyectos, los participantes relevantes y las acciones inmediatas a implementar que permitan alcanzar los objetivos para su desarrollo.

Para la definición e implementación del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México, es imprescindible la participación activa de manera coordinada, con objetivos alineados y con acciones articuladas de los diferentes actores relevantes del sector, tanto del gobierno como de la iniciativa privada, acompañados en todo momento por la academia y por los organismos tecnológicos para asegurar su implementación exitosa y de esta manera llegar a los objetivos que se plantean. Esta iniciativa ya considera a un grupo de trabajo, liderado por la Secretaría de Economía, con la participación activa de la industria, a través de la FEMIA y sus comisiones, así como de

[4] AeroStrategy (www.aerostrtegy.com)
[5] En Keith Stein, "Aerospace and defense revenues to reach $399 billion by 2015", Examiner, February 23rd, 2011,http://www.examiner.com/dc-in-washington-dc/aerospace-and-defense-revenues-to-reach-399-billion-by-2015
[6] Invest in Canada Bureau, "Invierta en Canadá. Sector aeroespacial", 2009, http://investincanada.gc.ca/download/1035.pdf
[7] FEMIA, diciembre 2010
[8] DGIPAT - SE

ProMéxico, con su especialidad sectorial, faltaría agregar a los demás actores relevantes que se definen dentro de la estrategia integral en este documento

Se consideró conveniente analizar las experiencias exitosas de los países con alta participación en el sector y que puedan servir como marco de referencia para la elaboración de este plan nacional estratégico, que incluya las mejores prácticas internacionales, relacionadas con nuestros objetivos inmediatos, por ello se realizó un consenso, con los actores involucrados en esta iniciativa y se determino llevar acabo un Benchmarking Internacional en los países de España, Canadá y Brasil; en donde se identificaron las mejores prácticas internacionales en materia de políticas industriales, indicadores de competitividad, inteligencia de negocios, oportunidades de mercado, desarrollo tecnológico e innovación, análisis de clusters exitosos, programas de apoyo públicos y desarrollo de capital humano, entre otros.

3. Objetivo

Contar con un Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial en México que permita delinear, definir y ordenar las estrategias necesarias, las acciones inmediatas, los mecanismos, los instrumentos, los actores participantes, los proyectos estratégicos y las metas a alcanzar; a fin de poder impulsar el desarrollo integral del sector aeroespacial en México y su prospectiva tecnológica, que facilite a nuestro país y a dicha industria, **a convertirse en el Centro Aeroespacial más importante de Latinoamérica, generando exportaciones por más de 12,000 mdd, colocándolo dentro de los 10 primeros lugares a nivel mundial en ventas,** logrando así insertarse como una de las industrias relevantes dentro de la cadena global de suministro en el 2020.

Objetivos específicos:

1. Contar con un decreto de ley en el que se oficialice el Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial
2. Ubicar a México dentro de los primeros 10 países a nivel internacional, ***en materia de exportaciones***
3. Alcanzar exportaciones por más de 12,000 millones de dólares de bienes aeroespaciales
4. Contar con más de 120 mil empleos directos
5. Lograr una aportación de la industria aeroespacial de un 0.7% al PIB Nacional
6. Alcanzar un contenido nacional del 50% en la manufactura realizada por la Industria

4. La Industria Aeroespacial en el Mundo

a) Situación actual

Valor del Mercado

El valor del mercado mundial aeroespacial ascendió a **450 mil millones de dólares** en el año 2008. Poco menos de la mitad corresponde al mercado estadounidense (45% del valor mundial). Los otros cuatro mercados más importantes son Francia, Inglaterra, Alemania y Canadá. En la escena mundial están creciendo países como China, Brasil, India, Singapur y México que, en su conjunto, representan el 7% de la industria global.

Rank	Country	Revenue ($US B)
1	USA	$204.0
2	France	$50.4
3	UK	$32.7
4	Germany	$32.1
5	Canada	$22.3
6	Japan	$14.1
7	China	$12.0
8	Russia	$10.0
9	Italy	$9.9
10	Brazil	$7.6
11	Spain	$6.1
12	Singapore	$4.3
13	India	$4.0
14	Netherlands	$3.4
15	Mexico	$3.0
	Others	$34.2
	TOTAL	~ $450

Fuente: AeroStrategy

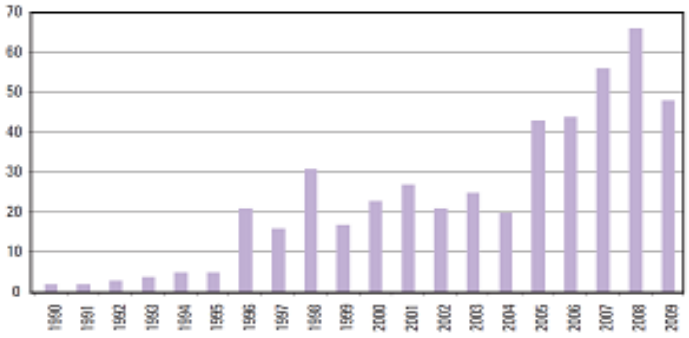
*Nota: De acuerdo a la consultora Deloitte, el valor de la industria global aeroespacial es de **382 mil millones de dólares** (2009). Este monto se divide entre el sector civil (176 mil millones de dólares, es decir 46% de la industria global), y el sector militar (205 mil millones de dólares, es decir 54% de la industria total). De acuerdo a su estudio "The Strategic and Economic Impact of the Canadian Aerospace Industry", el sector civil manufacturero está concentrado en las economías avanzadas, pues Estados Unidos produce el 48.5% y Europa el 43% del total.*

La industria aeroespacial incluye aeronaves, aeropartes, servicios MRO y su crecimiento se debe a una sostenida y creciente demanda; prueba de ello es que en el 2010 se recibieron 6,896 pedidos ("órdenes por entrega") cuando la capacidad promedio de manufactura es de 1,800 aeronaves por año. Los pedidos actuales de los gigantes que manufacturan aeronaves comerciales, Boeing y Airbus, representan siete años de actividad productiva para cada una. [9]

Inversión.

La industria empezó a despuntar a mediados de los años noventa, pues, a partir de esa fecha, se dispararon las inversiones, logrando una cifra récord en el 2008.

Inversión en la industria aeroespacial de 1990 a 2009

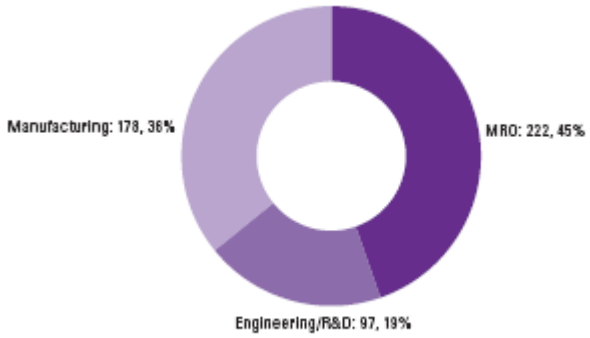


Fuente: AeroStrategy analysis, 2009 (enero – agosto)

[9] Deloitte

Hay distintos tipos de inversión: 45% de las inversiones mundiales totales se destinan a actividades de mantenimiento y reparación (MRO); el 36% al sector manufacturero, y el 19% a tareas en Ingeniería e Investigación y Desarrollo.

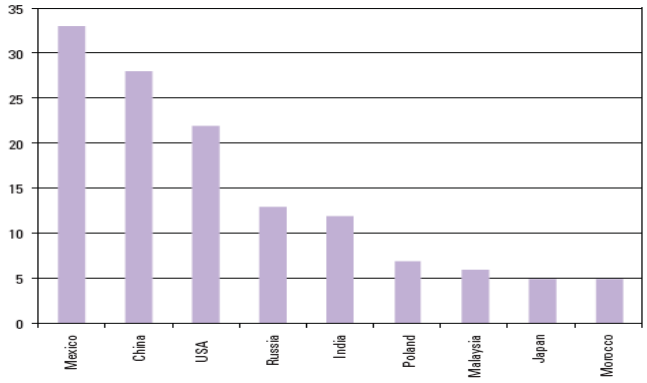
Inversión en la industria aeroespacial de 1990 a 2009



Fuente: AeroStrategy analysis, 2009 (enero – agosto)

Entre 1990 y 2009, México ha sido el principal destino de inversiones de manufactura en el mundo, atrayendo 33 mil millones, superiores a las captadas por Estados Unidos, China, Rusia e India. En la industria aeroespacial, México también ha sido el destino favorito de los inversionistas en materia manufacturera. En orden de importancia, le siguieron China, Estados Unidos, Rusia e India.

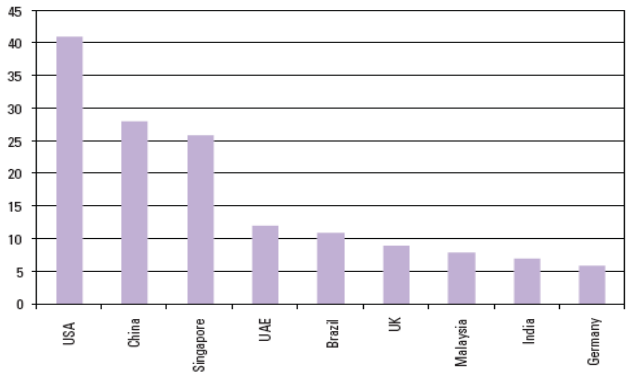
Inversión de la industria aeroespacial en actividades manufactureras (2009)



Fuente: AeroStrategy analysis

Los países que más han captado inversión en actividades de mantenimiento (MRO) han sido Estados Unidos, China y Singapur.

Inversión en actividades de MRO por país en la industria aeroespacial (2009)



Fuente: AeroStrategy analysis

Anexo I. Mercado MRO

Comercio Exterior

Principales importadores de aeronaves en la industria aeroespacial mundial: 2007, 2008 y 2009

La industria mundial aeroespacial importó en el 2009 más de 93 mil millones de dólares en concepto de aeronaves (helicópteros, aeroplanos y naves espaciales). Los principales países importadores fueron Alemania (15 mil millones de dólares en 2009), Estados Unidos y China (9 mil millones de dólares), e Irlanda (5 mil millones de dólares).

Importadores	2007	2008	2009
Mundo	**87,387,592.00**	**107,700,424.00**	**93,288,328.00**
Alemania	10,846,150.00	14,056,102.00	15,346,349.00
Estados Unidos de América	13,396,083.00	12,517,097.00	9,300,396.00
China	9,265,122.00	8,676,536.00	9,289,562.00
Irlanda	3,025,322.00	2,781,970.00	5,106,329.00
India	2,095,491.00	11,366,120.00	4,292,343.00
Francia	4,296,844.00	3,375,316.00	4,032,500.00
Singapur	1,942,226.00	3,684,396.00	3,728,640.00
Japón	4,209,804.00	3,852,554.00	3,317,783.00
Indonesia	1,537,416.00	1,852,345.00	3,125,461.00
Colombia	566,228.00	1,266,132.00	2,460,402.00
Canadá	3,894,028.00	3,523,318.00	2,015,120.00
Emiratos Árabes Unidos	635,300.00	2,340,744.00	1,603,849.00
Suiza	2,066,380.00	1,537,595.00	1,496,364.00
Países Bajos (Holanda)	5.00	772,542.00	1,121,234.00
Argentina	795,005.00	1,226,895.00	1,100,198.00
Brasil	598,763.00	1,264,529.00	989,992.00

Fuente: ITC (International Trade Center)

Principales importadores de partes aeronaves en la industria aeroespacial mundial: 2007, 2008 y 2009

Respecto a la importación de partes de aeronaves, en el año 2009, la industria mundial destinó 62 mil millones de dólares. Los países que en ese rubro más importaron fueron Francia, Alemania, Estados Unidos, y Singapur.

IMPORTADORES	2007	2008	2009
Mundo	**56,635,420.00**	**64,651,692.00**	**62,153,080.00**
Francia	10,613,341.00	12,735,259.00	12,124,544.00
Alemania	9,144,709.00	9,517,264.00	9,671,497.00
Estados Unidos de América	8,432,557.00	8,818,644.00	8,994,933.00
Singapur	3,978,866.00	5,041,884.00	4,060,313.00
Emiratos Árabes Unidos	1,297,257.00	1,737,937.00	3,462,361.00
Canadá	3,046,753.00	3,487,393.00	3,360,142.00
Arabia Saudita	1,549,743.00	1,834,256.00	1,706,738.00
España	934,525.00	1,086,954.00	1,607,616.00
Japón	1,754,186.00	1,815,660.00	1,490,755.00
Italia	1,380,897.00	1,433,468.00	1,362,643.00
Brasil	1,317,450.00	1,604,838.00	1,212,056.00
China	1,086,950.00	1,233,033.00	1,136,022.00
India	953,439.00	781,328.00	874,521.00

Fuente: ITC (International Trade Center)

Empleos

En el año 2009, según un estudio de la consultora Deloitte, considerando las 91 empresas más relevantes a nivel mundial, la industria aeroespacial y de defensa creó poco más de 2 millones de empleos, lo cual representó un aumento marginal del 0.2% respecto al monto creado en el 2008.[10] Sin embargo, si comparamos la cifra del 2009 con el número de empleos creados en el 2001, el crecimiento en 8 años es del 57% lo cual pone en evidencia el dinamismo de esta industria durante la primera década del siglo XXI.

Número de empleos en la industria aeroespacial y de defensa a nivel global, estadounidense y europeo.

Industria aeroespacial	2009	2008	Cambio (2009 vs 2008)
Mundial	2,039,970	2,036,096	0.19%
Estadounidense	1,271,407	1,277,085	-0.40%
Europea	639,323	635,042	0.60%

Fuente: Deloitte

A pesar de mantenerse como el país que más empleos genera a nivel mundial en la industria aeroespacial, Estados Unidos perdió capacidad de contratación de más de 5 mil empleos durante el 2009 respecto al 2008. Según Deloitte, este resultado es la expresión de los planes de reestructuración que tuvieron que hacer las grandes empresas OEM estadounidenses para hacer frente a la recesión económica. Europa, por su parte, pudo aumentar en 0.6% su número de empleos creados en el 2009, aunque la brecha que separa a ambos bloques se volvió a ensanchar a finales de la primera década del siglo XXI, pues ahora es de más de 600 mil empleos, cuando en el 2001 era de 250 mil trabajos.

[10] *Deloitte, "2009 Global Aerospace & Defense Industry Performance Wrap-up", http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/us_ad_2009%20Global%20Aerospace%20Defense%20Industry%20Performance%20Wrap-up_051110.pdf*

Estructura de la Industria

El mercado mundial aeroespacial está estructurado de la siguiente manera:

- El sector aeroespacial civil está dominada por la estadounidense Boeing y la europea Airbus: entre ellos se reparten el 90% del mercado mundial de aviones de mediana y gran capacidad.

- El segmento regional (entre 20 y 99 asientos), está dominado por Embraer y Bombardier

- El segmento de helicópteros, tanto civiles como militares, dominado por las estadounidenses Sikorsky, McDonnell Douglas Helicopter, Boeing Rotocraft systems y Bell Helicopter Textron; las europeas Eurocopter (EADS) y AgustaWestland; y las rusas Mil y Kamov.

Estas empresas líderes OEM definen los parámetros de producción de una cadena global de valor (Aerospace Market News) que, en palabras de *AeroStrategy*, se caracteriza actualmente por una **"especialización horizontal".**

El modelo de especialización horizontal se caracteriza por una integración estrecha de funciones (como ingeniería, manufactura y apoyo a clientes) llevada a cabo por OEM en distintas localidades del mundo. En este modelo, las OEM dependen mucho más de los proveedores Tier 1 para operar los sistemas productivos, y decrecen la porción de valor agregado de las actividades destinadas al mercado interno. En consecuencia, la creación de valor y los empleos migran a clusters funcionales: Rusia e India para la ingeniería y el diseño; México para la manufactura y Singapur para los servicios de Mantenimiento y Reparación (MRO), permitiendo así aumentar la productividad, aprovechar la reserva de talento global y mejorar el acceso a mercados extranjeros.

De acuerdo al estudio de la Universidad Politécnica de Madrid, hay dos formas de estructurar la industria aeroespacial:

1) Desde la perspectiva de las *empresas y la cadena de valor,* distinguiéndose:
    - Las empresas integradoras "OEMs"
    - Los contratistas de primera línea "Tier 1"
    - Los subcontratistas "Tier 2 ó 3"
    - Proveedoras de servicios de mantenimiento

2) Desde la óptica de los *productos fabricados,* distinguiéndose:
    - La aviación comercial
    - La aviación regional
    - La aviación general (ligeros y de negocios)
    - La aviación militar (transporte, caza y entrenamiento)
    - Los helicópteros (civiles y militares)
    - La fabricación de motores, equipos, lanzadores, y misiles.

Anexo II. Competencias Boeing – Airbus / Embraer – Bombardier
Segmento de Helicópteros

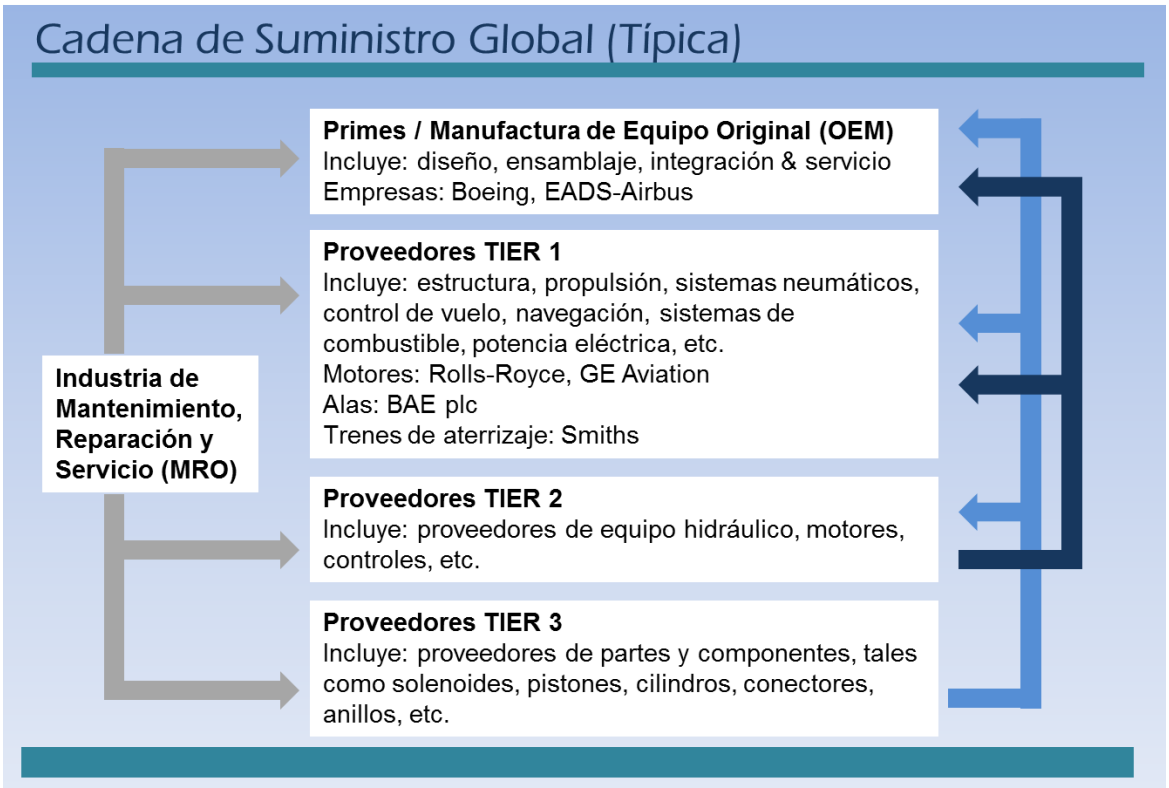
Cadena de Valor Global

La Cadena de Valor Mundial se divide en 5 segmentos principales en base a sus actividades:

1. Aeronaves y sus partes
2. Motores de aeronaves y sus partes
3. Sistemas eléctrico-electrónicos y Aviónica
4. Mantenimiento, Reparación y Supervisión (MRO), Simuladores y Entrenamiento
5. Espacial, misiles, armamento y otros

En este sentido, las actividades que se realizan por parte de la industria aeroespacial mexicana se concentran en actividades básicas de todos los segmentos, es decir, proveedora de Primer y Segundo Nivel (Tier 1 y 2) de componentes de aeronaves.

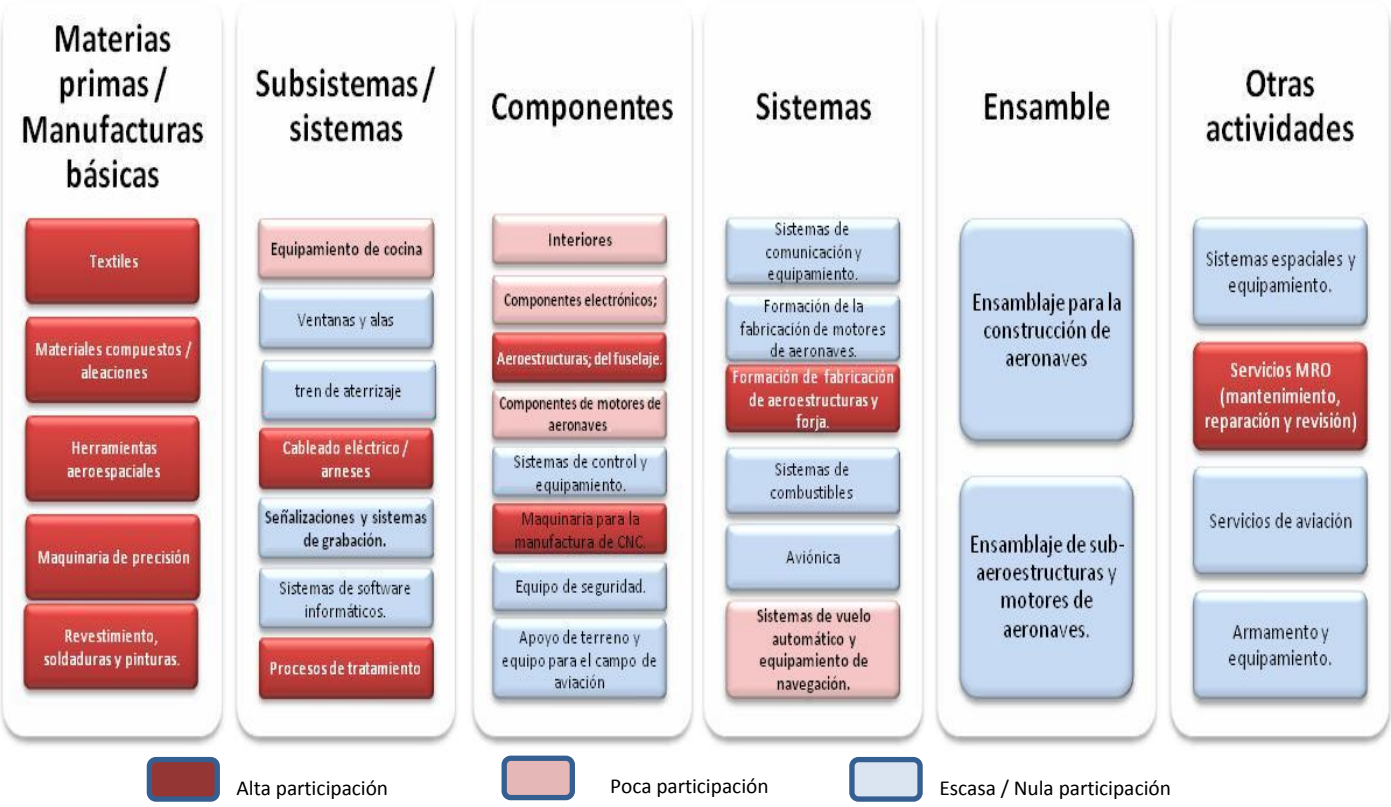
La estructura del Tier 1 y Tier 2, está conformada de la siguiente forma e integrada por las siguientes marcas mundiales:



Fuente: Clear Water, Aerospace Global Report
http://www.clearwatercf.com/documents/sectors/Aerospace_Global_Report_2011_(A4).pdf

Con base a lo expuesto anteriormente, dentro de la cadena de valor global, se expone a continuación la participación de la industria aeroespacial mexicana:

Cadena de Valor Global:

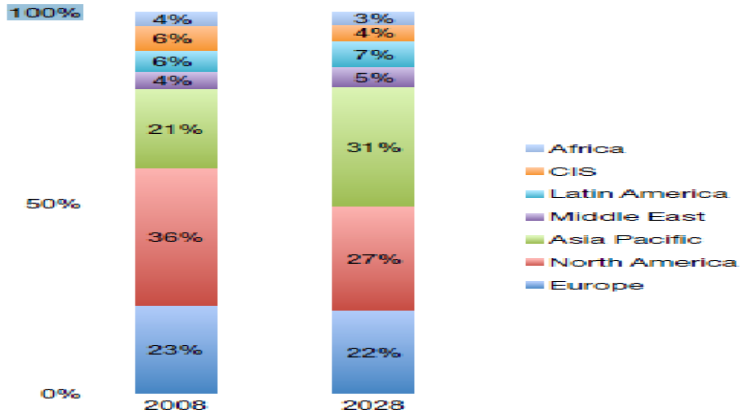


Fuente: Elaboración propia con información de AeroStrategy, Secretaría de Economía, ProMéxico

b) *Perspectivas y Tendencias Internacionales*

Del 2008 al 2028 habrá una fluctuación en cuanto a la distribución de la flota global en operación, reflejándose un descenso en Europa, Estados Unidos, CIS y África, así como un ascenso en Asia Pacífico, Medio Este y Latinoamérica.

Distribución de la flota global en operación.



Fuente: Boeing, PricewaterhouseCoopers

Los pronósticos sobre el crecimiento de la industria son optimistas:

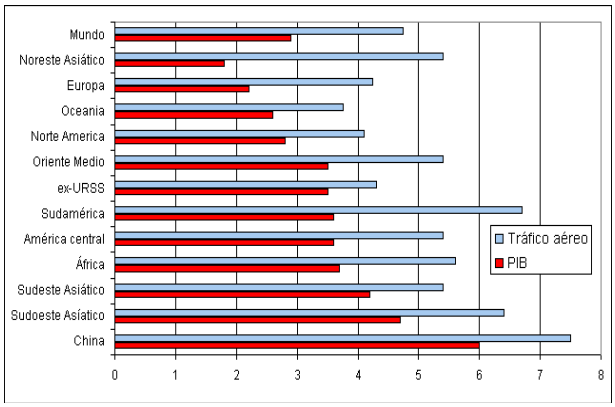
- Boeing pronostica, del 2010 al 2029, una demanda de 28,980 nuevos aeronaves con valor de 3,500 billones de dólares[11]. La empresa prevé que 34% de esa demanda provendrá de Asia Pacífico, 24% de Europa, 22% de Norteamérica, y solo 7% de América Latina. Asimismo prevé que la flota mundial de aviones se **duplicará** entre 2008 y el 2028; en esos 20 años se necesitarán **29 mil aviones** comerciales nuevos, tanto para pasajeros como de carga.

- El gigante estadounidense estima que, en los próximos veinte años, en América Latina se necesitarán **1,640** aviones nuevos con un valor de **150 mil millones** de dólares. En esta región, Boeing pronostica que, del 2008 al 2028, el transporte aéreo crecerá **6.5% anual**, siendo esta tasa de crecimiento superior al promedio mundial de 4.9% anual.

- De acuerdo a la consultora *Clear Water*, el valor del Mercado Global de MRO es de 43,000 millones de dólares. Se espera que en el 2015 sea de 50 mil millones de dólares y en el 2020 de 65 mil millones de dólares.

- Las regiones donde más crecerá el tráfico aéreo de acuerdo a Boeing son: China, Sudamérica, el sudoeste y noreste asiático. Estas regiones del mundo en desrrollo serán los nuevos motores de la demanda de la industria aeroespacial a nivel mundial.

Estimaciones de crecimiento de tráfico aéreo y PIB por zonas geográficas (2005-2024).



Fuente: Boeing

[11] Clear Water, Aerospace Global Report

- A pesar de la competencia que espera proveniente de China, Rusia y Japón (con modelos como el Sukhoi Superjet 100 y el Mitsubishi MRJ), los pronósticos futuros de Embraer son positivos pues espera recibir una demanda de 6,875 aeronaves para los próximos 20 años (2010-2029) con un valor de 200 mil millones de dólares *(35% proviene del mercado norteamericano, 22% del europeo y ruso. China, Asia Pacífico y América Latina le siguen con 14 y 8% respectivamente.)*

- La empresa Frost & Sullivan estima que el mercado civil de helicópteros crecerá de 24,625 en 2009 a 36,946 en 2015, aumentado así 12,321 unidades en 6 años. Se estima que habrá nuevos clientes de países en vía de crecimiento, pues 22% serán provenientes de África, Medio Oriente y Asia Pacífico

- Los pronósticos del sector de manufactura de motores son positivos del 2009 al 2028: se espera que en los próximos 20 años haya una demanda de 141 mil motores, con valor de 800 mil millones de dólares. Esta demanda surgirá de mercados emergentes en Asia, Medio Oriente y América Latina.

- En los próximos 10 años, en el mundo se reemplazarán más de **20 mil aviones** por antigüedad de flota (que actualmente es mayor a 18 años)[12]

- Del 2009 al 2015, la industria aeroespacial y de defensa espera generar **450 mil millones** de dólares.[13]

- Del 2007 al 2016, el gasto esperado en producción de aviones civiles es de **910 mil millones** de dólares.[14]

- El segmento civil de helicópteros, se espera crezca de 24,652 unidades en 2009 a 36,946 en 2015

- En el 2027, de acuerdo a la empresa de consultoría RNCOS, las aerolíneas recibirán **29,400 aeronaves civiles** de un valor de **3.2 millones de millones** de dólares.

- China comprará más de **3,700 aeronaves** de 2008 a 2028 (RNCOS). Es el mercado aeroespacial civil potencialmente más importante, pues se estima que potencialmente tiene un valor de **390 mil millones** de dólares.

<u>Tendencias Internacionales</u>

a) Tendencias tecnológicas

- Fabricación de nuevos modelos con un alto porcentaje de materiales compuestos para aligerar su peso y proteger el medio ambiente (uso de titanio y aluminio). Se busca reusar y reciclar las aeropartes.
- Creciente uso de tecnologías verdes. [15]
- Continuo crecimiento en el mercado de sistemas no tripulados.
- Innovación motores de nueva generación.
- Incremento en el costo de los energéticos y petroleros.
- La **aeroespacial civil será el segmento de mayor crecimiento en los próximos** años.
- Incremento en la demanda de aviones civiles por parte **de clientes no gubernamentales.**
- **Reestructuración** interna y externa: Apertura de nuevos mercados para producción.[16]

b) Tendencias socio productivas

- Colaboración entre gobierno e industria para crear clusters productivos[17], esta colaboración se da para crear empleos de alto valor agregado y generar exportaciones.

---

[12] *AeroStrategy*
[13] *Secretaría de Economía*
[14] *AeroStrategy*
[15] Deloitte
[16] Informe de la Industria Aeroespacial en Barcelona
17 AeroStrategy

- La “**crisis de talento**” en Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea marcada por un bajo ingreso de estudiantes a programas de ingeniería y los existentes pronto se jubilarán (pertenecen a la generación del “baby boom)”.
- Dentro de la cadena de valor, hay una creciente subcontratación global de la manufactura aeroespacial, cayendo en una disminución de proveedores Tier 1 a empresas OEM, y un **enfoque cada vez más colaborativo en la cadena de suministro**. Las OEM delegan cada vez mayor responsabilidad a sus proveedores Tier 1 para que ellas puedan enfocarse en sus competencias básicas de diseño, integración y ensamblaje. Se estima que la subcontratación global permite ahorrar a los OEM entre 20 y 30% de sus costos de producción.
- Expectativa de crecimiento de largo plazo del sector comercial. El crecimiento de los mercados emergentes, aunada a la liberalización de los mercados de transporte aéreo en África y Asia-Pacífico pueden contribuir a hacer lucrativo el sector.[18]
- Escasez de pilotos y mano de obra en la industria aeroespacial comercial.[19]

c) Tendencias político legales.

- Impuestos por emisiones de Co2, a partir del año 2012, en vuelos que salgan de la UE al resto del mundo.
- Creciente **regulación** de aviones chatarra.
- Establecimiento de acuerdos para la **producción militar** en países como México.
- **Apuesta pública por incentivar la consolidación y el mantenimiento de la demanda**, con el fin de compensar los efectos negativos de la crisis. [20]
- Énfasis en acciones para aumentar **seguridad y sostenibilidad** integral del transporte aéreo de personas y mercancías, en las diferentes fases; desde las infraestructuras y la producción, hasta la operación y el mantenimiento

[18] Deloitte
[19] Deloitte
[20] Informe de la Industria Aeroespacial en Barcelona

c) *Principales jugadores y oportunidades de mercado*

A nivel internacional se detectan las principales oportunidades de mercado en donde México puede insertarse a nivel global:

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
BOEING	Fundada en 1916, con sede en Chicago, Estados Unidos	Valor de la empresa: 4.7 billones de dólares. Utilidades: 610 millones de dólares (2009). Fuerza de trabajo: 159 mil empleados (2005) Clientes: en 90 países. Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil: 23.5% (segundo más importante)	*Boeing Commercial Airlines* estableció una oficina de ventas en la ciudad de México en Marzo del 2001. La empresa pronostica vender entre 2000-2020 360 aviones a México con un valor agregado de 18 billones de dólares. 80% de los aviones de América Latina son Boeing.	Del 2008 al 2018, producirá 3,949 aviones para el segmento de pasillo único (modelo B737), y 1, 953 para el de pasillo doble (modelo B 767/777/787). ✓ Boeing 747-8 ✓ Boeing 787 ✓ Boeing 787 10/777

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
EADS ***European Aeronautic Defense and Space Company*** **Es una corporación que unificó a:** • **Airbus (Francia)** • **Eurocopter (Francia)** • **Construcciones Aeronáuticas SA (CASA –España).** • **DASA (Alemania)** • **Astrium** • **Arianespace**	Constituida en Julio del año 2000; legalmente establecida en Ámsterdam (Holanda) y cuentan con cuarteles generales en París (Francia) y Otrobrunn (Alemania).	Valor de la empresa: 83 billones de euros (2010), con ganancias de 553 millones de euros (2010). Fuerza de trabajo: más de 120 mil trabajadores en 70 centros productivos alrededor del mundo (2009). Utilidades: 763 millones de euros (2009). Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil: 34.5% (más importante)	En el 2001, EADS Telecom formó un área de atención empresarial en México para pequeñas y medianas compañías que puedan beneficiarse de sus soluciones de comunicación, sobre todo, en áreas de seguridad. Tiene 400 clientes en México.	Del 2008 al 2018, entregará 4,356 aviones para el segmento de pasillo único (A320) y 1,354 para el de pasillo doble (A330-340-350-380). ✓ A380 ✓ A320 ✓ A350X WB

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
BOMBARDIER	Fundada en 1942, con sede en Montreal, Quebec, Canadá	Ingresos de la empresa: 19 billones de dólares (2008) Fuerza de trabajo: 59 mil empleados (2008) Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil: 6.1% (quinto más importante)	La empresa instaló en el 2005 una planta de manufactura en Querétaro y ofrece servicios de MRO en el aeropuerto de Toluca.	**Hay oportunidades en los siguientes programas civiles:** ✓ **Bombardier CSeries** *(CS100 – 33 pedidos y el CS300 - 57, los cuales se preveen entren al mercado en el 2013)* ✓ **Bombardier Learjet 85** *(Existe un pedido de 60 modelos por un monto de 17.2 mill. usd)* ✓ **Bombardier Challenger 300 & Learjet NXT** ✓ **Bombardier Dash8-Q400X** *(Pendientes de entregar 62 aviones para el 2013 – 2014)*
SUKHOI	Fundada en 1939, con sede en Moscú, Rusia	Ingresos: 1.5 billones de dólares (2010) de los cuales el 95% fue producto de exportaciones. Fuerza de trabajo: más de 29 mil empleados (2011)	En Enero del 2011, Interjet compró 15 nuevos aviones Sukhoi Superjet 100 por un importe de 650 millones de dólares**.**	En 2010-11 introducción del Superjet SSJ. Producirá 110 unidades hasta 2010, principalmente para clientes rusos. Competirá contra los E-jets de Embraer y los programas C-R-J de Bombardier. Costará 27.8 millones de dólares. ✓ Superjet

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Relación con México	Oportunidades de mercado Programas civiles
EMBRAER	Fundada en 1969, con en São José dos Campos, São Paulo, Brasil	Ingresos de la empresa: 5.4 billones de dólares (2010). Fuerza de trabajo: 17 mil empleados (Sept. 2010) Tiene delegaciones comerciales y de mantenimiento en los Estados Unidos, así como oficinas comerciales en Francia, Portugal, Singapur y China. Porcentaje del total de los ingresos manufactureros del sector civil: 3.6% (séptimo más importante)	En octubre del 2010, la empresa instaló su primer centro técnico en México, tras firmar un acuerdo con la firma de servicios para aviación ejecutiva. Transpaís Aéreo; este centro ofrece servicios técnicos para los clientes de los modelos Phenom 100 (cuatro pasajeros) y Phenom 300 (siete pasajeros).	*Existirá una demanda de 6,875 aeronaves para los próximos 20 años (2010-2029) con un valor de 200 mil millones de dólares,* alguno de los modelos que podrán requerirse son: **Comerciales:** • Embraer EMB 110, 120, 145, 170, 175, 190, 195 • Embraer/FMA CBA 123 Vector • Familia ERJ 145 • Familia Embraer E-Jets, Phenom 100, 300, Legacy 600, Lineage 1000 **Militares:** • Embraer EMB 312, EMB 314 • AMX International AMX • Embraer KC-390 (En desarrollo) • Variantes militares de la familia Embraer ERJ 145, Ejecutivos **Fumigadores:** • Embraer EMB 202 Ipanema

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Oportunidades de mercado Programas civiles
AVIC **Aviation Industry Corporation of China**	Fundada en 2008, con sede en Beijing, China.	Valor de la empresa: 290 billones de dólares (2008). Fuerza de mercado: 400 mil empleados (2008) El enfoque de AVIC es el desarrollo de tecnología militar propia para competir eventualmente contra Boeing y Airbus en la industria civil área.	Producirá 150 jets regionales del 2008 al 2018.
COMAC ***(Commercial Aircraft Corporation of China)*** ***Compañía de Aeronaves Comerciales de China***	Fundada en 2008, con sede en Shanghái, China.	Valor de la empresa: 2.7 billones de dólares (2008). Es una empresa propiedad del gobierno chino que busca reducir la dependencia del país respecto a Airbus y Boeing.	Planea crear un nuevo avión de pasillo único en el año 2010.

Jugador	Historia: Año de fundación y sede	Cifras	Oportunidades de mercado Programas civiles
MITSUBISHI Aircraft Corporation (MJET)	Fundada en 2008, con sede en Japón. Es subsidiaria de Mitsubishi Heavy Industries (MHI)	Valor de la empresa: $1.19 billones de dólares proveídos por Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Toyota Motor Corporation, Mitsubishi Corporation, Sumitomo Corporation and Mitsui & Co., Ltd. Fuerza de trabajo: Aproximadamente 200	Producirá el Jet Regional Mitsubishi. Su principal cliente será la compañía de vuelo "All Nippon Airways". Espera vender 1,000 jets en los próximos 20 a 30 años. Hará 102 entregas de 2008 a 2018. ✓ Mitsubishi Regional Jet

Fuentes: IBIS world

Concretamente, en el corto plazo (2012), México podría participar en la fabricación de 7,500 aviones que ya se tienen pedidos para los próximos siete años, de hacer cambios en la cadena de valor que demandan los grandes fabricantes como Boeing, Airbus, Bombardier y Embraer.[21]

Anexo III. Segmentos de oportunidad a nivel país e industria

[21] *Revista Manufactura, julio 2009*

Principales empresas manufactureras en el industria global aeroespacial (2008):

Rank (08)		Company (country) Divisions	Aero sales ($m) 2008	Aero sales ($m) 2007	Total sales ($m) 2008	Total sales ($m) growth	Operating result ($m) 2008	Operating result ($m) 2007	Operating margin 2008	Operating margin 2007
1	(2)	**EADS (Netherlands)**	63,308	53,533	63,308	10.6%	4,056	-48	6.4%	-0.1%
		Airbus			40,171	11.2%	2,619	-1,289	6.5%	-3.6%
		Military Transport Aircraft			4,037	191.3%	-23	-227	-0.6%	-16.4%
		Eurocopter			6,564	11.4%	429	309	6.5%	5.2%
		Defence and Security Systems			8,294	14.7%	597	498	7.2%	6.9%
		Space (Astrium)			6,276	21.2%	342	255	5.5%	4.9%
		Other Business			2,236	59.0%	117	138	5.2%	9.8%
2	(1)	**Boeing (USA)**	60,909	66,387	60,909	-8.3%	3,950	5,830	6.5%	8.8%
		Commercial Airplanes			28,263	-15.3%	1,186	3,584	4.2%	10.7%
		Integrated Defense Systems			32,047	-0.1%	3,232	3,440	10.1%	10.7%
		Precision Engagement and Mobility Systems			13,492	-1.4%	1,276	1,629	9.5%	11.9%
		Network and Space Systems			11,338	-3.1%	1,033	891	9.1%	7.6%
		Support Systems			7,217	7.7%	923	920	12.8%	13.7%
		Boeing Capital Corp/Other/Accounting differences			599	-35.0%	-468	-1,194	-78.1%	-129.6%
3	(3)	**Lockheed Martin (USA)**	42,731	41,862	42,731	2.1%	5,131	4,527	12.0%	10.8%
		Aeronautics			11,473	-6.7%	1,433	1,476	12.5%	12.0%
		Electronic Systems			11,620	4.3%	1,508	1,410	13.0%	12.7%
		IS&GS (Information Systems & Global Services)			11,611	13.7%	1,076	949	9.3%	9.3%
		Space Systems			8,027	-2.1%	953	856	11.9%	10.4%
4	(4)	**Northrop Grumman (USA)**	33,887	31,828	33,887	5.8%	-111	3,018	-0.3%	9.4%
		Information & Services			12,454	-2.6%				
		Mission systems			5,640	-7.8%	508	576	9.0%	9.4%
		Information Technology			4,518	0.7%	305	329	6.8%	7.3%
		Technical Services			2,296	5.5%	121	120	5.3%	5.5%
		Aerospace								
		Integrated Systems			5,504	8.6%	613	591	11.1%	11.7%
		Space Technology			4,336	38.4%	-196	261	-4.5%	8.3%
		Electronic Systems			7,090	5.5%	952	801	13.4%	11.9%
		Ship Systems			6,145	6.2%	-2,307	538	-37.5%	9.3%
		Other (intersegment eliminations)			-1,642		-141	-113	8.6%	7.7%
5	(5)	**BAE Systems (UK)**	30,928	28,625	30,928	6.1%	3,716	2,477	12.0%	8.5%
		Electronics, Intelligence & Support			8,272	13.9%	1,007	768	12.2%	10.6%
		Land & Armaments			11,886	81.1%	664	375	5.6%	5.7%
		Programmes & Support			8,604	-12.9%	1,185	542	13.8%	5.5%
		International Businesses			6,183	-0.8%	529	800	8.6%	12.8%
		HQ & Other Businesses			436	-3.3%	-211	-295	-48.5%	-65.4%
6	(6)	**General Dynamics (USA)**	29,300	27,240	29,300	7.6%	3,653	3,113	12.5%	11.4%
		Aerospace			5,512	14.2%	1,021	810	18.5%	16.8%
		Combat System			8,194	5.1%	1,111	916	13.6%	11.7%
		Marine Systems			5,556	11.3%	521	421	9.4%	8.4%
		Information Systems and Technology			10,038	4.3%	1,075	1,027	10.7%	10.7%
7	(7)	**United Technologies (USA)**	24,540	22,553	58,681	7.2%	7,625	7,050	13.0%	12.9%
		Engines (Pratt & Whitney)			12,965	6.9%	2,122	2,011	16.4%	16.6%
		Flight Systems (Sikorsky, Hamilton Sundstrand)			11,575	11.0%	1,577	1,340	13.6%	12.9%
8	(8)	**Raytheon (USA)**	23,174	21,301	23,174	8.8%	2,596	2,328	11.2%	10.9%
		Integrated Defence Systems			5,148	9.6%	870	828	16.9%	17.6%
		Intelligence and Information Systems			3,132	14.2%	253	248	8.1%	9.0%
		Missile Systems			5,377	7.7%	581	541	10.8%	10.8%
		Network Centric Systems			4,510	8.3%	552	506	12.2%	12.2%
		Space and Airborne Systems			4,372	2.0%	580	560	13.3%	13.1%
		Technical Services			2,601	19.6%	174	139	6.7%	6.4%
		Corporate and Eliminations			-1,966		-414	-494	21.1%	28.1%
9	(11)	**Finmeccanica (Italy)**	23,030	18,375	23,030	8.8%	1,771	1,586	7.7%	7.5%
		Aeronautics			3,702	9.7%	360	351	9.7%	10.4%
		Space			1,454	16.5%	91	89	6.2%	7.2%
		Helicopters			4,441	1.8%	503	552	11.3%	12.7%
		Defence Electronics			6,383	14.0%	522	625	8.2%	11.2%
		Defence Systems			1,633	-1.2%	170	183	10.4%	11.1%
10	(9)	**Thales (France)**	18,532	17,110	18,532	3.0%	1,051	1,254	5.7%	7.0%
		Aerospace/Space			6,058	15.1%	262	329	4.3%	6.3%
		Defense			7,969	4.3%	778	672	9.8%	8.8%

Fuente: Flight International, "Top 100.Special Report", September, 2009

Anexo IV: Principales jugadores

Otras oportunidades de mercado detectadas:

La consultora Clean Water identifica 4 nichos oportunidad para el futuro:[22]

1. Los materiales compuestos

Hay un inmenso potencial de mercado para **los proveedores de materiales compuestos** en el sector aeroespacial. Esto se debe a la creciente demanda por manufacturar aeronaves más eficientes en su uso de combustibles, más amigables con el medio ambiente, que generan menores costos en su mantenimiento, y que sean más ligeras, por lo cual requieren nuevos materiales alternativos al titanio y el aluminio, como son la **fibra de carbón** y la **fibra de vidrio**.

A pesar de que actualmente el precio de los materiales compuestos es mayor que los tradicionales, se espera una **reducción de su precio** a partir de economías de escala y la automatización de sus procesos manufactureros.

Los pronósticos de crecimiento son positivos, pues se espera que la demanda de los materiales compuestos para las estructuras de los motores crezca **7% anualmente de 2009 a 2019**, siendo que en el 2007 su valor de mercado fue de **400 millones de dólares.**

2. Sistemas de propulsión (motores)

En este segmento hay dos modelos tecnológicos de motor que ofrecen grandes posibilidades:

- El rotor Abierto (*open rotor*)
  Este modelo de motor está siendo desarrollado por GE y Rolls Royce, y sus beneficios son:
  - Reducción del 26% en la quema de combustible respecto a motores actuales.

- El motor "*geared Turbofan"* (GTF)
  Este modelo está siendo desarrollado por Pratt & Whitney; saldrá al mercado en el 2013 y ya ha sido seleccionada para el *Bombardier C-series* y el jet regional de *Mitsubishi.*

  Sus beneficios esperados son:
  - Reducir 50% el ruido de los motores actuales.
  - Mejorar en una tasa de doble dígito la eficiencia en el uso de combustible y la reducción de emisiones.

3. Combustibles

Después de que la crisis de combustibles del 2008 mostró cuán sensible es la industria aeroespacial al aumento en el precio de los energéticos, se ha consolidado la exploración de **fuentes alternativas de combustible** que disminuyan la vulnerabilidad al precio del petróleo, reduzcan la dependencia general al crudo y disminuyan las emisiones.

Los **biocombustibles** se vislumbran como una oportunidad de desarrollo futuro, aunque todavía se requiera tiempo y mayor inversión en I&D.

[22] *Clear Water*

4. El diseño "*Blended Wing Body* (BWB)"

El BWB es un diseño alternativo de aeronave con un fuselaje futurístico y un diseño *flying wing.*

La fuerza área norteamericana ha mostrado interés en usar este tipo de aeronave que consume 20% menos combustible que una aeronave tradicional, es más ligera y menos ruidosa.

Por otro lado, AeroStrategy estima que de 2008 a 2018, más de **13 mil aeronaves** serán vendidas, lo cual representa un gran espacio de oportunidad para los proveedores de distintos países del mundo. De ese monto aproximadamente:

- **2 mil** forman parte del segmento regional.
- **8 mil** de pasillo único.
- **3 mil** de pasillo doble.

<u>Además de las oportunidades de mercado derivadas de los programas civiles, existen otras oportunidades que surgen de:</u>

- *Programas de Defensa:*
  - ✓ F-35 Lightning II
  - ✓ SAAB Gripen new Generation
  - ✓ KC-135 Tanker Transport reemplazo
  - ✓ Mitsubishi C-X &XP-1
  - ✓ Embraer C-390
  - ✓ Multi-role transport Aircraft (MTA) (IL-214T)
  - ✓ Indian Medium Combat Aircraft (MCA)
  - ✓ F-5E/F reemplazo

- *Programas de Helicópteros:*
  - ✓ Helicópteros livianos a medianos
  - ✓ MD Helicopters
  - ✓ Eurocopter
  - ✓ US Armed reconnaissance helicopter (ARH)
  - ✓ CH-53K

- CSAR (X):
  - ✓ KAH
  - ✓ AW 101 international
  - ✓ AW149
  - ✓ AW XX
  - ✓ Indian Helicopter Programmes

d) Benchmarking Internacional

Para la elaboración de un Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial es necesario identificar las mejores prácticas en países referentes, para que con ésta investigación se puedan recoger elementos que ayuden a la identificación de políticas, programas de apoyo, proyectos, etc., fundamentales para el desarrollo de un país en un sector específico.

País	***Radiografía básica*** *Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones.*	***Tendencias***	***Mejores prácticas*** *Políticas industriales, programas de apoyo y resultados.*
España	Producción: 5 mil 577 millones de euros (2010) Onceavo mercado mundial. Tasa crecimiento: 11% (2000-09) Empleos: 36 mil personas (2010) Jugadores: 383 empresas, siendo las principales: Airbus, EADS-CASA, Eurocopter, ITP, Aernnova, Indra Clusters importantes: 1. Madrid (Madrid Network). Concentra 63% de la producción nal. 2. Andalucía (Aerópolis) 3. País Vasco (Hegan) Instituciones principales: **Públicas:** ◦ Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. ◦ Instituto Español de Comercio Ext. **Privadas:** ◦ Asociación Española de Empresas del Sector Espacial (PROESPACIO) ◦ Asociación Española de Constructores de Material Aeroespacial (ATECMA) Centros especializados en I&D: ◦ Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) – elaboro el Plan Estratégico 2008-13. ◦Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)- en Madrid. ◦Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATER) –en Andalucía. ◦ Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA)- en país vasco.	La implantación de multinacionales emblemáticas ha detonado el crecimiento de cientos de pequeñas empresas de soporte en ingeniería, diseño y fabricación al incluirlos en programas internacionales aeroespaciales (A380/ 350/ 400, helicóptero tigre, galilelo, kopernikos…). Aun cuando se han instalado las empresas de manufactura avanzada e ingeniería más reconocidas del mundo, la base de empresas locales prácticamente nació con la industria a principios de siglo y contribuye en forma significativa en la conformación del tejido industrial de la Industria Aeroespacial Española. Su fortaleza se centra en aeroestructuras y materiales compuestos de fibra de carbono	• Apalancar el desarrollo de la industria haciendo un uso óptimo de fortalezas preexistentes. • Enfoque estratégico en áreas de oportunidad especificas. (Composites, aeroestructuras, sistemas fluidodinámicos). • Participación y liderazgo del Gobierno Español y del Ejército Español *(30,000 millones de euros en los últimos 20 años)* • Apoyo integral a las empresas del sector • Plan Estratégico para el sector Aeronáutico Español (2008-2016). • Sólida inversión en I+D+i: 13.5% de la facturación total de la industria (800 millones de euros en 2009). • Formación de clústeres con una masa crítica de 40 - 50 empresas • Apuesta a tendencias tecnológicas, como los compuestos de fibra de carbón para reducir el peso y el consumo energético de las aeronaves. • Planes Estratégicos Regionales, como el “Plan del Sector Aeroespacial de la Comunidad de Madrid”, o el “Plan de Innovación Tecnológica de Madrid”. • Creación de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos, en la Universidad Politécnica de Madrid.

País	**Radiografía básica** *Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones*	**Tendencias**	**Mejores prácticas** *Políticas industriales, programas de apoyo y resultados.*
Canadá	Producción: $ USD 22 mil 300 millones de (2008) Quinto mercado mundial Representa 1.6% del PIB nacional. Tasa crecimiento: 20% (2004-08) Empleos: 82 mil personas (2007) Jugadores: 400 empresas, siendo el principal: • Bombardier Otros importantes: • P&WC (motores de turbinas de gas) • CAE (equipo de simulación de vuelo) • Honeywell (sistemas de control) • Bell Helicopter Textron Clusters importantes: 1. Montreal (Quebec). Concentra 60% de la producción total y está conformado por la Asociación de Empresas de la Industria Aeroespacial (AQA), Aero Montreal 2. Toronto (Ontario) 3. Vancouver. Instituciones principales: ***Públicas:*** ◦ Ministerio de Industria de Canadá ◦ Export Development Canada. ***Privadas:*** ◦ Asociación de la Industria Aeroespacial Canadiense (AIAC) ◦ Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) Consejo Internacional de Aviación Comercial (IBAC) ◦ Asociación de Industrias de Defensa y Seguridad (CADSI) *Centros especializados en I&D:* ◦ Instituto para la investigación aeroespacial ◦ Consorcio para la Investigación e Innovación Aeroespacial en Quebec (CRIAQ)	Inicio de la industria durante la 1a Guerra Mundial con la creación de *Canadian Aeroplanes Limited* ante la necesidad de manufacturar aeronaves de prueba para los británicos. La II GM dotó a la industria de mano de obra calificada e innovadora *(creación modelos "Tutor", "Yukon" "North Star", "Beaver")*, a partir del acercamiento entre los gobiernos de Estados Unidos y Canadá *(Acuerdos Ogdensburg y declaración de Hyde Park en 1941).* Desde sus inicios, el gobierno y la industria han caminado conjuntamente impulsando la industria mediante importantes programas como el TPC *(Technology Partnership Canada)* y el SADI (*Strategic Aerospace and Defense Initiative*). Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales *(Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek)* y atracción de inversión extranjera *(Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics)* .	• Se considera al sector como un área estratégica para la seguridad nacional y el desarrollo de la industria del país. • Iniciativa estratégica aeroespacial y de defensa del gobierno canadiense (2008) • Paquetes de incentivos ofrecidos por gobiernos regionales, como *Invest Quebec*, que vincula los préstamos ofrecidos al éxito eventual de un producto en lugar de a una tasa fija de interés. • Formación del "Canadian Aerospace Partnership (CAP)" en Abril 2005 como instancia coordinadora de gobierno, industria y academia. • Enfoque común para la industria, el gobierno y la academia, basado en el apalancamiento del conocimiento. • Cuentan con un organismo certificador para el país • Implementación a partir del 2005 del "National Aerospace & Defence Strategic Framework" • Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial. • Liderazgo del gobierno • Vinculación gobierno e industria • Creación de Centros Tecnológicos de Avanzada por clusters en todo su territorio *(Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto, Saskatoon, Charlottetown y Halifax)* • El apoyo a la I+D+i se hace en un esquema colaborativo en el cual la empresa que solicita el apoyo presenta un proyecto, en el cual involucra al OEM que comprará el producto final y a la institución que se hará cargo de la I+D

País	Radiografía básica Producción, empleo, jugadores clusters e instituciones	Tendencias	Mejores prácticas Políticas industriales, programas de apoyo y resultados.
Brasil	<u>Producción:</u> $ USD 7 mil 559 millones de (2008) Décimo mercado mundial Representan 0.5% PIB nacional. <u>Tasa crecimiento:</u> 20% (2004-08) <u>Empleos:</u> 25 mil 200 personas (2007) <u>Jugadores:</u> 130 empresas, siendo el principal: • Embraer Produce el 89% de la producción total industrial. <u>Clusters:</u> São José Dos Campos en São Paulo. ◦ Parque tecnológico "Eng. Riugi Kojima". Sede de Embraer, ITA y CTA. <u>Instituciones:</u> ***Públicas:*** ◦ Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior ◦ Ministerio de Defensa ◦ Agencia Nacional para la Aviación Civil (ANAC) ◦ Agencia Espacial Brasileña. ***Privadas:*** ◦ Asociación de la Industria Aeroespacial Brasileña (AIAB) . ◦ Centro de Industrias del Estado de São Paulo (CIESP) . <u>*Centros especializados en I&D:*</u> ◦ Instituto para la Tecnología Aeroespacial (ITA) ◦ Centro Técnico Aeroespacial (CTA) ◦ Comando General de Tecnología Aeroespacial (CGTA).	Proyecto de Estado que nace en 1941 con el Ministerio de Aeronáutica que, a su vez, creó tres entidades: 1. Comando General de Tecnología Aeroespacial de Brasil (1947), como un centro de investigación militar para la aeronáutica 2. Instituto de Tecnología Aeronáutica (1950), como centro educativo y de investigación para la aeronáutica civil 3. Embraer (1969), como el campeón nacional para la aeroespacial, que, pese a su privatización en 1994, continúa recibiendo asistencia económica estatal, y en torno al cual se ha desarrollado un red de proveedores locales. Utilizan la perspectiva de generación y desarrollo de *tecnología (y como consecuencia, de la industria)* en base a un amplio apoyo del sector gubernamental, específicamente militar. El apalancamiento militar es clave dado el acceso a recursos económicos que, de otra manera, no estarían disponibles en su sector privado; sirviendo de base para la transferencia tecnológica.	• Programa Nacional de Actividad Espacial Brasileño. • Estrategia de Defensa Nacional (2008). • Cuantiosa inversión pública para la investigación en aeroespacial. • Formación de un "grupo para la gobernanza" en São José Dos Campos *(la CECOMPI-Center for Competitiveness and Innovation of the Sao Paulo State Norheastern Region)* es el punto focal operativo en la coordinación entre gobierno, academia y empresa. • Como lineamiento de su Estrategia Nacional de Defensa (2008): "Mantener bajo dominio nacional las tecnologías especiales sin dependencia del extranjero. • Creación de Centros Tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico, con empresas líderes mundiales - *Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica)* • Creación de institutos gubernamentales de I+D: *ITA, INPE (Instituto Nacional de Investigación Espacial, DCTA (Departamento de ciencia y tecnología aeroespacial*

De lo anterior se desprenden las siguientes mejores prácticas internacionales:

1. *Tienen **un Plan Estratégico Institucional** que da directriz y confianza a los inversionista*
2. *Apoyan al sector con fuertes **presupuestos por parte de su gobierno federal** (Apoyos verticales específicos para el sector)*
3. *Tienen una **política industrial** para el desarrollo del sector*
4. ***Aprovechan su mercado interno como elemento detonador** del desarrollo de la industria (Offsets y Compras nacionales estratégicas)*
5. *Promueven, financian y desarrollan grandes **proyectos estratégicos***
6. *Cuentan con **centros de desarrollo tecnológico** específicos para el sector (Diseño y pruebas)*
7. *Apoyan el **desarrollo por regiones y por clusters***
8. *Cuentan con un programa agresivo de **formación de capital humano***
9. ***Especialización por servicios y productos** en la cadena global aeroespacial*
10. *Contar con un **sistema o organismo de gestión** para la implementación de las acciones del plan estratégico*

Como una primera **conclusión del Benchmarking** y considerando las características de la industria en México, se han hecho evidentes varias áreas de oportunidad en las que las prácticas observadas podrían aplicarse a la industria mexicana y alcanzar el objetivo establecido ***"Ser el centro aeroespacial más importante de América Latina"***, las cuales son:

1. Utilizar el **mercado interno** como elemento detonador del desarrollo de la industrial.

2. **Masa Crítica**. Se requiere de una masa crítica de empresas, esto es un tejido industrial que incluya OEM's, empresas integradoras o Tier 1 y la base de proveedores o Tier 2 y Tier 3 en números suficientes para crear valor en forma significativa.

3. **Liderazgo Gubernamental y marco institucional**. Solo con un fuerte liderazgo de alto nivel es posible emprender los proyectos que el desarrollo de la industria demanda.

4. **Formación y desarrollo de Clusters**. La organización de la industria en grupos regionales con un conjunto de necesidades comunes y capacidades complementarias, permite reducir los costos para atender las necesidades más importantes y distribuir los beneficios en una forma más eficiente, además de que facilita el Liderazgo Gubernamental.

5. **Creación de un sistema educativo ad-hoc.** La disponibilidad de mano de obra calificada y especializada es quizá el factor más relevante para la creación de la Masa Crítica de empresas que la industria requiere. Sin embargo la forma más eficiente de hacer esto es mediante el enfoque en las necesidades especificas de los clústeres y en coordinación con las universidades existentes en el país.

6. **Creación de un sistema de Centros de Tecnología**. Esta red de centros de tecnología deberá de incluir Centros de Desarrollo, Laboratorios de pruebas y Centros de Investigación y Desarrollo. Las capacidades de estos centros deberá de responder a las necesidades específicas de los clústeres.

7. **Promoción Internacional y atracción de inversión**. El equipo de promoción deberá de ser altamente especializado en el sector y deberá de enfocarse tanto en el desarrollo de mercados para las capacidades de la industria, como en la promoción de las ventajas que el país ofrece para invertir en el sector. Esta promoción deberá de tener un enfoque estratégico dirigido hacia los segmentos de mayor interés para la industria.

8. **Creación de un programa de apoyos a proyectos productivos o de desarrollo.** Los apoyos deberán de ser otorgados con reglas claras y su impacto en el desarrollo de los proyectos apoyados deberá de ser significativo.

Aún cuando los 8 factores anteriores tienen un papel crucial en el desarrollo del sector, resulta casi obvio que los factores del 1 al 3 son la base sobre la que se deberá de construir lo demás.

Anexo V. Benchmarking - mejores prácticas y análisis comparativo

3) La Industria Aeroespacial en México

a) Situación actual:

Exportaciones:

La industria aeroespacial mexicana es una joven y dinámica industria que nació a inicios del siglo XXI y que, en promedio, ha crecido **20%** anualmente, convirtiéndose en la **cuarta industria después de las industrias de alimentos, automotriz y eléctrico electrónico** más exportadora del país y **el quinceavo mercado** más grande del mundo. [23]

Fuente: Secretaría de Economía

La industria aeroespacial y de defensa genera un porcentaje importante de las exportaciones mexicanas. Actualmente el valor de las exportaciones de la industria es de 3 mil 266 millones de dólares (2010) y, a pesar de la desaceleración económica del 2009, ha mantenido una balanza comercial superavitaria de más de 401 millones de dólares en el 2010.

La industria aeroespacial mexicana está volcada hacia los mercados internacionales. Provee principalmente a Estados Unidos (81%), en segundo lugar se ubican Francia y Alemania con el 2.8% respectivamente y en tercer término Canadá con 2.6% y Reino Unido también con el 2.6% del total de su producción.[24] México está clasificado como el noveno proveedor para el mercado aeroespacial de Estados Unidos y el sexto para la Unión Europea.[25]

En el 2010, México exportó a Estados Unidos el 87% de sus partes de aviones ó helicópteros y el 89% de los trenes de aterrizaje (como parte de la fracción arancelaria 88 correspondiente a aeronaves, vehículos espaciales y sus partes). Respecto a las mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o

[23] Ann Arbor, "Aerospace Globalization 2.0: Implications for Canada's Aerospace Industry", November 2009. BANCOMEXT, "La visión estratégica del Bancomext", Diciembre 2010, http://www.revistacomercioexterior.com/noticias/print.php?story_id=206
24 Excelsior, Oct. 2010.
25 "México va a feria por firmas aeroespaciales", El Excélsior, 2010, http://www.excelsior.com.mx/index.php?m=nota-especial&id_nota=593700

aeropartes, en el 2010 México exportó 37% a Estados Unidos y 63% a Canadá, poniendo en evidencia la concentración en el mercado de Norteamérica.[26]

Anexo VI. Exportaciones de México

Su aportación a la economía mexicana, en términos económicos, se considera importante, pero aún incipiente, esto es con gran potencial para crecer y con ello generar impactos importantes en nuestra economía, al respecto será conveniente definir metas relacionadas con estos impactos:

Variables económicas de análisis Industria Aeroespacial (Estimaciónes 2010)

APORTACIÓN DEL SECTOR AEROESPACIAL	PORCENTAJE	METAS 2020
PIB-VACB* NACIONAL	**0.12%**	
PIB-VACB* INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	**0.42%**	
EMPLEOS (Nacional)	**0.07%**	
EMPLEOS (Industria manufacturera)	**0.30%**	
MUJERES	**51%**	
HOMBRES	**49%**	

INDICADORES CON RESPECTO A LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	PORCENTAJE
Productividad media en miles de pesos *(Valor agregado censal bruto/Personal ocupado total)*	**38%**
Remuneración media por personal ocupado total *(miles de pesos anuales)*	**36%**
Prestaciones sociales media en miles de pesos *(Prestaciones sociales/personal ocupado total)*	**44%**

Los empleos reportados son de 15,000
Fuente: Propia con estimaciones de Censos económicos 2009
VACB: VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO

[26] Global Trade Atlas, en PNUD "Necesidades de la Industria Aeroespacial", 2010.

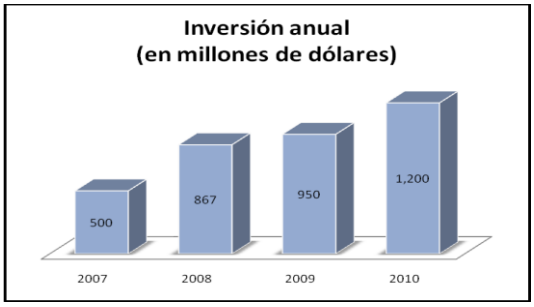
Procesos, Productos y Servicios:

La Industria Aeroespacial Mexicana concentra sus procesos en los siguientes productos y servicios principalmente:

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL EN MÉXICO Actividades llevadas a cabo por las empresas		
Manufactura Fabricación y ensamblaje de componentes y partes de aeronaves.	**MRO** Mantenimiento, reparación y revisión.	**D&I** Diseño e Ingeniería.
79%	**11%**	**10%**
• Arneses y cables. • Componentes de motores. • Sistemas de aterrizaje. • Inyección y moldes de plástico. • Fuselajes. • Composturas. • Intercambiadores de calor. • Maquinado de precisión.	• Turbinas y motores. • Fuselajes. • Sistemas eléctrico-electrónicos. • Sistemas de aterrizaje. • Hélices. • Componentes dinámicos. • Cubrimientos, Corrosión y Protección. • Arreglo y Rediseño de Interiores. • Sistemas Unitarios de Poder (APU).	• Dinámica aeroespacial • Sistemas de control • Simulación de vuelos. • Técnicas de pruebas no destructivas (NDT). • Procesamiento de datos e imágenes. • Diseño de equipo • Sistemas embebidos.

Fuente: Secretaría de Economía

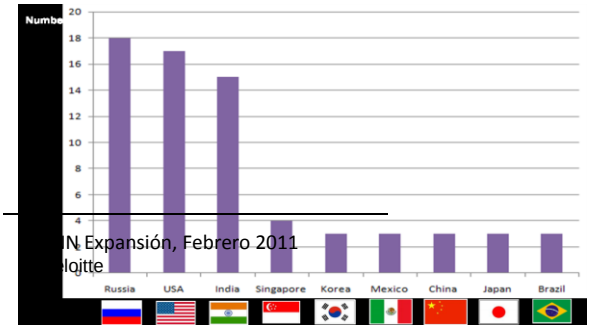
Inversiones Nacional y extranjera:



La inversión extranjera y nacional en el sector superó los mil millones de dólares en el 2010, logrando un monto cercano a los 3 mil millones de dólares en los últimos tres años.

Fuente: Secretaría de Economía

México ocupa el primer lugar en inversiones de manufactura en el mundo, con 33,000 millones de dólares en el período 1990 – 2009, **India** acaparó la segunda posición y **Vietnam**, la tercera. No así otros países, como **China** que pasó de la cuarta a la sexta posición; **EU** de la cinco a la ocho; y **Brasil** de la séptima posición cayó a la 11.[27]

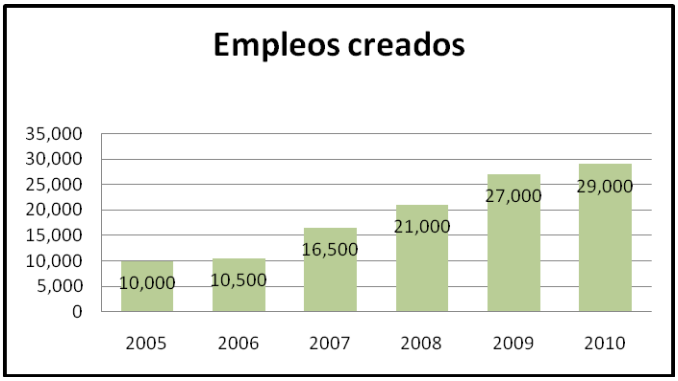


N Expansión, Febrero 2011
lojitte

México es el sexto país que más inversión en I&D ha recibido en los últimos 20 AÑOS.[28]

Empleo:

En los últimos cinco años la industria ha triplicado la mano de obra empleada, contratando actualmente a más de 29 mil personas (2010).

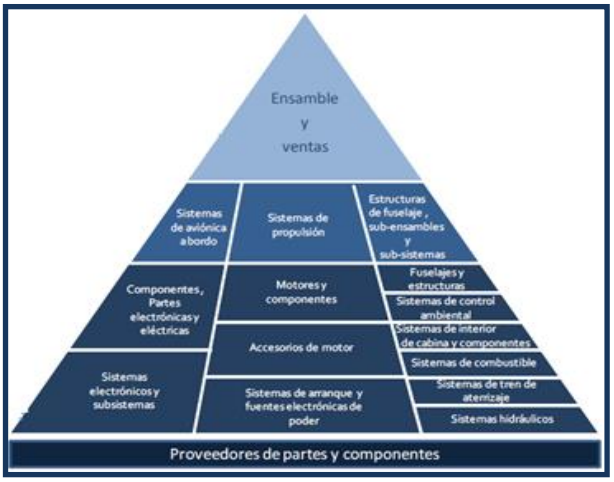


Fuente: FEMIA

Cadena de Valor de la Industria Aeroespacial:

Bajo el esquema de la cadena de suministro de la industria aeroespacial se puede observar la integración de los 3 niveles para la conformación del producto final, que son:

1. Ensamble y ventas
2. Sistemas (Tier 1)
3. Partes y componentes (Tier 2)



Fuente: ProMéxico

La **Cadena de Valor Mexicana** se encuentra participando activamente como proveedor de los tres elementos clave de la Industria Aeroespacial, concentrada principalmente en la base de la Cadena de Suministro Aeroespacial Global (TIER 1 y 2).

Dentro de la Cadena global de Valor, la industria mexicana es proveedora de componentes de aeronaves con alto valor agregado que están inscritos en proyectos internacionales de empresas líderes del sector, cabe aclarar que los proveedores identificados no necesariamente realizan en México piezas para esos modelos:

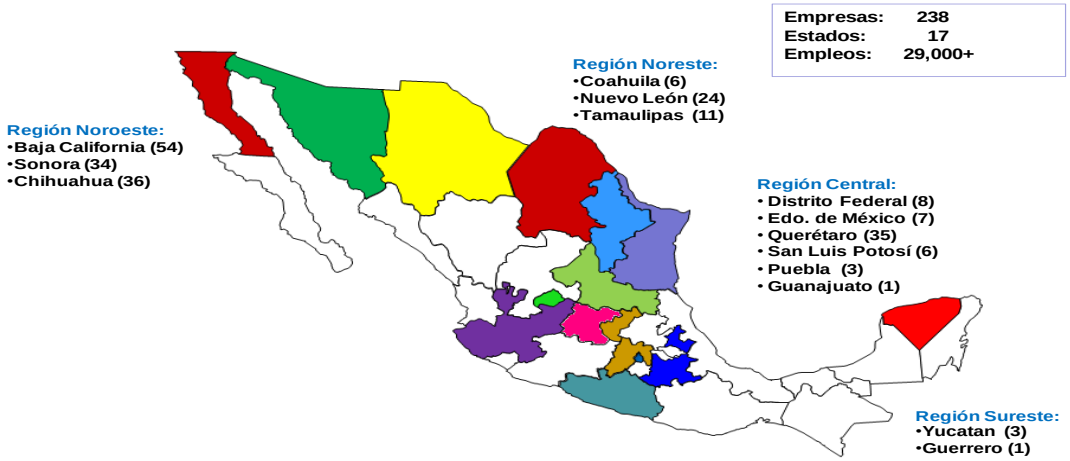
Corporación	Modelo	Número de proveedores en México*	Porcentaje de proveedores en México respecto al número total
Airbus	330-300	16	4.5 %
	A380	20	5.0 %
Boeing	787	14	4.7 %
	747-400	12	3.4 %
Bombardier	CRJ200	13	4.3 %
Embraer	ERJ 135	17	6.1 %

La Cadena de Valor Mexicana se encuentra localizada en 17 entidades federativas, de las cuales destacan las siguientes regiones:

- Región Noreste (Baja California, Sonora y Chihuahua). Concentra más de la mitad de la industria nacional, especializada en eléctrico - electrónica y de poder.

- Región Centro - Norte (Ciudad de México, Querétaro y Nuevo León). Se especializa en ensambles de componentes de alto valor agregado. Destaca Querétaro por la fabricación de ensambles de componentes de alto valor agregado y en lo que respecta a la Ciudad de México y Nuevo León destacan por la ubicación de los principales aeropuertos del país, especializándose en actividades de reparación y mantenimiento de aeronaves.

La Industria Aeroespacial en México
Ubicación y distribución geográfica



Fuente: SE-DGIPAT

La agrupación anterior surge como resultado de las capacidades logísticas y de innovación de las empresas instaladas, cercanía con su mercado principal (EEUU), accesibilidad de infraestructura de comunicaciones (aérea, terrestre y marítima), suministro de energía, disponibilidad de grandes sitios industriales, así como la presencia de universidades e institutos tecnológicos.
En consecuencia, pueden establecerse 2 nodos que reúnen las capacidades en Investigación, Desarrollo y Educación (I+D+E):

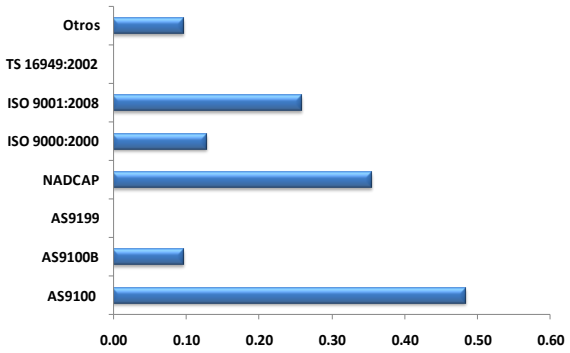
- Cluster de Baja California / Corredor Pacífico: Corredor de manufactura de componentes complejos que optimiza la cadena de suministro asociada al corredor California-Seattle, que puede fortalecer la producción de sistemas de aviónica, controles para motores y diseño de interiores.

- Corredor Centro-Norte: Se encuentra asociado a los súper corredores de Texas-Nueva Inglaterra-Montreal. Es en esta región donde se han instalado algunas de las principales armadoras y que, por su innovación en manufactura de piezas, orienta las plataformas tecnológicas al desarrollo de dispositivos y ensambles de alta complejidad.

Anexo VII. Principales Clusters en México

Certificaciones:

Cerca de la mitad de las empresas aeroespaciales en México cuentan con el ISO-9001, mientras que poco menos que un tercio han obtenido tanto el AS 9100 como el NADCAP (el 45% de ellos en pruebas no destructivas y el 36% en tratamiento de calor).



Fuente: ProMéxico "Encuesta"

Anexo VIII. Principales certificaciones para el sector aeroespacial

Capital humano:

En el país hay más de 750 mil estudiantes de ingeniería y tecnología y, en promedio, egresan 90 mil ingenieros al año, la mayoría de los cuales habla inglés como segundo idioma (ANUIES: Anuario Estadístico 2000-2008). En Querétaro, Nuevo León y Baja California ya existe la carrera de ingeniería aeroespacial.

Como parte del esfuerzo por formar capital humano en el país, la FEMIA ha diseñado un programa de capacitación (básico, intermedio y avanzado) en las siguientes siete áreas o *commodities*:

1. *Maquinado*
2. *Aero estructuras*
3. *Procesos especiales*
4. *Electro-mecánica.*
5. *MRO*
6. *Diseño*
7. *Composites*

Cabe agregar que esta iniciativa surge por la necesidad de desarrollar Ingenieros y técnicos especialistas en el sector aeroespacial, que puedan cubrir las demandas del sector, así como cubrir el cuello de botella en materia de capital humano especializado encontrado en la cadena de valor del sector aeroespacial.
En la industria aeroespacial, son requeridos tres tipos especialización nivel técnico:

- *Los ingenieros especializados que requieren un alto nivel de habilidades y conocimientos.*
- *Los ingenieros y supervisores que requieren un nivel intermedio de habilidades y conocimiento.*
- *Operadores, técnicos e inspectores que necesitan un nivel bajo y medio de habilidades y conocimientos.*[29]

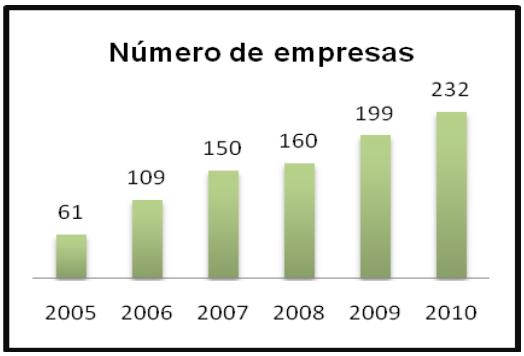
Anexo IX. Formación de habilidades

[29] *PNUD, "Necesidades de la industria aeroespacial", 2010.*

b. Principales jugadores

Empresas:

La Industria aeroespacial mexicana está caracterizada principalmente por empresas extranjeras que han encontrado en México un lugar atractivo para establecerse y crecer, así como empresas mexicanas que han focalizado una oportunidad de desarrollo y crecimiento en actividades de manufactura, de ingeniería, de mantenimiento, de reparación y supervisión para el sector aeroespacial.



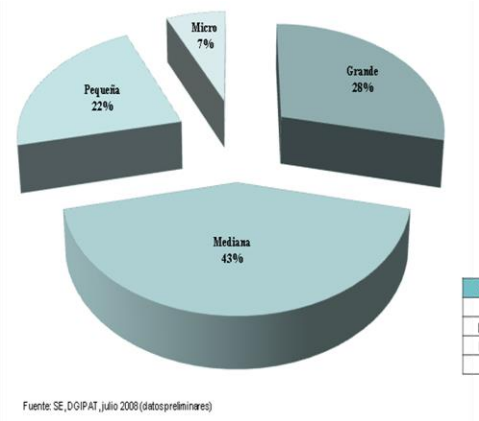
Fuente: Secretaría de Economía

El número de empresas aeroespaciales localizadas en México ha crecido: en el 2005 apenas había 61empresas en el país, mientras que en el 2010 ya eran 232, logrando constituir más de 170 empresas en cinco años.

Tamaño de las empresas aeroespaciales en México

La mayoría de las empresas (43%) son de tamaño mediano, pues emplean entre 51 y 250 trabajadores. Aproximadamente un tercio de las empresas son pequeñas o micro, contratan a menos de 50 empleados, y otro tercio son grandes, siendo que en el país hay 15 empresas que emplean a más de 500 personas.

Aproximadamente el 80% de las empresas se dedican a actividades manufactureras, mientras que el 20% restante se divide entre labores de Diseño e Ingeniería (D&I), y Mantenimiento, Reparación y Supervisión (MRO, por sus siglas en inglés).



Estrato	No. de Empleos
Micro	1 - 10
Pequeña	11 - 50
Mediana	51 - 250
Grande	Más de 251

Fuente: SE - DGIPAT

Actores relevantes:

Además de las empresas, los actores relevantes para el desarrollo de la industria son:

Secretaría de Economía, Presidencia de la Republica, FEMIA, ProMéxico, CONACYT, SCT - DGAC, SEDENA, Secretaría de Marina, SHCP, Congreso, SEDECOS, inversionistas extranjeros, inversionistas nacionales, PNUD, la COMEA, CCDIA, Centros de Desarrollo Tecnológico, Escuelas técnicas y universidades entre otros.

Acuerdos Internacionales:

La industria aeroespacial mexicana ha tenido un crecimiento exponencial en los último años, al día de hoy se encuentra con la necesidad de contar con instrumentos que garanticen y avalen la certificación y seguridad en los procesos, productos e ingenieros mexicanos que trabajan en la industria.

Asimismo, el control de exportaciones busca generar nuevas inversiones en sectores de alto potencial de crecimiento, posibilitando la instalación en México de líneas de producción actualmente restringidas al país por no contar con un sistema de control de exportaciones. [30]

Para lograrlo, es necesaria la incorporación de México en acuerdos internacionales, así como el desarrollo de un sistema regulatorio de control de exportaciones eficiente y amigable con las empresas.

Por lo anterior, México ha suscrito el Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA), Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN). Resolución 1540 y está por celebrar el Acuerdo Wassenaar, previsto para finales del 2011, Grupo Australia, Grupo de Abastecedores Nucleares y el Régimen de Control de Tecnologías de Misiles.

La firma de dichos acuerdos o tratados en el tema de control de exportaciones ofrece las siguientes oportunidades y beneficios para el país:

- Ventajas industriales, específicamente en el sector de manufactura
- Contribuye a la estabilidad y seguridad regional e internacional, promoviendo la transparencia y responsabilidad
- Control de bienes sensibles (equipo nuclear, sustancias químicas, armas convencionales, tecnologías de uso, misiles, etc.)
- Atracción de inversión
- Acceso a tecnologías de punta
- Certeza jurídica en las operaciones de comercio exterior entre países con los mismos regímenes de control
- Incremento de exportaciones
- Para el caso del acuerdo BASA, garantiza la certificación y seguridad de procesos, productos e ingenieros mexicanos; lo cual repercute en el ámbito de contar con una industria con bases fortalecidas que impactarán en el ámbito nacional e internacional *(empleo, salarios, comercio exterior, recursos económicos)* y que obliga a que la capacidad industrial mexicana se consolide

Obviamente al contar con estos acuerdos, se deben de tomar en cuenta ciertos inhibidores en la implementación operativa, volviendo al caso del acuerdo BASA, México tiene una insuficiencia de certificadores y el nivel salarial es insuficiente para el mercado, lo cual hace pensar en que más que obstáculos son elementos detonadores de desarrollo para el país.

También se encuentra el caso de que al abrir tus mercados puedes inhibir otros, para lo cual es necesario que la industria y el gobierno contemplen éste hecho y se evalúe detalladamente aquellos acuerdos que realmente convienen a la industria – país y/o en su caso tomar medidas para que estos acuerdos no impliquen el cierre de negociaciones con otras fronteras de interés.

Anexo X. Acuerdos Internacionales

[30] Lorenza Martínez Trigueros, "Bienvenida a la Conferencia "Promoviendo la Competitividad de Latinoamérica y el Caribe", 26 de Julio de 2010, http://www.economia.gob.mx/swb/work/models/economia/Resource/2537/1/images/PalabrasPromCompet.pdf

c. Análisis FODAs

Diagnóstico:

Con la intención de tener una percepción de la comunidad empresarial respecto a las necesidades y problemática de la industria aeroespacial mexicana, se llevaron a cabo dos encuestas con los siguientes enfoques:

Encuesta 1:

Conocer la situación actual de la Industria aeroespacial mexicana, la cual fue elaborada por la Secretaría de Economía, FEMIA® y ProMéxico; los resultados de la presente encuesta arrojaron un diagnóstico del sector aeroespacial con el cual se elaboró un estudio de FODAs, parte de estos resultados se describen a lo largo del presente documento y a continuación se mencionan los puntos relevantes:

a) Las necesidades para desarrollar al sector se centran principalmente en **la formación de técnicos en pruebas no destructivas y herramientas de control numérico, así como la capacitación de la mano de obra en competencias en maquinado CNC y láser 3D**

b) Se identificaron como principales líneas de acción, **1) Impulso a una reforma laboral y a una reforma fiscal integral; 2) Enfoque en el desarrollo de proveedores certificados** conforme a los estándares de la industria

Encuesta 2:

Conocer las necesidades y problemática de la industria, así como sus recomendaciones para impulsar el desarrollo del sector en México, elaborada por el PNUD y cuyos principales resultados son:

1. Impulsar la competitividad y el desarrollo de la industria aeroespacial nacional, en los siguientes temas:

- *Formación de capital humano*
- *Capacitación especializada*
- *Financiamiento*
- *Proveeduría especializada y confiable*
- *Apoyos para la internacionalización de sus productos*
- *Reducir la regulación*
- *Eliminar el protocolo de permanencia en el país (IMMEX)*
- *Reducir la carga fiscal en materia de importaciones*
- *Desarrollo de nuevas tecnologías*
- *Profundizar en la investigación*
- *Invertir en infraestructura para la mejora de la logística*
- *Incentivar la inversión extranjera para complementar la cadena productiva*
- *Vinculación estrecha entre la academia y la industria*
- *Coordinación y vinculación de actores e incentivos para I+D+i*
- *Promover y apoyar el desarrollo de proveedores*
- *Contar con certificaciones*
- *Desarrollo de un centro tecnológico especifico para el sector*

2. Desarrollar y producir los siguientes materiales para el sector: *aluminio, composites, plásticos,* ***aleaciones especiales de fierro y acero, sílices, cobre y titanio.***

3. Requisitos mínimos para la incorporación de empresas mexicanas a la cadena productiva, eligieron los siguientes:

- ***Certificaciones en ISO 9000, AS 9100, PRI-NADCAP, BASA, entre otras***
- ***Enfoque de mercado (Atención al cliente)***
- ***Estándares técnicos internacionales***

- ***Salud financiera***
- ***Sistemas de calidad implementados***
- ***Competitividad en costos***

De los resultados de ambas encuestas, se concluyó la necesidad de contar con un plan nacional estratégico para impulsar la industria aeroespacial nacional, con una propuesta clara de política industrial, líneas estratégicas y programas de apoyo, que incorporen las mejores prácticas internacionales de países exitosos en el sector y las necesidades y recomendaciones de la industria, aquí mencionadas.

Análisis de FODAs:

Anexo XI. Detalles FODA

d. Perspectivas de la Industria Mexicana

A nivel país

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), la economía mexicana crecerá en el 2011 3.9%; mientras que la Coordinación de Análisis Macroeconómico Prospectivo (CAMP) del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM pronostica un crecimiento del 3.65% al cierre del presente año. A mediano plazo, *Euromonitor Internacional* del FMI prevé que el crecimiento de la economía mexicana del 2010 al 2020 será superior al 3% anual, para alcanzar un PIB en el 2020 superior a los 2,839 billones de dólares que colocaría al país como la décima economía mundial.

A nivel industria

El rápido y acelerado despegue del sector aeroespacial ha ido de la mano de un proceso de escalamiento industrial: En una primera etapa, México manufacturaba piezas simples, ensambles y aeropartes sencillas. Actualmente el país se encuentra en una segunda etapa que incluye procesos más complejos en la fabricación de turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, esta etapa corresponde a actividades

manufactureras de mayor valor agregado. La evolución de la industria aeroespacial mexicana se encamina hacia una tercera etapa basada en el diseño e ingeniería, y el ensamble de aviones completos.[31]

En un futuro cercano, se espera que la industria aeroespacial mexicana crezca de acuerdo a las siguientes proyecciones en los próximos 10 años:

- En 2011, la perspectiva es que la industria crezca **12%,** genere exportaciones cercanas a los **4,000** millones de dólares y reciba una inversión de **1,200** millones de dólares.

- En 2015 se espera que la industria esté constituida por más de **350 empresas**, que genere más de **37 mil empleos** y facture más de **7 mil 500 millones de dólares** en exportaciones con más de un **30% de contenido nacional.**

- Para el 2020 se proyecta que México tenga una **plataforma industrial competitiva** para ser un ***hub* de manufactura aeroespacial** mundial, que se consolide como uno de los proveedores principales de Estados Unidos.[32]

Dadas las perspectivas a corto y mediano plazo del crecimiento de la economía Mexicana y del mercado internacional, se puede afirmar que la industria aeroespacial cuenta con una inmensa oportunidad para consolidarse como un sector estratégico con gran potencial para tener efectos de arrastre sobre otros sectores y sobre la propia economía. De acuerdo a los pronósticos de corto plazo, la industria aeroespacial podrá crecer hasta tres veces más que la economía nacional.

Escenario de crecimiento:

Considerando crecimientos de años anteriores, pronósticos de crecimiento del PIB nacional y crecimiento del mercado internacional, se define de manera preliminar el siguiente escenario, para el periodo 2011- 2021:

	2011	2021		
	ESCENARIO ACTUAL	*ESCENARIO OPTIMISTA*	*ESCENARIO TENDENCIAL*	*ESCENARIO PESIMISTA*
Crecimiento PIB nacional	3.90%	4.33%	4.33%	4.33%
Crecimiento PIB aeroespacial (2010-2020)	30%	~24%	~16%	~8.6%
Aportación PIB nacional 2021	0.12%	0.70%	0.35%	0.18%
Tamaño del mercado nacional (% del PIB)		0.04%	0.02%	0.01%
Número de empleos	29,000	120,001	89,508	66,175
Exportaciones (miles de millones USD)	3,266,000	12,267,098	10,143,700	7,452,714
Crecimiento medio annual exportaciones	12%	15%	12%	8.6%

Para la estimación de los tres escenarios construidos, el optimista, esperado o tendencial y pesimista, se utilizaron las tasas de crecimiento históricas tanto de los censos económicos, como de las proyecciones de crecimiento del PIB de la siguiente forma:

Conclusiones de escenarios

Actualmente la tasa de crecimiento se estima ligeramente inferior o igual al crecimiento de los últimos años tanto en las exportaciones (12%), el número de empleos (16%), como de su PIB* (29%)

- **Escenario optimista.**. En términos de crecimiento de PIB, haciendo un ejercicio de deflactación intersensal, se estima un crecimiento medio del PIB del sector de 24%, de las exportaciones y del empleo un 15%, con ello, se alcanzaría pasar de un 0.12% de aportación al PIB a un 0.7% del mismo.

[31] *ProMéxico*
[32] *FEMIA*

- **Escenario esperado o tendencial**. En este escenario el crecimiento anual medio se aproxima lentamente al crecimiento medio anual nacional toda vez que la industria va madurando poco a poco. En este caso el crecimiento del PIB pasa a una tasa de 12% (más de dos veces superior a la nacional, pero casi la mitad del crecimiento de los últimos 10 años). En este escenario la participación del PIB crece a un 0.35% del PIB nacional en el 2020.

- **Escenario pesimista**. En este caso se asume que la industria aeroespacial crece a una tasa media de crecimiento nacional para los próximos años. Considera la tasa media anual de crecimiento del PIB[33] cercana al 4.33% para los próximos 10 años. Su aportación al PIB nacional se incrementa a un 0.18% en el 2020.

Anexo XII. Diferentes escenarios

e) Oportunidades para México

A nivel internacional:

Las oportunidades que presenta la industria mundial aeroespacial para nuestro país, se definen prácticamente en cinco segmentos, Sistemas, Partes y componentes, MRO, Diseño y Pruebas. El mercado internacional se ha pronosticado de acuerdo a lo siguiente:

OEM	Segment	Family	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Grand Total	Segment Share
AVIC	Regional	Asian Regional Jet	0	0	2	8	16	16	20	20	20	20	20	142	7%
Bombardier	Regional	CRJ-700/900/1000	50	68	45	24	24	33	35	36	35	42	46	438	22%
Embraer	Regional	EMB-135/140/145	6	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1%
Embraer	Regional	EMB-170/175/190/195	156	127	97	85	90	90	96	101	101	107	112	1,162	59%
Misubishi	Regional	MRJ	0	0	0	0	0	0	9	18	25	25	25	102	5%
Sukhoi	Regional	SUPERJET	0	0	6	8	12	15	15	15	15	12	12	110	6%
		Regional Sutotal	*212*	*205*	*158*	*125*	*142*	*154*	*175*	*190*	*196*	*206*	*215*	*1,978*	
Airbus	Single Aisle	A320 family	385	384	357	355	391	392	415	414	413	426	424	4,356	52%
Boeing	Single Aisle	B737 family	284	355	324	324	360	360	384	382	384	396	396	3,949	47%
Bombardier	Single Aisle	C110/C130	0	0	0	0	0	0	2	10	30	50	50	142	2%
		Single Aisle Sutotal	669	739	681	679	751	752	801	806	827	872	870	8,447	
Airbus	Twin Aisle	A330/340/350/380	96	107	102	96	88	88	106	129	166	189	187	1,354	41%
Boeing	Twin Aisle	B767/777/787	86	109	87	89	163	221	240	228	238	240	252	1,953	59%
		Twin Aisle Sutotal	182	216	189	185	251	309	346	357	404	429	439	3,307	
		Grand Total	**1,063**	**1,160**	**1,028**	**989**	**1,144**	**1,215**	**1,322**	**1,353**	**1,427**	**1,507**	**1,524**	**13,732**	

Fuente: AeroStrategy

Para poder participar de manera más agresiva en este mercado, es necesario definir estrategias y acciones concretas que permitan facilitar la participación de todas las empresas del país en este mercado tan enorme. Actualmente se estima que la participación de México en este mercado es del orden del 4%, para convertirse en un jugador relevante en la cadena global de suministro, es necesario incrementar esta participación.

[33] *World Economic Outlook Database 2011-2015*

En el tema de oportunidades para partes componentes, se presenta a continuación las importaciones realizadas a nivel mundial:

Partes y componentes

FRACCIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR 2009 (USD)
880310	Hélices, rotores y sus partes	928,694,000
880320	Trenes de aterrizaje y sus partes	3,837,208,000
880330	Las demás partes de aviones o helicópteros	50,943,240,000
880390	Las demás partes	2,575,923,000
	TOTAL	**58,285,065,000**

Fuente: ITC

Es necesario trabajar en la cuantificación del mercado para los diferentes segmentos de partes y componentes, MRO y servicios de diseño y pruebas.

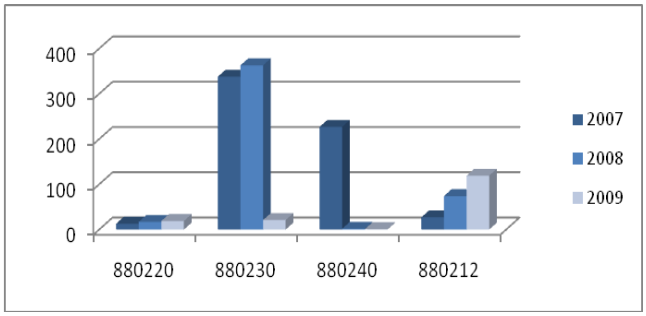
A nivel Nacional:

El mercado nacional, está compuesto por la demanda de producto terminado, de partes y componentes, materiales, de MRO y de los servicios de diseño y pruebas.

En cuanto a **producto terminado** se tienen las siguientes demandas:

1) Importaciones realizadas en el periodo 2007 - 2009:

Producto	2007	2008	2009	Periodo 2007-2009[1]	Promedio Periodo 2007-2009[12]
880220, Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Inferior O Igual A 2 000 Kg	13	17	19	49	16
880230, Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg Pero Inferior O Igual A 15 000 Kg	338	363	21	722	241
880240, Aviones Y Demás Aeronaves, De Peso En Vacío Superior A 15 000 Kg	227	2	1	230	77
880212, Helicópteros De Peso En Vacío Superior A 2 000 Kg	27	74	119	220	73
TOTAL	605	456	160	1221	407



Fuente: Global Trade Atlas

2) Escenarios y proyectos identificados en diferentes fuentes:

- Se prevee de acuerdo a análisis realizados por Airbus, que México demandará en el periodo 2010 -2030, 397 aeronaves que representan un mercado de 33 mil millones de dólares[34]
- Del mismo análisis de Airbus, se prevee una demanda para el mercado latinoamericano en el mismo periodo de 1,600 aviones nuevos que representan 150 mil millones de dólares.[35]

[34] Airbus: http://www.excelsior.com.mx/index (nota: 715170)
[35] Airbus: http://www.americaeconomia.com/negocios

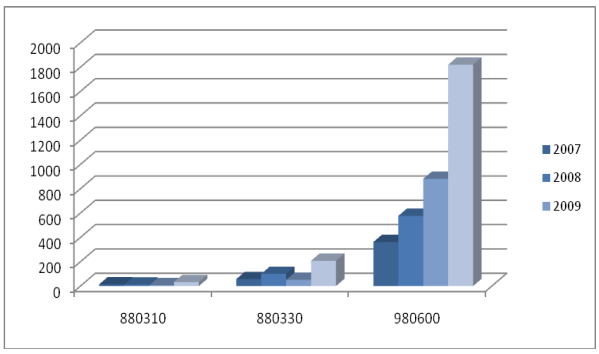
- Renovación por parte de SEDENA del siguiente equipo: 3 aviones para vigilar espacio aéreo, 8 aviones CASA-212 para vigilancia marítima, así como sus helicópteros. Tiene solicitado la autorización del gobierno federal para la compra de 5 aviones Hércules, 5 Airbus[36]

- En el caso de SEMAR, se autorizó en éste año la compra de 2 aeronaves, 6 aviones y 6 helicópteros por un valor de 3,263 millones de pesos[37]

En cuanto a **partes y componentes** se tienen las siguientes demandas:

1) Importaciones realizadas en el periodo 2007 - 2009:

Producto	2007	2008	2009	Periodo 2007-2009	Promedio Periodo 2007-2009)
880310, Hélices Y Rotores, Y Sus Partes	14	12	7	33	11
880330, Las Demás Partes De Aviones O Helicópteros	57	100	51	208	69
980600, Especial para partes de ensamble	362	577	881	1820	607
TOTAL	433	689	939	2061	687



Fuente: Global Trade Atlas

El valor de este segmento de mercado representa una oportunidad para empresas establecidas del sector y para nuevas empresas que quisieran incorporarse a la cadena productiva. **El análisis del potencial y la factibilidad de fabricación de estas partes y componentes será necesario definirlo con cada una de las grandes empresas de la industria para establecer proyectos específicos de desarrollo de proveedores y en caso de la no factibilidad promover la inversión extranjera de los proveedores actuales.**

En cuanto a **renovación y mantenimiento** del parque aéreo se tienen los siguientes pronósticos:

- Según Deloitte, las actividades MRO aumentarán un 6% anualmente hasta el 2013, sobre todo, en actividades intensivas en mano de obra hacia regiones donde la mano de obra tenga un bajo costo.

- El estudio sobre el "mercado MRO de aeroespacial: tendencias y oportunidades del 2011 al 2016" hecho por la empresa Lucintel, se espera un enorme crecimiento de la región Asia-Pacifico en el segmento de materiales compuestos dentro del mercado global de MRO aeroespacial. De acuerdo al estudio, en los próximos cinco años (hasta el 2016) el mercado global de servicios de MRO en materiales compuestos dentro del sector aeroespacial crecerá 10.6% anual.

- Según la empresa Frost & Sullivan, el mercado global de MRO aeroespacial facturará 16 mil 260 millones de dólares en el 2014.

- América Latina promete ser una de las regiones que más rápido crezcan en servicios de MRO con un crecimiento anual de 3.9% hasta el 2016, lo cual generaría 3 mil millones de dólares, según Jonathan Berger, consultor de transporte aéreo en SH&E. Berger señala que uno de los mayores retos del sector será expandir la capacidad tanto de empresas de MRO independientes como de compañías que tienen facilidades en MRO.

- A nivel de tendencias, los servicios MRO son mayoritariamente intensivos en mano de obra; su crecimiento se está externalizando a diversas partes del mundo, particularmente en Asia y América Latina.

[36] SEDENA
[37] SEMAR

En cuanto a posibles oportunidades detectadas, se tienen los siguientes:

1. **Avión de Entrenamiento**
   Iniciativa de los gobiernos de Chile y Argentina, en la que México puede ofrecer su participación. Este programa podría tener un aspecto geopolítico interesante al facilitar una relación económica/industrial a estos tres países permitiéndoles establecer un eje capaz de compensar la influencia de Brasil en Latinoamérica.

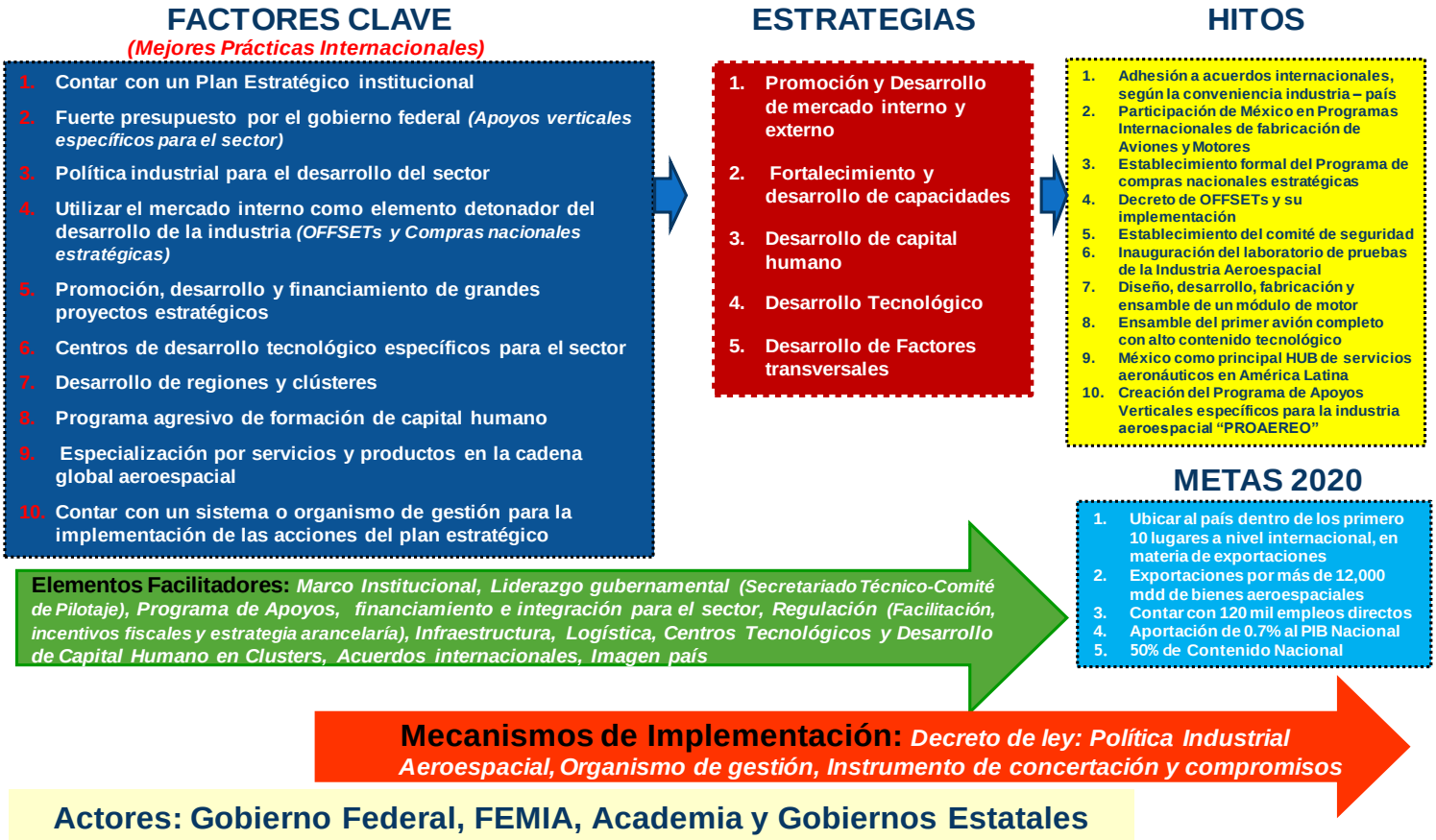
2. **Proyecto F5**
   En la actualidad México cuenta con 10 aviones operativos que ya tienen 28 años de servicio y será pronto necesario buscar su reemplazo, para lo cual se tienen varias alternativas: 1) Adquisición de aviones F/A 18E, 2) Iniciar contactos con SAAB para la adquisición del Gripen como clientes, aprovechando el estado tan problemático de la industria Sueca para atraer IED a México, servicios de MRO o quizás con la ayuda de un esquema de offsets, 3) Acercarse a Brasil para analizar el caso del F-X2, 4) Analizar el programa de "Medium Combat Aircraft" (MCA)

3. **Proyecto KC-390**
   México posee 7 aviones C-130 Hércules modelos A/E/MK1/MK3/L382G, además de 4 Boeing 727-200 y un par de Boeings 737. Estos podrían ser reemplazados por una flota de Embraer C-390 bajo un esquema de colaboración entre México y Brasil, iniciando así una alianza estratégica entre estos dos países.

Anexo XIII. Proyectos de interés Defensa y SEDENA

VI. Estrategias:

Visión general del Plan Nacional Estratégico:



Estrategias:

En función del diagnóstico de la industria mexicana, del contexto internacional, del análisis de FODAs presentado por la Secretaría de Economía, de la información y recomendaciones suministradas por ProMéxico, por la FEMIA y por las diferentes comisiones de la FEMIA, de los resultados de las dos encuestas realizadas a las empresas principales del sector y de las mejores prácticas internacionales identificadas, a través del benchmarking internacional, realizado en España, Canadá y Brasil; se definieron las siguientes líneas estratégicas principales:

1. ***Promoción y desarrollo del mercado interno y externo***
2. ***Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional***
3. ***Desarrollo de capital humano necesario***
4. ***Desarrollo tecnológico necesario***
5. ***Desarrollo de factores transversales***

Estas líneas estratégicas agrupan, cada una de ellas, un conjunto de **acciones estratégicas**, que permitirán definir los **mecanismos** e **instrumentos necesarios**, así como los **proyectos estratégicos** requeridos, para cumplir con los objetivos planteados en este plan nacional estratégico, a continuación se desglosan cada una de estas acciones:

Acciones estratégicas:

1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo

3. *Definición del nicho de México en la cadena global de suministro (Especialización país)*
4. *Política de compras nacionales estratégicas*
5. *Sistema de compensación industrial (Offsets) en proyectos militares y civiles*
6. *Participación en proyectos y programas internacionales (Proyecto estratégicos)*
7. *Facilitar la Internacionalización, comercialización y atracción de IED de las empresas*

2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional:

- *Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada*
    - *a) Desarrollo de proveedores nacionales*
    - *b) Programa integral de calidad (Certificaciones)*
    - *c) Atracción de IED para complementar la cadena productiva*
    - *d) Desarrollo de nuevos materiales*
- *Servicio integral de MRO.*
- *Desarrollo por Clusters actuales y nuevos*
- *Desarrollo Tecnológico*
- *Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro*
- *Desarrollo de infraestructura*

3. Desarrollo de capital humano necesario:

- *Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial*
    - *a) Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, COMEA y la academia en general*
    - *b) Desarrollo de carreras técnicas especializadas*
    - *c) Desarrollo de diplomados, maestrías y doctorados relacionados con los aspectos técnicos y gerenciales del sector*
    - *d) Desarrollo de especialidades, dentro de las industrias, en programas conjuntos, FEMIA-Gobierno*

4. Desarrollo tecnológico necesario:

- *Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para el sector*
    - *i) Por clusters y por comodities*
    - *j) Desarrollo de I+D+i, vinculado a la industria*
    - *k) Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) para soporte y proyectos de la industria*
    - *l) Desarrollo de infraestructura local para certificaciones*
- *Desarrollo de un laboratorio de pruebas y diseño*
- *Desarrollo de un avión nacional*
- *Desarrollo de un motor nacional*
- *Desarrollo de nuevos materiales*

5. ***Desarrollo de factores transversales:***

- *Marco Institucional*
- *Liderazgo gubernamental (concertación de actores)*
- *Estrategia sectorial*
- *Regulación (Facilitación, incentivos fiscales y estrategia arancelaría)*
- *Financiamiento y apoyos verticales*
- *Infraestructura, Logística, Centros Tecnológicos y Desarrollo Capital Humano en Clusters*
- *Acuerdos internacionales*
- *Imagen país*

Los tres temas fundamentales a considerar, dentro de las estrategias son:

1) **Participación de México en programas internacionales de fabricación de aviones y de motores, que le permitan acceso a la tecnología y al mercado de proyectos civiles y militares**
2) **Establecimiento de programas de compras nacionales estratégicas y de Offsets, asegurando el desarrollo y la participación de la industria nacional en proyectos del mercado interno**
3) **Apoyos verticales para el sector, que impulsen el desarrollo de la industria nacional**

Los apoyos verticales, que se deberán considerar por parte del gobierno federal y de los gobiernos estatales, de acuerdo a las experiencias de los países estudiados, van desde apoyos a fondo perdido para capacitación, asistencia técnica, promoción y desarrollo tecnológico, específicos para el sector, hasta participación en capital de riego, por parte del gobierno, en proyectos de tipo estratégico, pasando por diferentes tipos de financiamiento para capital de trabajo, para ventas, para compra de maquinaría y equipo, entre otros. Los instrumentos financieros son diversos y novedosos, incluyendo en algunos casos, el pago de las amortizaciones de los créditos, a través de regalías (royalties). Las instituciones del gobierno federal participantes, etiquetan parte de sus presupuestos al sector, pasando de instrumentos de promoción genéricos a instrumentos de desarrollo sectorial.

Mecanismos de apoyo:

Los mecanismos de una estrategia son aquellos elementos que sirven como vehículos para facilitar la realización de las acciones estratégicas, a continuación se presentan los mecanismos que se proponen, de manera genérica para todas las acciones estratégicas:

1. *Política industrial*
2. *Programa de apoyos*
3. *Centros tecnológicos*
4. *Acuerdos internacionales*
5. *Programa de apoyos a clusters*
6. *Programa de internacionalización*
7. *Programa de integración de cadena productiva*
8. *Programa de atracción de inversión extranjera*
9. *Programa de desarrollo de I+d+i*
10. *Programa de desarrollo de capital humano*
11. *Programas de compensación industrial (Offsets)*
12. *Programa de desarrollo de nuevos materiales*
13. *Programa de garantías para el financiamiento*
14. *Estrategia arancelaria*
15. *Convenios de reserva de mercado (Compras nacionales estratégicas)*
16. *Creación Unidad de Gestión Aeroespacial*
17. *Presupuesto específico para el desarrollo del sector*
18. *Decretos necesarios*
19. *Unidad de Inteligencia de Mercados*
20. *Programa de Calidad*

21. Oficina especializada para cuatro proyectos tecnológicos

Instrumentos:

Los instrumentos de una estrategia, son los apoyos diseñados específicamente para facilitar el cumplimiento de toda acción estratégica, de manera genérica y específicamente para el sector, se proponen los siguientes:

1. Apoyos para:

a) Estudios
b) Certificaciones
c) Capacitación
d) Asistencia técnica
e) Promoción internacional
f) Comercialización
g) Clusters
h) Consultoría
i) Desarrollo de proveedores
j) Desarrollo de materiales
k) Centros tecnológicos
l) I+D+i
m) Desarrollo de proyectos
n) Evaluación y monitoreo

2. Financiamiento para:

a) Capital de trabajo
b) Maquinaria, instalaciones y herramentales
c) Exportación
d) Capital de riesgo
e) Nuevas inversiones
f) Proyectos de diseño y fabricación

3. Incentivos fiscales para:

a) La inversión
b) La capacitación
c) Desarrollo I+D+i
d) Específicos para el sector

4. Apoyos especiales para:
a) Proyectos OFFSETs
b) Proyectos estratégicos
c) Formación
d) Desarrollo tecnológico
e) Desarrollo de centros tecnológicos

5. Apoyos para programas bianuales

6. Apoyos para la unidad de gestión

Proyectos estratégicos:

Los proyectos estratégicos, son el mecanismo, por medio del cual se ejecutarán las acciones estratégicas y se lograrán los objetivos generales y específicos del plan nacional estratégico, por ello, son el último eslabón de

las actividades a realizar y por lo mismo, el seguimiento y control de su ejecución, en tiempo y forma es fundamental. A continuación se proponen, de manera preliminar, los siguientes proyectos estratégicos:

1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo

- *Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados.*
- *Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación industrial -offsets).*
- *Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos)*

2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional

- *Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada*
    - *d) Desarrollo de proveedores nacionales*
    - *e) Atracción de inversiones estratégicas para complementar la cadena (alianzas estratégicas, joint ventures, etc.)*
    - *f) Desarrollo de nuevos materiales*
- *Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura, acondicionamiento y reparación.*
- *Desarrollo por clusters actuales y nuevos*
    - *h) Identificación y desarrollo de vocaciones regionales; MRO, defensa, ensamble, motores, etc.*
    - *i) Atracción de proveedores estratégicos*
    - *j) Colaboración entre OEM's y Tier's 1.*
    - *k) Esquema de colaboración Industria Privada / Gobierno Federal / Gobiernos estatales.*
    - *l) Explorar fuentes de proveeduría en otros países*
    - *m) Desarrollo e implementación de esquemas robustos de Logística, Normatividad y Cumplimiento.*
    - *n) Desarrollo e implementación de esquemas robustos de financiamiento para inversión en maquinaria y equipo.*
- *Desarrollo de capacidades para el ensamblado de un avión con un alto contenido nacional.*
- *Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas (IED, IEN, Joint Ventures, Alianzas Estratégicas, Venture Capital, etc.)*
- *Desarrollo Tecnológico*
- *Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro*
- *Desarrollo de Infraestructura*

3. Desarrollo de capital humano necesario:

- *Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial.*
    - *e) Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, CIMA, COMEA y la academia en general.*
    - *f) Desarrollo de carreras técnicas y especializadas.*
    - *g) Formación de recursos humanos*
    - *h) Estrecha vinculación entre la academia y la industria.*

4. Desarrollo tecnológico necesario:

- *Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial*
    - *g) Por clusters y por comodities*
    - *h) Desarrollo de nuevas áreas tecnológicas y producción de productos propios de comercialización*

i) *Desarrollo de I+D+i, vinculado a la industria*
j) *Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) para soporte y proyectos de la industria*
k) *Extender mecanismos (AERIS, Redes) para el desarrollo de proyectos conjuntos (industria, academia y gobierno)*
l) *Desarrollo de infraestructura local para certificaciones*

- *Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño especifico para la industria con participación del sector industrial.*
- *Desarrollo de avión con alto contenido tecnológico nacional.*
- *Desarrollo de un modulo de motor*
- *Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano…), con participación del sector industrial.*

5. Desarrollo de factores transversales:

- *Marco Institucional*
- *Liderazgo gubernamental (Secretariado Técnico-Comité de Pilotaje)*
- *Programa de Apoyos, financiamiento e integración para el sector*
- *Regulación (Facilitación, incentivos fiscales y estrategia arancelaría)*
- *Infraestructura, Logística, Centros Tecnológicos y Desarrollo de Capital Humano en Clusters*
- *Acuerdos internacionales.*
- *Imagen país-industria (nacional e internacional).*

ESTRATEGIA INTEGRAL DE LA INDUSTRIA AEROESPACIAL MEXICANA

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Convertir a México en el Centro Aeroespacial más importante de Latinoámerica	1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo	1. Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados. 2. Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación industrial -offsets). 3. Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos)	1. POLÍTICA INDUSTRIAL 2. PROGRAMA DE APOYOS 3. CENTROS TECNOLÓGICOS 4. ACUERDOS INTERNACIONALES 5. PROGRAMA DE APOYOS A CLUSTERS 6. PROGRAMA DE INTERNACIONALIZACIÓN 7. PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DE CADENA PRODUCTIVA 8. PROGRAMA DE ATRACIÓN DE IED 9. PROGRAMA DE DESARROLLO DE I+D+i 10. PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE CAPITAL HUMANO 11. PROGRAMAS OFFSETS 12. PROGRAMA DE DESARROLLO DE MATERIALES 13. PROGRAMA DE GARANTIAS PARA EL FINANCIAMIENTO 14. ESTRATEGIA ARANCELARIA 15. CONVENIOS RESERVA DE MERCADO. COMPRAS NACIONALES 16. CREACIÓN UNIDAD DE GESTIÓN AEROESPACIAL 17. PRESUPUESTO ESPECÍFICO PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR 19. DECRETOS NECESARIOS 20. UNIDAD DE INTELIGENCIA DE MERCADOS 21. PROGRAMA DE CALIDAD 22. OFICINA ESPECIALIZADA PARA CUATRO PROYECTOS TECNOLÓGICOS	1. Apoyos para: Estudios Certificaciones Capacitación Asistencia técnica Promoción internacional Comercialización Clusters Consultoria Desarrollo de proveedores Desarrollo de materiales Centros tecnológicos I+D+i Desarrollo de proyectos Evaluación y monitoreo 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramentales Exportación Capital de riesgo Nuevas inversiones Proyectos de diseño y fabricación 3. Incentivos fiscales a la inversión, capacitación y desarrollo I+D+i, específicos para el sector 4. Apoyos especiales para proyectos OFFSETs, proyectos estratégicos , formación, desarrollo tecnológico y desarrollo de centros tecnológicos 5. Apoyos para programas bianuales 6. Apoyos para la unidad de gestión	SECRETARÍA DE ECONOMÍA PRESIDENCIA FEMIA PROMÉXICO INDUSTRIA CONACYT SCT SEDENA S. DE MARINA SHyCP CONGRESO SEDECOS INVERSIONISTAS EXTRANJEROS PNUD COMEA CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO UNAM IPN	1. ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN PAÍS EN LA CADENA DE SUMINISTRO Y REDES DE INNOVACIÓN GLOBALES. 2. PROYECTO DE POLÍTICA INDUSTRIAL Y DE DECRETO 3. PROYECTO DE COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 4. PROYECTOS MILITARES Y CIVILES 5. PROYECTO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN AVIÓN MEXICANO CON MOTOR NACIONAL 6. PROYECTO SAAB 7. PROYECTO KC-390	HITOS: 1. Adhesión a acuerdos internacionales, según la conveniencia industria – país 2. Participación de México en Programas Internacionales de fabricación de Aviones y Motores 3. Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas 4. Decreto de OFFSETs y su implementación 5. Establecimiento del comité de seguridad 6. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 7. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 8. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico 9. México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina 10. Creación del Programa de Apoyos Verticales específicos para la industria aeroespacial "PROAEREO" METAS: 1. Ubicar al país, dentro de los 10 lugares más importantes a nivel internacional 2. Alcanzar un nivel de exportaciones por más de 12,000 mdd 8. Generar 120 mil empleos 9. Aportación de 0.7% al PIB Nacional 6. Incrementar el valor de contenido nacional hasta un 50 %
	2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional	1. Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada 2. Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura, acondicionamiento y reparación. 3. Desarrollo por clusters actuales y nuevos 4. Desarrollo de una cadena global de calidad 5. Desarrollo de capacidades para el ensamblado de un avión con un alto contenido nacional. 6. Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas				1. PROYECTO DE DESARROLLO DE PROVEEDORES 2. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 4. PROYECTO DE ATRACCIÓN DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS 5. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS Y DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES 6. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA 7. PROYECTO DE DESARROLLO DE CLUSTERS 8. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 9. PROYECTO DE FABRICACIÓN NUEVOS MATERIALES 10. PROYECTO DE I+D+i 11. PROYECTO DE CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA CADA CLUSTER 12. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 13. PROYECTO DE HOMOLOGACIÓN 14. PROYECTO DE PARA EL ENSAMBLE DE UN AVIÓN 15. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA 16. PROYECTO DE INTERNACIONALIZACIÓN 17. PROYECTO DE INVERSIÓN ESTRATÉGICA	
	3. Desarrollo de capital humano necesario	1. Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial. a) Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, CIMA, COMEA y la academia en general. b) Desarrollo de carreras técnicas y especializadas. c) Formación de recursos humanos d) Estrecha vinculación entre la academia y la industria.				1. PROYECTO INTEGRAL DE GESTION DE TALENTO QUE INCLUYA: a) Certificación de programas y profesionistas. b) Proyectos con SEDENA y SEMAR. c) Concursos Nacionales e Internacionales. d) Comité de vinculación: industria, gobierno y academia. e) Alta especialización internacional.	
	4. Desarrollo tecnologico necesario	1. Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial 2. Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño especifico para la industria con participación del sector industrial. 3. Desarrollo de avión con alto contenido tecnológico nacional. 4. Desarrollo de un modulo de motor 5. Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano…), con participación del sector industrial.				1. PROYECTO DESARROLLO CENTROS TECNOLÓGICOS 2. PROYECTO INTEGRAL I+D+i 3. PROYECTO CERTIFICACIONES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS 4. PROYECTO ALIANZAS TECNOLÓGICAS 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES 6. PROYECTOS DE DESARROLLO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 7. PROYECTOS DE DESARROLLO DE AVIÓN NACIONAL 8. PROYECTO DE DESARROLLO DE MODULO DE MOTOR NACIONAL 9. PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES	
	5. Desarrollo de factores transversales	1. Marco Institucional, 2. Liderazgo gubernamental (Secretariado Técnico-Comité de Pilotaje) , 3) Programa de Apoyos, financiamiento e integración para el sector ,4. Regulación (Facilitación, incentivos fiscales y estrategia arancelaría, 5. Infraestructura, Logística, Centros Tecnológicos y Desarrollo de Capital Humano en Clusters), 6. Acuerdos internacionales. 7. Imagen país UNIDAD DE GESTIÓN				1. PROYECTO DE DESARROLLO DE FACTORES TRANSVERSALES 2. PROYECTO DE OFFSETs 3. PROYECTO COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 4. PROYECTO UNIDAD DE GESTIÓN 5. PROYECTO DE CONCERTACIÓN DE ACTORES 6. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES 7. PROYECTO DE FINANCIAMIENTO 8. PROYECTO DESARROLLO DE CLUSTERES 9. PROYECTO DE DESARROLLO DE UN AVIÓN NACIONAL INCLUIDO EL MOTOR 10. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 11. PROYECTO: ACUERDOS INTERNACIONALES 12. PROYECTO CAMAPAÑA DE IMAGEN	

LINEA ESTRATÉGICA 1. PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL MERCADO INTERNO Y EXTERNO

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Aprovechar el mercado interno para detonar el desarrollo de la industria aeroespacial mexicana y promover su participación relevante en los mercados internacionales.	1. Promoción y desarrollo del mercado interno y externo.	1. Definición de los nichos de México en la cadena de suministro y redes de innovación globales (Especialización país) e identificar los polos de competitividad asociados.	1. Estudio y plan estratégico para la especialización de país y sus polos de competitividad (selección de los productos y servicios). 2. Desarrollo de la infraestructura asociada a los polos definidos para convertirlos en polos de competitividad (Centros de desarrollo tecnológico especializado (CDT), laboratorios, gestión de talento, etc.). 3. Promoción internacional de especialización país 4. Decreto	1. Apoyos (recursos) para el estudio y la estructuración del plan estratégico. 2. Implementación en un CDT de Conacyt. 3. Recursos para campaña de imagen. 4. Programas bianuales. 5. Apoyos verticales	SECRETARIA DE ECONOMÍA FEMIA PROMEXICO CONACYT	1. ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO DE ESPECIALIZACIÓN PAÍS EN LA CADENA DE SUMINISTRO Y REDES DE INNOVACION GLOBALES.	1. Identificacion polos y desarrollo de planes regionales. 2. Plan de infraestructura por cluster desarrollado 3. Selección de empresas participantes 4. Campaña de promoción realizada
		2. Aprovechar compras nacionales para el desarrollo de la industria (compras de gobierno y sistemas de compensación industrial - offsets).	1. Programa de apoyos. 2. Plan de Offsets y Sistemas de compensación industrial (marco normativo y mecanismos de implementación). 3. Estrategia arancelaria. 4. Convenios de colaboración y de reserva de mercado (SEDENA, SEMAR, otros). 5. Decreto.	1. Apoyos para: Asistencia Técnica Capacitación Certificaciones Desarrollo de proyectos 2.Liderazgo del gobierno en la gestión de OFFSETs 3. Participación del gobierno en capital de riesgo como socio (30%) 4. Financiamiento adecuado del gobierno para los proyectos de OFFSETs 5. Definición de propiedad intelectual 6. Recursos para campaña de promoción 7. Incentivos 8. Programas bianuales 9. Apoyos verticales	SECRETARIA DE ECONOMÍA FEMIA SEDENA SEMAR	1. PROYECTO DE POLÍTICA INDUSTRIAL Y DE DECRETO 2. PROYECTO DE COMPRAS NACIONALES ESTRATÉGICAS 3. PROYECTOS MILITARES Y CIVILES 1. Proyecto de inversión en equipo y armamento 2. Proyecto de inversión para la adquisición de aviones y helicopteros (compra y subcontratación) 3. Proyecto de transferencia de tecnología 4. Proyecto de fabricación bajo licencia 5. Proyecto de co-producción 6. Proyecto de alianzas estratégicas 7. Proyecto de lineas de producción y entrenamiento	1. Política y decreto aprobados por el congreso 2. Campaña de promoción realizada 3. Programa de compras nacionales estratégicas en operación 4. Programa de apoyos aprobado por el congreso 5. Primer proyecto de OFFSETs implementado
		3. Participación en proyectos y programas internacionales (Proyectos estratégicos)	1. Unidad de inteligencia de mercados para detección de programas internacionales. 2. Programa de apoyos. 3. Estrategia arancelaría. 4. Política industrial. 5. Decreto.	1. Apoyo del gobierno en la gestión de proyectos estratégicos 2. Participación del gobierno en capital de riesgo como socio (30%) 3. Banca de desarrollo con área específica para Aeroespacial 4. Financiamiento adecuado del gobierno para los proyectos estratégicos 5. Programas bianuales 6. Apoyos verticales	SECRETARIA DE ECONOMÍA PROMEXICO FEMIA CONACYT OTROS	1. PROYECTO DE DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN AVIÓN MEXICANO CON MOTOR NACIONAL 2. PROYECTO SAAB 3. PROYECTO KC-390	1. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico 2. Inicio del primer proyecto estratégico apoyado por el gobierno.

LINEA ESTRATÉGICA 2. FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DE LA INDUSTRIA NACIONAL

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS *
Desarrollar una cadena de suministro integrada, competitiva y con capacidades a nivel industrial, tecnológico y de innovación, consolidando así el sector aeronáutico y aeroespacial como estratégico en el crecimiento del PIB país.	2. Fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de la industria nacional	1. Contar con una cadena de proveedores desarrollada e integrada *a) Desarrollo de proveedores nacionales* *b) Atracción de inversiones estratégicas para complementar la cadena (alianzas estratégicas, joint ventures, etc.)* *c) Desarrollo de nuevos materiales* 2. Enfoque integral del ciclo completo de vida del producto: diseño, ingeniería, manufactura, acondicionamiento y reparación.	1. Política Industrial 2. Programa de Integración de la Cadena Productiva 3. Programa de atracción de inversion extranjera focalizado e inversión nacional 4. Programa para el desarrollo de nuevos materiales 5. Apoyos verticales 6. Decreto	1. Apoyos para: Capacitación Asistencia técnica Comercialización *(nuevos productos y servicios)* Desarrollo de proveedores Tecnología Desarrollo de nuevos materiales 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramentales Capital de riesgo Tecnología Nuevas inversiones Fondo de garantía específico para el sector 3. Incentivos fiscales:	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO CONACYT SEDECOS INVERSIONISTAS EXTRANJEROS PNUD	1. PROYECTO DE DESARROLLO DE PROVEEDORES 2. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 4. PROYECTO DE ATRACCIÓN DE INVERSIONES ESTRATÉGICAS 5. PROYECTO DE LABORATORIO DE PRUEBAS Y DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES 6. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA	1. Adhesión a acuerdos internacionales, según la conveniencia industria – país 2. Participación de México en Programas Internacionales de fabricación de Aviones y Motores 3. Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas 4. Decreto de OFFSETs y su implementación 5. Establecimiento del comité de seguridad 6. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 7. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 8. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico 9. México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina 10. Creación del Programa de Apoyos Verticales específicos para la industria aeroespacial "PROAEREO" METAS 1. Ubicar al país, dentro de los 10 lugares más importantes a nivel internacional 2. Alcanzar un nivel de exportaciones por más de 12,000 mdd 8. Generar 120 mil empleos 9. Aportación de 0.7% al PIB Nacional 6. Incrementar el valor de contenido nacional hasta un 50 %
		3. Desarrollo por clusters actuales y nuevos *a) Identificación y desarrollo de vocaciones regionales; MRO, defensa, ensamble, motores, etc.* *b) Atracción de proveedores estratégicos* *c) Colaboración entre OEM's y Tier's 1.* *d) Esquema de colaboración Industria Privada / Gobierno Federal / Gobiernos estatales.* *e) Explorar fuentes de proveeduría en otros países* *f) Desarrollo e implementación de esquemas robustos de Logística, Normatividad y Cumplimiento.*	1. Política Industrial 2. Programa de apoyo a Clusters 3. Programa de Desarrollo de I+D+i 4. Apoyos verticales 5. Desarrollo de infraestructura 6. Programa de especialización 7. Programa de inversión nacional y extranjera	1. Apoyos para: Capacitación Asistencia técnica Comercialización Clusters Desarrollo de proveedores Desarrollo de materiales I+D+i Desarrollo de proyectos 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramentales Capital de riesgo Nuevas inversiones Proyectos de diseño y fabricación Tecnología 3. Incentivos fiscales a la inversión,	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO CONACYT SEDECOS INVERSIONISTAS EXTRANJEROS PNUD	1. PROYECTO DE DESARROLLO DE CLUSTERS 2. PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL MRO 3. PROYECTO DE FABRICACIÓN NUEVOS MATERIALES 4. PROYECTO DE I+D+i 5. PROYECTO DE CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA CADA CLUSTER	
		4. Desarrollo de una cadena global de calidad *a) Programa de certificaciones internacionales* *b) Homologación de procesos, productos y personal conforme estándares internacionales.*	1. Programa de calidad. 2. Convenios de colaboración 3. Apoyos verticales	1. Apoyos para: Capacitación Certificaciones Asistencia técnica Alianzas estratégicas 2. Financiamiento para: Proyectos de certificación y homologación de procesos, productos y	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO CONACYT	1. PROYECTO DE CALIDAD INTEGRAL 2. PROYECTO DE HOMOLOGACIÓN	
		5. Desarrollo de capacidades para el ensamblado de un avión con un alto contenido nacional.	1. Programa de especialización y generación de capacidades a proveedores nacionales. 2.Desarrollo tecnológico.	1. Apoyos para: Capacitación Asistencia técnica 2. Financiamiento para: Capital de trabajo Maquinaria, instalaciones y herramentales Capital de riesgo	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO CONACYT	1. PROYECTO DE PARA EL ENSAMBLE DE UN AVIÓN	
		6. Facilitar la Internacionalización de empresas establecidas en México y atracción de inversiones estratégicas (IED, IEN, Joint Ventures, Alianzas Estratégicas Venture Capital, etc.)	1. Política Industrial. 2. Programas de apoyo. 3. Acuerdos Internacionales. 4. Programa de Internacionalización. 5. Programa de atracción de inversiones y desarrollo de empresas. 6. Unidad de inteligencia de mercados para	1. Apoyos para: Estudios Asistencia Técnica Promoción internacional (eventos, campañas de imagen, promocionales) Comercialización Desarrollo de proyectos 2. Financiamiento para: Exportación Capital de riesgo Nuevas inversiones 3. Incentivos fiscales a la inversión 4. Programas bianuales	SECRETARIA DE ECONOMÍA FEMIA PROMÉXICO OTROS	1. PROYECTOS ESTRATÉGICOS DE LA INDUSTRIA 2. PROYECTO DE INTERNACIONALIZACIÓN 3. PROYECTO DE INVERSIÓN ESTRATÉGICA	
		7. Desarrollo Tecnológico *(Ver estrategia 4)* 8. Especialización por servicios o productos de la cadena global de suministro *(Ver estrategia 1)* 9. Desarrollo de Infraestructura *(Ver estrategia 5)*					

LINEA ESTRATÉGICA 3. DESARROLLO E CAPITAL HUMANO NECESARIO

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con capital humano especializado para satisfacer las necesidades y el desarrollo de la industria aeroespacial	3. Desarrollo de capital humano necesario	1. Impulso a la formación, capacitación, especialización y asistencia técnica para el desarrollo de especialistas en sus diferentes niveles, en el sector aeroespacial. *a) Definición de programas conjuntos entre la FEMIA, la SEP, gobiernos estatales, CONACYT, CIMA, COMEA y la academia en general.* *b) Desarrollo de carreras técnicas y especializadas.* *c) Formación de recursos humanos* *d) Estrecha vinculación entre la academia y la industria.*	1. Programa integral de gestión y desarrollo de capital humano. 2. Convenio de Colaboración (Gobiernos estatales, academia, CONACYT, COMEA, Universidades nacionales e internacionales, otros…). 3. Certificación y homologación de programas académicos a todos los niveles formativos. 4. Certificación de profesionistas. 5. Apoyos verticales	1. Apoyos para: Formación, Capacitación Asistencia Técnica Especialización y certificaciones. 2. Alianzas internacionales para el diseño de programas de formación de especialistas en el sector. 3. Incentivos fiscales al desarrollo de programas específicos de capacitación y formación de especialistas dentro de la industria. 4. Becas para la formación de especialistas en el sector. 5. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT SEDECOS COMEA UNIVERSIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES DGAC CIMA: Colegio de Ingenieros Mexicanos en Aeronáutica. OACI: Organización Internacional de Aviación Civil.	1. PROYECTO INTEGRAL DE GESTION DE TALENTO QUE INCLUYA: a) Certificación de programas y profesionistas. b) Proyectos con SEDENA y SEMAR. c) Concursos Nacionales e Internacionales. d) Comité de vinculación: industria, gobierno y academia. e) Alta especialización internacional.	1. Programa Integral de gestión de talento establecido e implementado.

LINEA ESTRATÉGICA 4. DESARROLLO TECNOLÓGICO NECESARIO

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con el desarrollo tecnológico necesario para una participación relevante de la industria nacional en la cadena global de suministro	4. Desarrollo Tecnológico necesario	1. Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial *a) por clusters y por comodities* *b) Desarrollo de nuevas áreas tecnológicas y producción de productos propios de comercialización* *c) Desarrollo de I+D+i, vinculado a la industria* *d) Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) para soporte y proyectos de la industria* *e) Extender mecanismos (AERIS, Redes) para el desarrollo de proyectos conjuntos (industria, academia y gobierno)* *f) Desarrollo de infraestructura local para certificaciones*	1. Política Industrial *Política Regional* a) Programa de desarrollo de CDTs b) Programa integral de desarrollo de I+D+i c) Programa de certificaciones de procesos d) Programa de diversificación tecnológica 2. Alianzas tecnológicas internacionales 3. Concertación de actores 4. Adaptación de estructuras (CONACYT) a las necesidades de la industria 5. Decreto	1. Apoyos para: la creación de centros tecnológicos o adaptación de existentes, para actividades específicas del sector Infraestructura local para certificaciones 2. Apoyos para el desarrollo de I+D+i, específico para el sector 3. Apoyos para Certificaciones Capacitación, Asistencia Técnica, Desarrollo de proyectos y Alianzas Tecnológicas 4. Financiamiento para: proyectos de I+D+i 5. Incentivos fiscales para el desarrollo I+D+i, específicos para el sector 6. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTO DESARROLLO CENTROS TECNOLÓGICOS 2. PROYECTO INTEGRAL I+D+i 3. PROYECTO CERTIFICACIONES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS 4. PROYECTO ALIANZAS TECNOLÓGICAS 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES	1. CDTs específicos para el sector creados y operando 2. Programa integral de I+D+i, implementado 3. Alianzas tecnológicas alcanzadas 4. Programa integral de certificaciones operando
		2. Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño especifico para la industria con participación del sector industrial. 3. Desarrollo de avión con alto contenido tecnológico nacional. 4. Desarrollo de un modulo de motor 5. Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano…), con participación del sector industrial.	1. Política Industrial a) Programa de apoyo para el desarrollo de laboratorio de pruebas y nuevos materiales b) Programa de apoyo para el desarrollo de un avión nacional y un motor nacional 2. Alianzas Tecnológicas Internacionales 3. Fortalecimiento transversal para materiales con énfasis en aplicaciones aeroespaciales 4. Oficina especializada para la coordinación y gestión de estos cuatro proyectos tecnológicos 5. Decreto	1. Apoyos para: Investigación, diseño y pruebas de materiales, avión y motor nacional Creación de laboratorio de pruebas de la industria aeroespacial Alianzas Tecnológicas 2. Financiamiento para: Inversión Capital de riesgo Maquinaria Herramentales 3. Subsidios e incentivos fiscales para el desarrollo de los cuatro proyectos. 4. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTOS DE DESARROLLO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 2. PROYECTOS DE DESARROLLO DE AVIÓN NACIONAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO DE MODULO DE MOTOR NACIONAL 4. PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES	1. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 2. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico 3. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 4. Nuevos materiales diseñados y desarrollados

LINEA ESTRATÉGICA 5. DESARROLLO DE FACTORES TRANSVERSALES

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Contar con el desarrollo tecnológico necesario para una participación relevante de la industria nacional en la cadena global de suministro	4. Desarrollo Tecnológico necesario	1. Desarrollo de Centros de Desarrollo Tecnológico específicos para la industria, con participación del sector industrial *a) por clusters y por comodities* *b) Desarrollo de nuevas áreas tecnológicas y producción de productos propios de comercialización* *c) Desarrollo de I+D+i, vinculado a la industria* *d) Vinculación de actores (CDT, universidades, y CONACYT) para soporte y proyectos de la industria* *e) Extender mecanismos (AERIS, Redes) para el desarrollo de proyectos conjuntos (industria, academia y gobierno)* *f) Desarrollo de infraestructura local para certificaciones*	1. Política Industrial *Política Regional* a) Programa de desarrollo de CDTs b) Programa integral de desarrollo de I+D+i c) Programa de certificaciones de procesos d) Programa de diversificación tecnológica 2. Alianzas tecnológicas internacionales 3. Concertación de actores 4. Adaptación de estructuras (CONACYT) a las necesidades de la industria 5. Decreto	1. Apoyos para: la creación de centros tecnológicos o adaptación de existentes, para actividades específicas del sector Infraestructura local para certificaciones 2. Apoyos para el desarrollo de I+D+i, específico para el sector 3. Apoyos para Certificaciones Capacitación, Asistencia Técnica, Desarrollo de proyectos y Alianzas Tecnológicas 4. Financiamiento para: proyectos de I+D+i 5. Incentivos fiscales para el desarrollo I+D+i, específicos para el sector 6. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTO DESARROLLO CENTROS TECNOLÓGICOS 2. PROYECTO INTEGRAL I+D+i 3. PROYECTO CERTIFICACIONES DE PROCESOS TECNOLÓGICOS 4. PROYECTO ALIANZAS TECNOLÓGICAS 5. PROYECTO DE APOYOS VERTICALES	1. CDTs específicos para el sector creados y operando 2. Programa integral de I+D+i, implementado 3. Alianzas tecnológicas alcanzadas 4. Programa integral de certificaciones operando
		2. Desarrollo de laboratorio(s) de pruebas y diseño especifico para la industria con participación del sector industrial. 3. Desarrollo de avión con alto contenido tecnológico nacional. 4. Desarrollo de un modulo de motor 5. Desarrollo de nuevos materiales (compuestos, nano…), con participación del sector industrial.	1. Política Industrial a) Programa de apoyo para el desarrollo de laboratorio de pruebas y nuevos materiales b) Programa de apoyo para el desarrollo de un avión nacional y un motor nacional 2. Alianzas Tecnológicas Internacionales 3. Fortalecimiento transversal para materiales con énfasis en aplicaciones aeroespaciales 4. Oficina especializada para la coordinación y gestión de estos cuatro proyectos tecnológicos 5. Decreto	1. Apoyos para: Investigación, diseño y pruebas de materiales, avión y motor nacional Creación de laboratorio de pruebas de la industria aeroespacial Alianzas Tecnológicas 2. Financiamiento para: Inversión Capital de riesgo Maquinaria Herramentales 3. Subsidios e incentivos fiscales para el desarrollo de los cuatro proyectos. 4. Programas bianuales	SECRETARÍA DE ECONOMÍA FEMIA CONACYT UNIVERSIDADES CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	1. PROYECTOS DE DESARROLLO DE LABORATORIO DE PRUEBAS 2. PROYECTOS DE DESARROLLO DE AVIÓN NACIONAL 3. PROYECTO DE DESARROLLO DE MODULO DE MOTOR NACIONAL 4. PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES	1. Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor 2. Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico 3. Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial 4. Nuevos materiales diseñados y desarrollados

VII. Hitos y metas estratégicas:

En todo plan nacional estratégico, se establecen, diferentes pasos claves, que nos definen los retos y nos acercan al cumplimento de las metas y con ello de los objetivos, a continuación se definen los hitos relevantes, definidos por la industria y por el gobierno federal:

1. ***Adhesión a acuerdos internacionales, según la conveniencia industria – país***
2. ***Participación de México en Programas Internacionales de fabricación de Aviones y Motores***
3. ***Establecimiento formal del Programa de compras nacionales estratégicas***
4. ***Decreto de OFFSETs y su implementación***
5. ***Establecimiento del comité de seguridad***
6. ***Inauguración del laboratorio de pruebas de la Industria Aeroespacial***
7. ***Diseño, desarrollo, fabricación y ensamble de un módulo de motor***
8. ***Ensamble del primer avión completo con alto contenido tecnológico***
9. ***México como principal HUB de servicios aeronáuticos en América Latina***
10. ***Creación del Programa de Apoyos Verticales específicos para la industria aeroespacial "PROAEREO"***

Metas:

Derivado de los hitos relevantes se plantean las siguientes metas a alcanzar en el 2020, que de igual manera son definidos por la industria y por el gobierno federal:

1. ***Ubicar al país dentro de los primero 10 lugares a nivel internacional, en materia de exportaciones***
2. ***Exportaciones por más de 12,000 millones de dólares de bienes aeroespaciales***
3. ***Contar con 120 mil empleos directos***
4. ***Aportación de 0.7% al PIB Nacional***
5. ***Integración nacional del 50% en la manufactura realizada por la Industria***

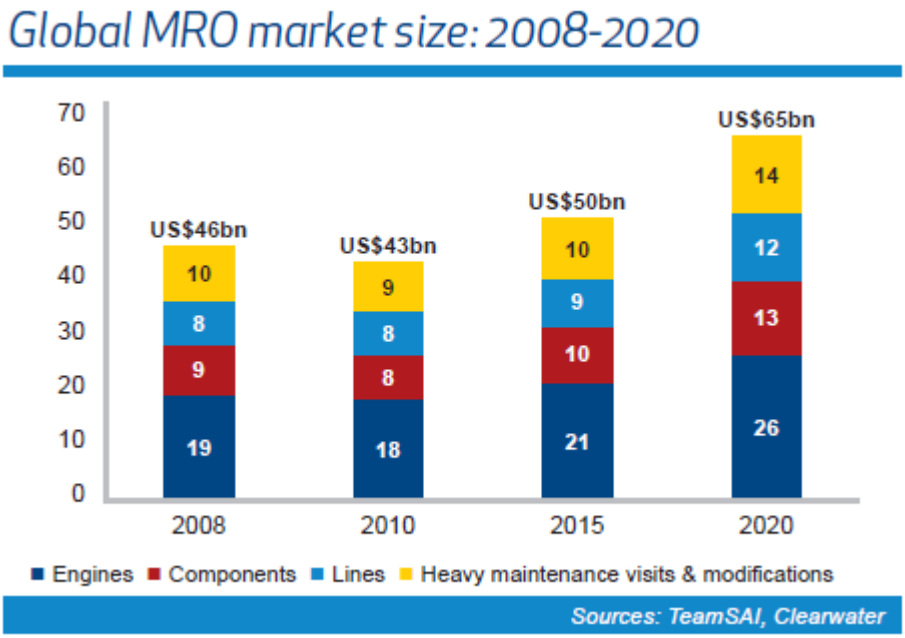
VIII. Agenda Inmediata:

- ***Elaboración y entrega del Draft "Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial" a la Secretaría de Economía y a los actores relevantes. 4 de Mayo.***
- **Talleres con actores involucrados, enfocados en la definición de estrategias y proyectos. Mayo 12.**
- **Entrega del documento final "Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial" A la Secretaría de economía y actores relevantes. 30 de junio**
- **Promoción del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial ante todos los actores relevantes, incluyendo presidencia y congreso. Julio**
- **Firma de convenios de participación y de compromisos de todas las partes.**
- **Formalización del Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial a nivel de decreto de ley.**
- **Conformación del sistema u organismo de gestión.**
- **Reunión de despegue con todos los actores involucrados.**
- **Inicio de ejecución de los proyectos**.

Anexo I.

Mercado MRO

Mercado global de MRO: 2008-2020



Fuente: *Clear Water, Aerospace Global Report*

El valor del Mercado global de MRO es de **43 mil millones de dólares.** Se espera que en el 2015 sea de 50 mil millones de dólares y en el 2020 de 65 mil millones de dólares.

El mercado global de MRO se compone de:

- Motores
- Componentes
- Mantenimiento de líneas
- Mantenimiento peso.

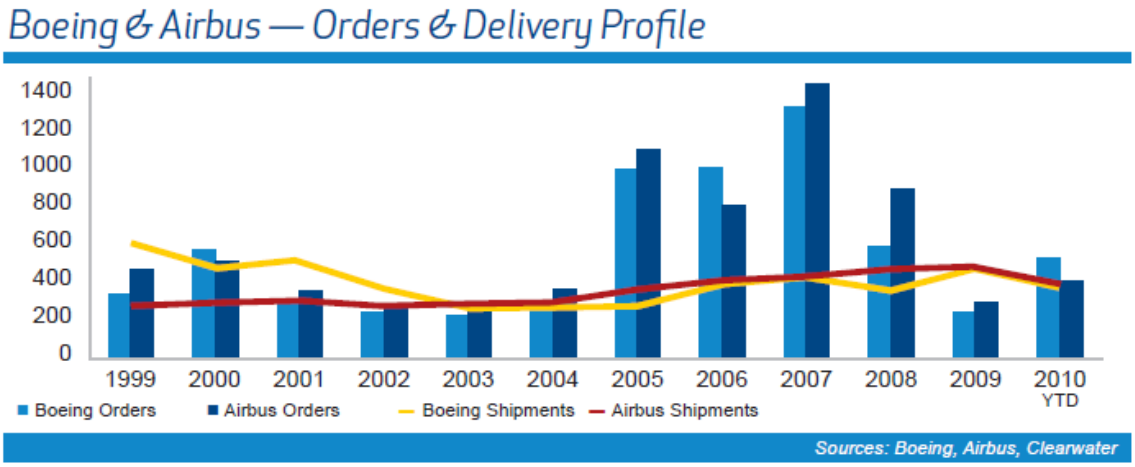
El valor del mercado de MRO representa en el mediano y largo plazo una gran oportunidad de desarrollo para México, actualmente en la estructura de la industria aeroespacial mexicana representa el 11% con potencial de expansión y crecimiento, esto apoyado por factores tales como la cercanía con los Estados Unidos, el cual es el mercado más grande en el ámbito aeroespacial y con mayor inversión en el tema de MRO, quienes pudieran transferir parte de estas actividades a nuestro país.

La actividad restante sería definir en cuál o cuáles de los componentes que integran el MRO, México tiene mayor potencial.

Anexo II.

Competencia Boeing – Airbus / Embraer - Bombardier

- 2009 fue un año complicado para el segmento de grandes aeronaves comerciales: en la gráfica se puede apreciar una caída en las órdenes en 2008 y 2009 de Boeing y Airbus.

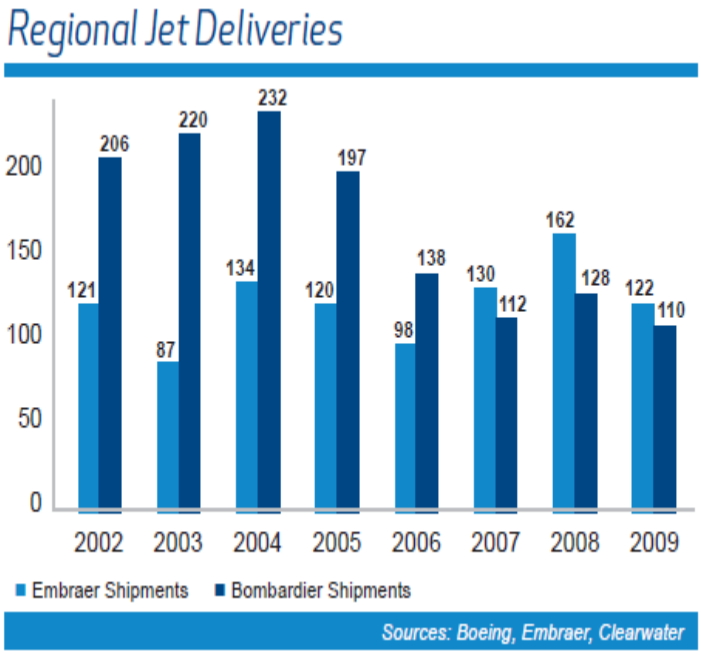


Fuente: *Clear Water, Aerospace Global Report*

- Desafíos en el largo plazo para el duopolio por entrada de nuevos competidores, sobre todo, rusos, chinos y japoneses que anclaran su fuerza en proveer a sus respectivos mercados internos.

MANUFACTURA DE AVIONES REGIONALES Y JETS DE NEGOCIO

En 2007, *Embraer* vendió más jets regionales (para entre 60 y 120 pasajeros), que su competidor *Bombardier*, una tendencia que se mantuvo hasta 2009 (ese año vendió 12 aeronaves más). Uno de los motores de ese crecimiento ha sido la venta del modelo Embraer E190 (diseñado para 114 pasajeros, representó 70% de los pedidos en 2009).



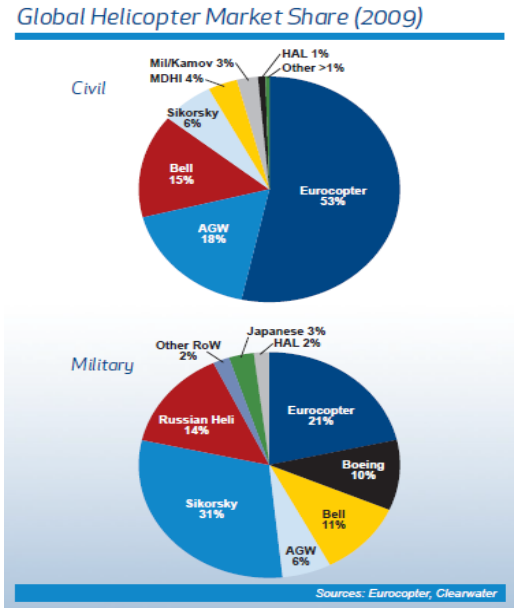
Fuente: *Clear Water, Aerospace Global Report*

Como se aprecia en todo el documento la competencia en el sector aeroespacial es infinita, existen marcas muy posicionadas y otros nuevos competidores por ingresar, que colocan a México en una situación en la cual debe de especializarse en algún sistema, producto o actividad que pueda complementar o aportar a la cadena de valor de éstas grandes marcas, que le otorguen un valor agregado que lo diferencien y posicionen con el resto del mundo y lo haga único en dicha actividad.

Segmento de Helicópteros

- Después de que el sector de helicópteros tuvo un crecimiento de doble dígito hasta el 2007, éste cayó a 7% en 2008 y 5.7% en 2009 a raíz de la recesión económica.
- Los jugadores principales en este mercado son Eurocopter, Agusta Westland (AGW), Bell Helicopter, Sikorsky, McDonnell Douglas Helicopter Systems (MDHI) y Boeing Rotocraft systems.

- El mercado de helicópteros para fines civiles_ está dominado por un par de empresas: Eurocopter –que posee más del 50% del mercado desde el 2005-, y AGW.
- El mercado de helicópteros para uso militar_es más competido, pues lo domina la empresa Sikorsky (EEUU) al controlar 31% del mercado global, seguido de cerca por Eurocopter con 21% del total.



Fuente: *Clean Water*

- En el mercado civil de helicópteros, Europa es líder global con destacados avances tecnológicos. Por ejemplo, para mantener su liderazgo, Eurocopter ha desarrollado cabinas de piloto hecha 100% de vidrio, totalmente sintéticas, sistemas FBW (*fly-by-wire*) que reemplazan los controles manuales de una aeronave por una interfaz electrónica, o veces, mediante cables de fibra óptica (tecnología *fly-by-light*).

El tema de los helicópteros es otra fuente de oportunidad para México, en donde debe de fomentar al igual que en aeronaves, la atracción de inversión, el mecanismo de offsets y/o la especialización en algún eslabón de esta cadena que lo hagan representativo a nivel mundial.

Anexo III.

Segmentos de oportunidad a nivel país e industria

Una vez detectadas las oportunidades para México con los principales jugadores a nivel global, analizaremos las ventajas comparativas y competitivias de los 3 países de referencia *(Brasil, Canada y España)* tanto a nivel país como industria, así como las propias ventajas que tiene México a este mismo nivel; con la intención de detectar los puntos estratégicos que sirvan para la definición de los segmentos en los cuales México debe enfocarse para su desarrollo en el ámbito global.

A nivel país:

BRASIL

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Cuenta con mano de obra calificada
- ✓ Cuenta con alianzas con China y Rusia, pero también con países como Ucrania y Letonia. Los primeros proveen no solo fondos y capacitación, mientras que los segundos buscan el apoyo de Brasil para poder lanzar sus satélites.
- ✓ Ubicado al sur del continente americano, tiene un mercado interno grande, así como uno de los principales jugadores a nivel internacional.
- ✓ Cuenta con créditos y subvenciones por medio de los ministerios gubernamentales tanto para la industria civil como para la industria de defensa.
- ✓ Cuenta con un programa de apoyo a la educación, investigación científica y tecnológica tanto para la industria civil como para la industria de defensa.
- ✓ Gran inversión extranjera directa, predominando la inversión nacional dentro de la industria. Los principales mercados que invierten en Brasil son Rusia y China. También, la industria nacional destina fondos importantes para el desarrollo de su industria.
- ✓ Se utiliza la perspectiva de generación y desarrollo de tecnología (y como consecuencia, de la industria) en base a un amplio apoyo del sector gubernamental, específicamente militar.
- ✓ El apalancamiento militar es clave para la industria dado el acceso a recursos económicos que, de otra manera, no estarían disponibles en su sector privado; sirviendo de base para la transferencia tecnológica.
- ✓ Creación de Institutos Gubernamentales de I+D, entre los que destacan:
    - DCTA: Departamento de Ciencia y Tecnología Aeroespacial
    - INPE (por sus siglas en portugués): Instituto Nacional de Investigación Espacial
    - ITA: Instituto Tecnológico de Aeronáutica

ESPAÑA

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Cuenta con mano de obra calificada y a su alrededor cuenta con varios países con mano de obra calificada.
- ✓ Sus principales aliados son los demás países de la Comunidad Europea.
- ✓ España se encuentra rodeado de algunos de los principales países del sector aeroespacial. Su cercanía con Francia y Alemania resultan una ventaja competitiva en el tema logístico para este país.
- ✓ Subsidios y créditos reembolsables así como estrategias de cofinanciamiento de proyectos de alto riesgo.
- ✓ Clusters de Investigación, capacitación a profesionales de industrias similares y fomento de carreras aeronáuticas.
- ✓ Cuenta con gran inversión directa, sobre todo de países miembros de la Comunidad Europea. Sin embargo, debido a la crisis que enfrenta actualmente el país, las empresas aeroespaciales españolas buscan actualmente nuevos países en los cuales invertir.
- ✓ Elección de tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial (ej. fibras de carbono, motores, control aéreo)
- ✓ Creación de Centros Tecnológicos por regiones de industrias relevantes al sector aeronáutico.

- Región Vasca: Centro de Tecnologías Aeronáuticas (CTA) en 1998 por industria privada con el respaldo del gobierno regional. El CTA desarrolla nuevas tecnologías (ej. fibra de carbono) y nuevos métodos de comprobación de productos y diseños (ej. sensores infrarrojos para detección de fisuras en componentes metálicos) a través de un banco de pruebas.
- Andalucía: Centro Aeroespacial de Tecnología Avanzada (CATEC) que se concentra el tres áreas básicas de investigación: Estructuras y materiales; Propulsión (motores y combustibles) y Equipamiento, aviónica y sistemas de a bordo. También colabora en investigación de UAV's

CANADÁ

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Cuenta con una mano de obra por demás calificada y con apoyos a la capacitación de nuevos talentos.
- ✓ Adicionalmente, tiene una cantidad de convenios y tratados internacionales, principalmente con EUA, referentes a suministros de la industria militar y espacial.
- ✓ Busca fomentar la participación privada en infraestructura e investigación. Una de sus principales líneas estratégicas es acercar a la industria con las universidades.
- ✓ Ubicado al norte del continente americano, tiene un mercado interno grande. Asimismo, su cercanía con el mercado estadounidense y su localización con los centros de investigación norteamericanos, hacen que esta industria sea extremadamente competitiva.
- ✓ Como parte de los apoyos gubernamentales, se otorgan créditos para empresas del sector y para Pymes, buscando su desarrollo a mediano y largo plazo.
- ✓ Canadá cuenta con inversión nacional más que con IED. Sin embargo, en el caso canadiense, las empresas del sector buscan nuevos mercados en los cuales invertir o vender sus productos.
- ✓ Enfoque en el desarrollo de su industria aeroespacial basado en programas militares o de defensa con los EEUU, aprovechando los alcances del Defence Production Sharing Agreement and the Defence Development Sharing Arrangement. *(Esta práctica estará cambiando gradualmente a partir de la necesidad de incorporarse a mayor cantidad de programas internacionales)*
- ✓ Especial atención al sector espacial, siendo pioneros en el desarrollo de comunicaciones y navegación satelital, así como ciencias aplicadas. Incluye mayor inversión en I+D+i de nuevos compuestos, nanotecnología, propulsión y pruebas no-destructivas.
- ✓ Creación de Centros Tecnológicos de Avanzada por clusters en todo su territorio, incluyendo Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto, Saskatoon, Charlottetown y Halifax.

MÉXICO

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Cuenta con una mano de obra especializada y de bajo costo en sectores metalmecánico y automotriz, que está en proceso de reconversión hacia el sector aeroespacial.
- ✓ Su cercanía con el mercado estadounidense y con facilidades logísticas para comunicarse con las principales zonas de desarrollo en el mundo
- ✓ Actualmente México cuenta con un gran crecimiento en Inversión extranjera directa, en los últimos años, la industria aeroespacial ha tenido crecimientos de dos dígitos y se prevé que siga por ese camino.
- ✓ País con mayor cantidad de convenios y tratados internacionales, como el caso de TLCAN, y el TLCUE
- ✓ Ubicación geográfica ideal para satisfacer demandas del mercado más grande a nivel mundial (EUA/Canadá)
- ✓ Amplias capacidades en manufactura, especialmente en la industria metal-mecánica y automotriz, telefonía y electrodomésticos, que brindan un potencial alto para el desarrollo de industrias de mayor especialización.
- ✓ Respeto a las leyes y normas de protección de propiedad intelectual, apoyándose en instituciones específicamente creadas para este propósito (IMPI).
- ✓ Pronósticos positivos de crecimiento económico en los próximos 20 años: *Euromonitor Internacional* del FMI prevé que el crecimiento de la economía mexicana del 2010 al 2020 será superior al 3% anualmente para alcanzar un PIB en el 2020 superior a los 2,839 billones de dólares

A nivel industria:

BRASIL

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la 4a mayor empresa fabricante de aeronaves (EMBRAER – TIER 1). Esto ha contribuido a la generación de proveedores locales.
- ✓ Cuenta con grandes clusters de la industria aeroespacial y una mano de obra importante dentro del sector.
- ✓ Creación de Centros Tecnológicos por regiones de concentración de industrias relevantes al sector aeronáutico. Tal es el caso del cluster São José dos Campos (SJC) que incluye a empresas líderes mundiales -Latecoere (Francia), Aernnova (España), Sobraer (Sonaca Group - Bélgica), de I+D como ITA, INPE y DCTA.

ESPAÑA

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Uno de los principales actores de la industria aeroespacial actual es EADS (TIER 1), esta empresa actúa como tractora de las demás empresas españolas. Asimismo, los países de la Comunidad Europea cuentan con varias empresas de TIER 1 y 2 que han establecido plantas dentro del territorio español.
- ✓ Costo competitivo en la región de Europa Occidental
- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la atracción de grandes empresas fabricantes de aeronaves y OEM's (EADS-CASA, Aernnova, Sener, ITP, e Indra). De esta manera han logrado transferencias tecnológicas que sirven de partida para el desarrollo de I+D+i (con el apoyo económico y legal del gobierno federal y de comunidades autónomas).
- ✓ Elección de tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial (ej. fibras de carbono, motores, control aéreo)

CANADÁ

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Varios de los principales actores de la industria aeroespacial son canadienses (OEM's y TIER) y actúan como clientes y fuentes de tecnología para las demás empresas canadienses.
- ✓ Costos menores a los que tiene el mercado estadounidense, sin embargo, no es uno de los lugares más baratos para la producción de componentes aeroespaciales, según lo revela su estudio sectorial del 2009, pero sí resulta más competitivo que los niveles de la industria norteamericana.
- ✓ Fomento de la industria aeroespacial en torno a grandes empresas OEM's locales (Bombardier, CAE, CMC Electronics, Magellan Aerospace y Heroux Devtek) y atracción de inversión de extranjeras (Pratt&Whitney, Bell Helicopter Textron, Boeing, Honeywell, Goodrich, Messier-Dowty, Rolls Royce y General Dynamics

MÉXICO

Ventajas Comparativas y Competitivas

- ✓ Orientación y fomento de la industria aeroespacial en torno a la atracción de armadoras (OEM's) que sirvan como tractoras para la generación de proveeduría local y transferencia tecnológica.
- ✓ Costo competitivo en mano de obra. Esta es una gran ventaja, no sólo a nivel regional (Norteamérica) sino a nivel global (Asia, Sudamérica
- ✓ México cuenta con 190 empresas aeroespaciales, la mayoría de ellas extranjeras. Las empresas mexicanas, en su mayoría se basan en TIER 3 y proveeduría general, aunque existe un crecimiento en TIER 2 también.
- ✓ Concentración regional de industrias relevantes al sector aeroespacial. Tal es el caso de las regiones llamadas "Corredor Pacífico" y "Corredor Centro-Norte" que pueden brindar capacidad para producción

de sistemas, controles para propulsión y diseño, así como el ensamblaje y sub-ensamblaje de componentes especializados.

- ✓ Firma con Estados Unidos en el 2007 del Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA) y disposición para negociar un convenio similar con la Secretaría de Transportes de Canadá, además de incorporarse al Acuerdo para el Control de la Exportación de Armas Convencionales y Tecnología de Uso Dual (Acuerdo Wassenaar).
- ✓ Eliminación de aranceles a la importación de componentes aeronáuticos.

Recomendaciones (Segmentos de enfoque para México)

Tomando en cuenta la trayectoria ya emprendida por México, sus ventajas comparativas y competitivas, se propone que el enfoque estratégico consista en consolidar la manufactura en actividades de mayor valor agregado, como:

1. Incentivar la transversalidad industrial y reconversión de industrias nacionales.
   Fomentar la participación de otras industrias ligadas al sector aeroespacial para poder ser proveedores de la misma (calzado, textil, plástico, metalmecánico) generando así una base de productos con mayor valor agregado y una mano de obra más especializada.

2. Focalizarse en tecnologías claves consistentes y necesarias para el desarrollo de la industria aeroespacial:

   - ✓ Contar con Centros Tecnológicos y laboratorios de pruebas, aprovechando los ya existentes y desarrollando la infraestructura que se requiera.
   - ✓ Ensamblaje y sub ensamblaje a nivel de TIER 2 (*motores, fuselajes, turbinas, arneses, trenes de aterrizaje, sistemas y controles de vuelo)*

3. Enfoque en el desarrollo de nuevos materiales, tales como, aluminio, composites, plásticos, aleaciones especiales de fierro y acero, sílices, cobre y titanio.

4. Desarrollo de combustibles para (involucramiento del sector gubernamental p.ej. PEMEX) que sirva de plataforma para el desarrollo de aeronaves, helicópteros, vehículos no tripulado, etc.

5. Especialización en proveeduría a nivel TIER 2 y 3, en plataformas aeroespaciales internacionales que permitan adquisición de conocimiento y transferencia tecnológica.

6. Creación de un HUB especializado en actividades de MRO

7. Especializarse en componentes y servicios dentro de la cadena global de suministro, por ejemplo, ser el mejor a nivel mundial en:

   - El diseño y fabricación de toda la soportería que tienen las aeronaves
   - El diseño y fabricación de triming (vestiduras, asientos) para aeronaves
   - El suministro de MRO integral

La búsqueda de la especialización en la cadena global de suministro requiere de un estudio profundo de mercado, de capacidades, de estrategias y de análisis de costo beneficio, que permitan asegurar la inversión en un proyecto de tal relevancia

Anexo IV.

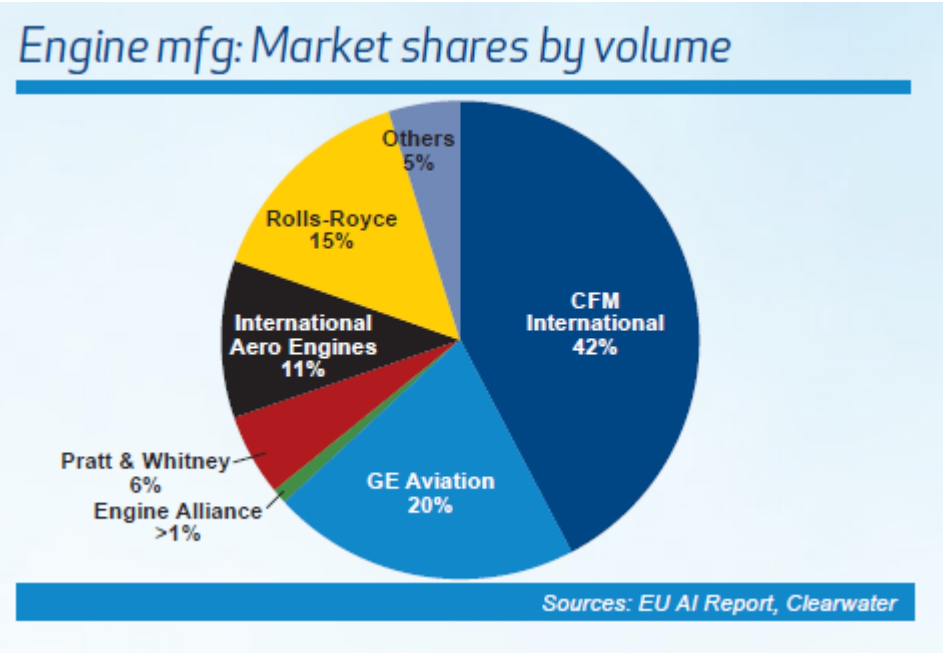
Principales jugadores

Los principales proveedores Tier 1 a nivel global y sus especialidades:

- Los principales proveedores en el rubro de motores son **Rolls Royce** y **GE Aviation**.
- Respecto a alas, la principal empresa es **BAE plc.**
- Para trenes de aterrizaje, destaca la empresa **Smiths.**

Los proveedores Tier 1 suelen tener contactos exclusivo con las empresa OEM. Como parte de una tendencia productiva actual, hay una mayor integración entre OEM y proveedores Tier 1: coordinan la producción de aeronaves y compartes mayores riesgos. El enfoque de la industria se basa más en la integración de sistemas que en la capacidad productiva interna de los OEM, y hay un creciente deseo por parte de ellas de trabajar con un menor número de proveedores Tier 1. (Reporte de *Clear Water)*

Mercado de manufactura de motores



Fuente:Clear Water, Aerospace Global Report
http://www.clearwatercf.com/documents/sectors/Aerospace_Global_Report_2011_(A4).pdf

De esta gráfica se deriva que los principales jugadores OEM y Tier 1 especializados en motores son:

- **CFM International:** domina 42% del mercado mundial
- **GE Aviation:** posee 20% del mercado mundial
- **Rolls Royce** (15%)
- **International Aero Engines (**11%)
- **Pratt & Whitney (**6%)

Principales empresas en el sector de aeronaves comerciales (2008)

COMMERCIAL AIRCRAFT			
Sector Rank		Company 2008	Sales ($m) 2007
1	Airbus (ex ATR)	40,171	33,784
2	Boeing	28,263	33,386
3	Bombardier	9,965	9,713
4	Cessna	5,662	5,000
5	Gulfstream	5,512	4,828
6	Embraer	4,260	6,369
7	Hawker Beechcraft	3,547	3,464
8	Dassault Aviation	3,384	2,577
9	ATR	1,300	1,100

SOURCE: PricewaterhouseCoopers analysis from company reports

Fuente: Flight International, "Top 100.Special Report", September, 2009, en http://www.pwc.com/en_GX/gx/aerospace-defence/pdf/flight-internl-top-100-2009.pdf

Principales jugadores mundiales en el sector de defensa (2008)

DEFENCE AEROSPACE					
Sector Rank 2008	2007	Company	Division	Sales 2008	Sales 2007
1	1	Boeing	85% Integrated Defence Systems	27,240	27,268
2	2	Northrop Grumman	Excluding Ship Systems, IT and Space Technology	25,344	24,745
3	4	Lockheed Martin	Aeronautics and Electronics	23,093	23,446
4	3	BAE Systems	Excluding Land Systems and estimated naval revenues	21,560	23,711
5	5	Raytheon	Excluding Intelligence and Info Systems and estimated Space revenues	19,042	17,559
6	7	EADS	Excluding Commercial and Space, Includes 50% Eurocopter	17,849	12,129
7	6	Finmeccanica	Includes 66% Aeronautics; 85% Helicopters	14,234	12,330
8	8	United Technologies	80% Flight Systems (Sikorsky, Hamilton Standard)	9,260	8,339
9	10	Thales	Defence	7,969	7,145
10	9	L-3	71% sales to DoD, of which 75% estimated to be aerospace related	7,935	7,434
11	11	Honeywell	Estimated 35% of revenues	4,428	4,283
12	12	Israel Aerospace Industries		3,600	3,300
13	13	Textron	Bell Military plus Textron Systems	3,530	2,625
14	14	Dassault Aviation	Defence	2,100	2,356
Total				189,190	178,677

Source: PricewaterhouseCoopers analysis from company reports

Fuente: Flight International, "Top 100.Special Report", September., 2009,

Haciendo alusión al anexo anterior, se reitera el punto de que la competencia es abismal, pero no es exclusivo para las grandes marcas sino también en el ámbito de los proveedores Tier 1, lo cual ratifica la orientación de la necesidad de México en cuanto a su especialización para hacer diferencia en el resto de los competidores.

Anexo V

Benchmarking y Mejores Prácticas Internacionales

ESPAÑA

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICA	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Reforzar la posición de la industria española en Europa, igualando en 2016 la productividad media por empleado español a la europea occidental	1. Potenciación Industrial	1. Aumentar y mejorar la participación industrial en los proyectos Airbus y EADS 2. Fomentar la entrada en España de Prime Contractors Internacionales 3. Potenciar capacidades españolas en aeroestructuras de fibra de carbono 4. Facilitar cooperación entre industria de cabecera y auxiliar 5. Diversificar hacia nuevas áreas tecnológicas con potencial de crecimiento y favorecer la producción de productos propios de comercialización autónoma: UAV's Sistemas de Aviación Gral, Aviones de misión	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Creación de AEROAVAL 8. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 9. Sociedades de Garantía Recíproca SGR	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur (Apoyos No-Reembolsables ni condicionadas a la obtención de hitos) 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total -con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada)	Industria de Cabecera Autoridad Aeroportuaria -Aena- Ministerio de Fomento Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Eurofighter Typhoon 2. Airbus A400 3. Eurocopter Tiger 4. Meteor missile 5. EC-145 / Large Helicopter de Eurocopter 6. Creación de un Centro de Excelencia de UAV's 7. Proyecto Atlante / Advanced UAV 8. Avionetas ligeras	1. 15% de participación en los aviones Airbus 2. 15% a 20% en proyectos militares EADS 3. Incrementar participación en proyectos Eurocopter
		1. Aumentar la capacidad de absorber el crecimiento previsto 2. Ajustar su competencia tecnológica	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa Estratégico de Investigación PEInv 3. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 2. CENIT - Cofinanciamiento (compromisos a 4 años y presupuesto de proyecto mínimo de 5 M Eur) 3. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria Sistemista & Subsistemista Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Sistema de Entrenamiento para el Eurofighter (EF-MST) 2. Sistemas de Control de Tráfico Aéreo	1. Desarrollo de simuladores con alto potencial de comercialización exterior 2. Equipos Embarcados de Monitorización de Motores (EIU) 3. Potenciar turbinas de baja 4. Compatibilidad Medioambiental
		1. Atender las debilidades estructurales 2. Mejorar su competitividad 3. Capacitación segmentada 4. Cooperación con industrias tecnológicamente similares	1. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 2. Programa Estratégico de Tecnología PET 3. Creación de AEROAVAL	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total -con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada) 3. AEROAVAL - Créditos garantizados por 50 M Eur en 2013	Industria Auxiliar Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Fabricación de piezas estandarizadas certificadas EASA	1. Mejorar el grado de tecnificación 2. Aumentar la productividad
		1. Expansión selectiva de capacidades para absorber crecimientos 2. Atraer inversiones en capacitación de tecnologías claves para Mnto mecánico, electrónico y aviónica 3. Fomentar la participación en fabricación de componentes complejos	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. AirTN - Iniciativade la UE cuyo propósito es establecer sinergias entre participantes de la industria en Europa con el resto del mundo.	1. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria de Mantenimiento Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Iberia Mantenimiento 2. ITP	1. Utilizar infraestructura de defensa para uso comercial en el marco de una estrategia de cooperación 2. Atraer operadores de mantenimiento a territorio español
		1. Potenciar las capacidades de la industria española en Sistemas de Tráfico Aéreo y Ayuda a la Navegación ATM	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA	1. EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur	Industria de Control de Tráfico Aéreo Comunidades Autónomas (CCAA) Autoridad Aeroportuaria Aena-	1. Sistema de Cielo Único Europeo-SESAR 2. GPS diferenciales (EGNOS/GALILEO) 3. Automatización de gestión de tráfico y de operaciones basadas en trayectorias	1. Desarrollo de radares primarios 2. Digitalización de comunicaciones Tierra-Aire-Tierra en VHF & UHF
	2. Potenciar Infraestructura Permanente en I+D	1. Maximizar capacidades existentes 2. Creación de infraestructura segmentos selectivos	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 8. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur (Apoyos No-Reembolsables ni condicionadas a la obtención de hitos) 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total -con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada)	Sector Privado, CDTI, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial INTA Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Eurohawk, Barracuda, Eagle, CL-289, Skorpio, Neuron, Advanced UAV 2. Sistemas de Control de Tráfico Aéreo (ATM) 3. UAV's, ATM, Mnto Avanzado Aeronaves, Biocombustibles y Reciclaje 4. Cámara Reverberante de Ruido Acústico 5. Instalaciones TEMPEST (plataformas aeronáuticas), Laboratorio de agresiones electromagnéticas, Sist ópticos de trayectoria aérea, Sist de ensayos de lanzamiento de fragmentos, Plataformas de ensayos atmosféricos 6. Mejoras para el centro de ensayos de turborreactores	1. Centro de I+D (Creación de Prototipos, Ensayos y Simulación)
	3. Mejorar la coordinación Interinstitucional	1. Mejorar la obtención de contrapartidas industriales y tecnológicas 2. No solapamiento de actuaciones	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA 2. Programa de Desarrollo Tecnológico para la Industria Auxiliar PDTIA 3. Programa Estratégico de Tecnología PET 4. Programa Estratégico de Desarrollo PED 5. Programa Estratégico de Infraestructuras PEInf 6. Programa Estratégico de Investigación PEInv 7. Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de los Materiales Compuestos FIDAMC 8. Consorcios de Investigación Industrial CENIT	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur (Apoyos No-Reembolsables ni condicionadas a la obtención de hitos) 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total -con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada)	Sector Privado Organismos Públicos (Ministerio de Defensa, Ministerio de Industria, Ministerio de Educación y Ciencia, ATECMA, INTA, ProEspacio) Fundación Aeroespacio CICYT (Comisión Ministerial de Ciencia y Tecnología) apoyado por CAS (Comité de Apoyo y Seguimiento) GECOIN (Gerencia de Cooperación Industrial) AirTN	1. Plataforma Aeroespacial Española PAE (Dic 2006) 2. Implantaciones industriales (Eurocopter España) 3. Nichos de excelencia (Materiales compustos a partir del F-18, simuladores y bancos automáticos, etc.)	1. Difundir y poner a disposición de las empresas de manera más eficiente el amplio abanico de centros de investigación, ensayos y pruebas de propiedad pública. 2. Convertir conocimiento en elementos de competitividad para la industria española
	4. Capital Humano	1. Capacitación a profesionales de industrias similares 2. Fomento de carreras aeronáuticas	1. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)	Patrocinios gubernamentales con participación de los actores relevantes privados (ATECMA, EOI, etc.)	Universidades Ministerio de Educación y Ciencia Comunidades Autónomas (CCAA)	1. Cursos intensivos a profesionales de introducción al sector 2. Ampliar plazas en MBA del sector 3. Concurso Anual de Ideas sobre Nuevos Prods Aeronáuticos	Evitar la caída en el número de titulados salientes de la Universidad Española (efecto de la pirámide poblacional)

CANADÁ

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Consolidar su posición como líder del sector aeroespacial y de defensa, con la industria más innovadora y ser el polo más atractivo para inversión	1. Asegurar inversiones estratégicas en la industria Aeroespacial y de Defensa	1. Fortalecer las competitividad en manufactura de aeronaves 2. Participar en el desarrollo de *clusters regionales* aeroespaciales y de defensa 3. Fomentar la participación en el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas locales e internacionales clave 4. Mejorar la competitividad de la cadena de suministro local	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Sociedades Tecnológicas de Canadá (TPC) 4. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 3. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Organismos Internacionales PyMEs	1. Airbus A380 (Goodrich & CAE) 2. Bombardier Cseries 3. Bell Helicopter Textron Canada MAPL 4. Joint Strike Fighter (JSF)	1. Conjuntar nuevos productos a la base de productos maduros actuales 2. Promover la adopción de nuevos estándares de certificación para soportar las nuevas plataformas tecnológicas
	2. Desarrollo de Tecnología y Comercialización	1. Fondeo para el desarrollo de tecnología aeroespacial y de defensa 2. Fomentar un entorno favorable en I+D 3.- Desarrollar los Mapeos de Inserción Tecnológica (TIR) 4. Establecer y fondear centros de investigación 5. Promover proyectos de investigación intersectorial 6. Apoyo al avance y desarrollo de ciencia y tecnología 7. Movilizar la investigación académica a los sectores privados, públicos y sin fines de lucro	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Corporación Comercial Canadiense 3. Departamento Nacional de Defensa 4. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Expertimental (SR&ED) 5. Oficina de Desarrollo Colaborativo de Tecnología 6. Programa de Asistencia a la Investigación Industrial (IRAP) 7. Consejo de Ciencias Naturales e Investigación de Ingeniería (NSERC) 8. Programa de Desarrollo de Tecnología Espacial 9. Sociedades Tecnológicas de Canadá (TPC) 10. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 3. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 4. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 5. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación 6. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas PyMEs	1. Mapas de Materiales Compuestos, Diseño de Aeronaves y MRO 2. Mapas de Integración de Sistemas de Administración en cabina, 3. Mapas de Tecnologías en Sistemas de Diagnóstico y Pronóstico para la salud 4. Proyectos del Instituto de Investigación Aeroespacial (IAR) 5. Reestructuración del TPC	1. Desarrollo de tecnologías de última generación para misiones espaciales 2. Mejorar la pre-comercialización de nuevas tecnologías 3. Definir y lanzar proyectos colaborativos en el desarrollo de nuevas tecnologías 4. Incrementar y promover la investigación aeroespacial
	3. Desarrollo de Competencias	1. Mejorar la base de competencias & habilidades 2. Atraer juventud y talento 3. Acercar a la industria con las instituciones educativas 4. Fomentar la participación privada en infraestructura de investigación	1. Consejo de Ciencias Naturales e Investigación de Ingeniería (NSERC) 2. Desarrollo Canadiense de Recursos Humanos y Habilidades (HRSDC) 3. Fundación Canadiense para la Innovación	1. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación	Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas PyMEs	1. Análisis y evaluación de talento para el sector de MRO 2. Programas de becarios & reconocimiento de oportunidades de carrera	1. Fomentar el gasto privado en programas de capacitación 2. Promover la inserción de estudiantes y recién graduados en la industria
	4. Políticas Comerciales e Iniciativas de Fomento al Comercio	1. Defender la industria frente a restricciones de acceso a tecnología & prácticas desleales 2. Promoción internacional de la industria aeroespacial y de defensa 3. Promover y retener la Inversión Extranjera Directa (IED) 4. Incrementar el acceso a mercados emergentes 5. Estrechar vínculos con el Departamento de Defensa de EEUU 6. Mantener la inteligencia de negocios e información de mercado de calidad	1. Corporación Comercial Canadiense 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Expertimental (SR&ED) 4. Sociedades Tecnológicas de Canadá (TPC) 5. Equipo Canadiense de Comercio: Aeroespacial y de Defensa 6. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 2. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 3. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales Instituciones Educativas Embajadas y Consulados Organismos Internacionales PyMEs	1. Asistencia en las ventas militares internacionales 2. Participación agresiva en ferias internacionales aeronaúticas, militares, satelitales	1. Mejorar la visibilidad internacional de proveedores Tier I & II 2. Facilitar el éxito comercial de PyMEs
	5. Financiamiento a las Ventas Internacionales	1. Proveer financiamiento selectivo en exportación 2. Negociar acuerdos bilaterales/multilaterales referentes al financiamiento en materia de comercio internacional 3. Asegurar la venta al mercado local de exportación cuando exista competencia financiada por su gobierno	1. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Expertimental (SR&ED) 2. Programa de Desarrollo de Tecnología Espacial 3. Crédito a las Instalaciones para Aviación Regional (RACF)	1. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 2. Créditos y apoyos al desarrollo de proyectos internacionales 3. Regional Aircraft Credit Facility RACF - 1.5 M Cad (al 31 Marzo de 2009)	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Acuerdo bilateral con Brasil referente a la aviación regional 2. Participación en el Acuerdo Sectorial Aeronáutico para Créditos a la Exportación de Aviación Civil (OCDE)	1. Asegurar las ventas en los mercados internacionales 2. Dar certidumbre a la industria 3. Aprovechamiento de recursos financieros limitados
	6. Seguridad y Medio Ambiente	1. Participar en programas de defensa, seguridad y espaciales clave internacionales 2. Modernización de equipo militar 3. Invertir en programas de investigación incluyendo a la Agencia Espacial Canadiense 4. Mantener una base de control por razones de seguridad nacional	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Oficina de Desarrollo Colaborativo de Tecnología 4. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Canadarm I and II (Investigación Espacial Civil) 2. RADARSAT II Satellite 3. Maritime Helicopter Program, CF-18 y aeronave de patrullaje Aurora 4. Acuerdo Bilateral EUA-Candá sobre Cooperación en Materia de Defensa (Defense Development Sharing Agreement) & Programas de Trabajo con la Unión Europea (European Union Framework Programs)	1. Mejorar los sistemas de monitoreo medioambientales 2. Reforzar el patrullaje de zonas protegidas 3. Asegurar el cumplimiento de las leyes en territorios nacionales y promover su soberanía
	7. Proveeduría	1. Enfoque a bienes de alta especificación, proveeduría en conjunto con países aliados y contratos que incluyan ciclo de vida total de los mismos 2. Mantener compromisos de participación con sus proveedores 3. Mejorar la productividad y competitividad de los setores aeroespacial y de defensa	1. Iniciativa Estratégica Aeroespacial y de Defensa (SADI) 2. Departamento Nacional de Defensa 3. Crédito al Impuesto por Investigación Científica y Desarrollo Expertimental (SR&ED) 4. Oficina de Desarrollo Colaborativo de Tecnología 5. Programa de Asistencia a la Investigación Industrial (IRAP) 6. Consejo de Ciencias Naturales e Investigación de Ingeniería (NSERC) 7. Programa de Desarrollo de Tecnología Espacial 8. Fundación Canadiense para la Innovación 9. Beneficios Industriales y Regionales (IRB's)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años 2. SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad 3. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 4. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación 5. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación	Prime OEM's (Tier III) Proveedores Tier I & II Agencias y Ministerios Gubernamentales PyMEs	1. Plan de Inversión en Capacidades Estratégicas 2. Proyecto de Reposición Hercules (militar)	1. Mejorar el apalancamiento para el desarrollo industrial a largo plazo 2. Facilitar la planeación de la industria 3. Promover los objetivos de desarrollo regional y alta calidad de la industria

BRASIL

OBJETIVO	LINEAS ESTRATÉGICAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	MECANISMOS	INSTRUMENTOS	ACTORES RELEVANTES	PROYECTOS	METAS - HITOS
Alcanzar independencia nacional en el dominio de de las tecnologías sensibles para el desarrollo y la defensa como ejes rectores de la Seguridad Nacional	1. Incrementar la participación en los mercados internos y externos	1. Fortalecimieno del papel de la Industria Militar de Defensa 2. Incrementar la base de clientes actuales para industria militar y civil 3. Inversión en desarrollo de cluster SJdC	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional	1. Desarrollo de tecnología para aeronaves de la empresa EMBRAER	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre
	2. Fortalecimiento del papel de la industria espacial, cibernética y de energía nuclear	1. Establecer los marcos regulatorios para el sustento de estas actividades 2. Expandir el desarrollo de sistemas espaciales 3. Potenciar medidas que promuevan la autonomía de lanzamiento, producción, operación y reemplazo de sistemas espaciales	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa) 4. Plan de Desarrollo de Aeródromos de Interés Militar (PDAIM)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. Pro-Defesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional Centros Académicos Organismos Internacionales	1. Diseño y fabricación de plataformas de lanzamiento satelital 2. Diseño y fabricacación de satélites geoestacionarios para telecomunicaciones, sistemas sensores remotos de control de altitud 3. Diseño y fabricación de UAV's	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre
	3. Desarrollo tecnológico indispensable	1. Promover la I+D en materiales, equipo y sistemas militares y civiles 2. Fomentar alianzas comerciales con industria extranjera 3. Incrementar las obras referentes a infraestructura de energía, transporte y comunicaciones	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Políticas de Desarrollo Productivo (PDP) 3. Programa de Apoyo a la Educación, Investigación Científica y Tecnología en Defensa Nacional (Pro-Defesa) 4. Plan de Desarrollo de Aeródromos de Interés Militar (PDAIM) 5. Plan Nacional de Logística y Transportes (PNLT)	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales) 3. PNLT - Participación conjunta con sector privado de 14 M BRL en 2009	Ministerios Gubernamentales Cadena Productiva Nacional Centros Académicos Organismos Internacionales	1. Desarrollo de tec. de comunicación, comando y control satelitaly redes de control para operaciones terrestres, marítimas y aéreas 2. Desarrollo de tec. de determinación de coordenadas geográficas (GPS)	1. Diseñar y producir localmente todos los elementos militares necesarios para defensa (aeronaves, submarinos, armamento) 2. Diseñar y producir localmente todos los sistemas y componentes electrónicos de alta precisión 3. Diseño y producción local de componentes de precisión relacionados con control y monitoreo aeroespacial y terrestre
	4. Potenciación de talento humano	1. Promover la participación e integración de los sectores civil y militar en temas de defensa 2. Fomentar la colaboración entre el sector académico y entidades sociales en temas de interés militar 3. Fomentar la educación militar en materia de Derecho Constitucional y Derechos Humanos	1. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) 2. Fundación de Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Capes) 2. Programa Gobierno Electrónico Servicio de Atención al Ciudadano (GESAC)	1. GESAC - Recursos por 1,000 M BRL para la modernización tecnológica del Estado (a partir del 2008) 2. Apoyos por parte del Ministerio de Educación y Tecnología	Ministerios Gubernamentales Centros Académicos	1. Transferencia de la Escola Superior de Guerra a Brasilia 2. Organización de Seminarios, Simposiums y Reuniones en conjunto con la sociedad civil	1. Fomentar intercambio entre miembros de sectores gubernamental, sociedad civil y militar

Análisis Comparativo

MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES	ESPAÑA	CANADA	BRASIL
1. Tienen un Plan Estratégico Institucional	SI	SI	SI
2. Apoyan con fuertes presupuestos por parte del gobierno	SI	SI	SI
3. Tienen una política industrial para el desarrollo del sector	SI	SI	SI
4. Aprovechan su mercado interno como elemento detonador del desarrollo del sector	SI	SI	SI, Industria Militar y EMBRAER como motor
5. Se concentran en una especialidad o en un segmento para insertarse en la cadena global de suministro	SI	SI	SI
6. Promueven y desarrollan proyectos estratégicos	SI	SI	SI
7. Cuentan con centros de desarrollo tecnológico específicos para el sector	Madrid, Sevilla, Pais Vasco	Winnipeg, Vancouver, Calgary, Montreal, Toronto	São José dos Campos
8. Apoyan el desarrollo por regiones y por clusters	SI	SI	SI
9. Cuentan con altos incentivos fiscales	SI	NO	NO (aunque sí hay un régimen especial para proveeduría militar)
10. Cuentan con un programa agresivo de formación de capital humano	NO	SI	SI
11. Cuentan con programas para el desarrollo de factores transversales que apoyen al sector	SI	SI	SI
12. Cuentan con un sistema y/o organismo de gestión para coordinar y dar seguimiento a las acciones del plan estratégico	SI	SI	SI
13. Líder institucional con gran influencia política	SI	SI	SI
14. Otros	1. Industria enfocada a Tier II & MRO 2. Apuestan por Tier III y Serv.ATM 3. Se basa en Airbus Tier I + Tier II	1. Industria enfocada a Tier I / I+D 2. Apuestan por I+D y Nuevos Mercados 3. Se basa en OEM's & Industria Militar de EEUU	1. Industria enfocada a Tier III & MRO 2. Apuestan por Tier I-II & Transf. Tecnológicas Militares 3. Se basa en Embraer & Tier III

APOYOS	BRASIL	CANADA	ESPAÑA
1. Créditos	1. ProAeronáutica - Créditos a PyMEs en proyectos aeroespaciales superiores a 1 M BRL (100 M BRL a aplicarse desde 2007 a 2010 / Financiamiento de hasta 100% del costo del proyecto) 2. ProDefesa - Crédito por 1.8 M BRL anuales (proyectos de 120,000 BRL anuales)	1. SADI - Créditos por 225 M Cad anuales (totalizando 900 M Cad en 2012) mediante una participación del 30% del costo total y un periodo de 15 años	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total - con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada) 4. AEROAVAL - Créditos garantizados por 50 M Eur en 2013
2. Subvenciones / Subsidios	NO	1. TPC - Apoyos por 1,700 M Cad desde 1997 2. IRB's - Apoyos a PyME's para que grandes OEM's puedan comprar e invertir en nuevas tecnologías de sus proveedores y apoyar en su exportación 3. IRAP - Apoyos por 142.5 M Cad 4. NSERC - Apoyos y becas por 1,004 M Cad en el periodo 2010, de los cuales 295.3 M Cad fue en proyectos de Innovación	1. PET - Subsidios y créditos reembolsables por 97.7 ME ur (que incluye financiación desde 40 a 60% del costo total de los proyectos) 2. PED - Subsidios y créditos reembolsables por 205.6 M Eur (incluye financiación hasta por 75% del costo total y plazo de amortización de 17 años) 3. PEInf - Subsidios por 11.5 M Eur (Apoyos No-Reembolsables ni condicionadas a la obtención de hitos) 4. PEInv - Subsidios por 45.6 M Eur (especiales dado el largo plazo, recuperación incierta y alejados del mercado) 5. PDTIA - Subsidio y crédito por 14.6 M Eur (30 a 80% del costo total - con un 10% adicional si hay participación internacional y tasa de interés bonificada)
3. Incentivos Fiscales	NO (aunque sí hay un régimen especial proveeduría militar)	SR&ED - Crédito a gastos en I+D por 35% de 3 M Cad	Plataforma Aeroespacial Española;
4. Acceso a programas Industriales internacionales	NO	Acuerdo bilateral EE.UU. - CANADA sobre cooperación en materia de defensa Programas de trabajo con la UE (EU Framework Programs)	1. Apoyo de Gobierno Español para participación internacional: EUREKA, IBEROEKA, CHINEKA - Programas internacionales de cooperación con Subsidios y créditos blandos por 110 M Eur 2.Apoyo a nivel Comisión Europea: Aeronáutica contemplada dentro del VII Programa Marco: JTI (Joint Undertaking) Aeronáutico "Clean Sky" (adminitración de los consorcios públicos-privados para investigación); SESAR (Control del tráfico aéreo); ACARE (Plataforma Tecnológica); EASA (Organismo Reigional para reglamentación y ejecución de la seguridad aérea); AirTN (Investigación nacional o regional)
5. Acceso a mercados internacionales: Tratados	1. BRIC: Convenio de cooperación de instituciones estatales financieras y de exportacion en Brasil, Rusia, India y China 2. ALBA: Acuerdo de Integración comunicaco conjunto sobre la alianza estratégica Venezuela - Brasil	1.NORAD (Comando de Defensa Aeroespacial de Norteamérica) esfuerzo bilateral con EE.UU. Para la prevención y el control del espacio aéreo en Norteamérica.	Tratado de la Comisión Europea: apartado 2 del artículo 80 y artículo 308. Ambos se basan en el Tratado de Maastricht y establecen un fundamento jurídico para una política industrial aeroespacial de la UE.
6. Otros	1. EDUCACIÓN: Apoyos por parte del Ministerio de Educación y Tecnología 2. JOINT VENTURES: PNLT - Participación conjunta con sector privado de 14 M BRL en 2009	NO	1. JOINT VENTURES: CENIT - Cofinanciamiento (compromisos a 4 años y presupuesto de proyecto mínimo de 5 M Eur) 2. Patrocinios gubernamentales con participación de los actores relevantes privados (ATECMA, EOI, etc.)

Otra nota de relevancia a nivel internacional, es lo sucedido recientemente en Oklahoma, el 04 de abril del 2011, donde la gobernadora firmó una nueva ley estatal de “programas de incentivos competitivos” que consiste en el reembolso de los impuestos para los ingenieros de la industria aeroespacial que se trasladen a trabajar en empresas ubicadas en Oklahoma, así como para las empresas que los contraten (subsidio de entre el 5 y 10% de su salario); además se incentiva la carrera de ingeniería reembolsando a las empresas el 50% del costo de contratación de un ingeniero graduado. Lo anterior será por un periodo de 5 años desde el momento de contratación de los ingenieros.

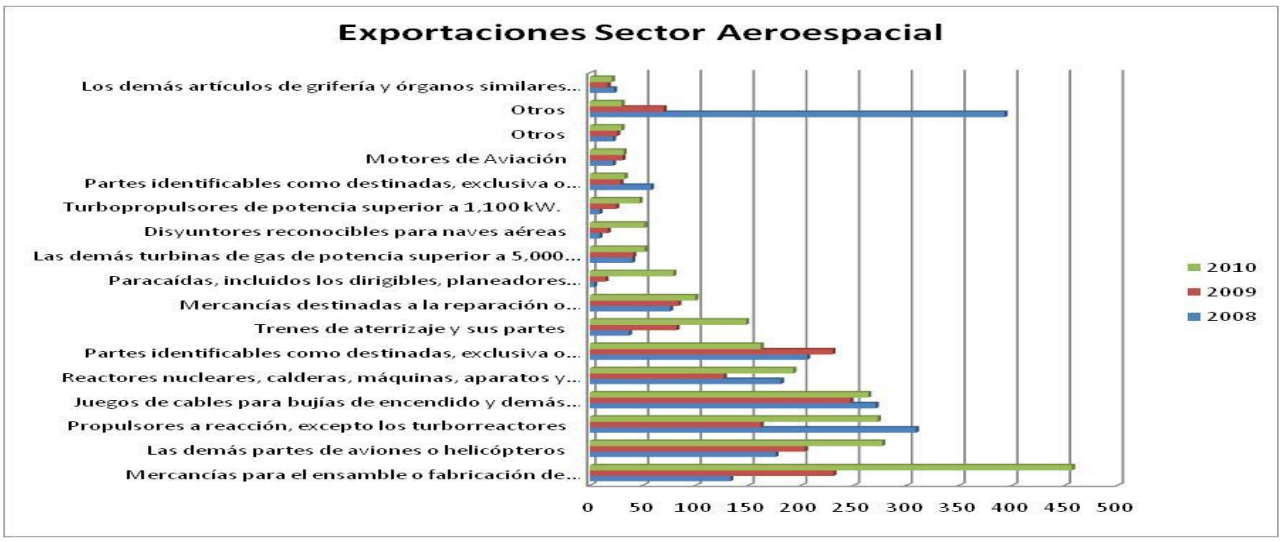
Como lo muestra el presente comparativo, existe una gran participación del gobierno a través de créditos, subsidios, incentivos, tratados, programas, entre otros, de los 3 países analizados, lo cual reitera lo mencionado en el presente Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial, referente a la necesidad de liderazgo y participación activa del gobierno para el desarrollo de la industria.

Anexo VI.

Exportaciones de México
Miles de dólares

Principales productos exportados por México

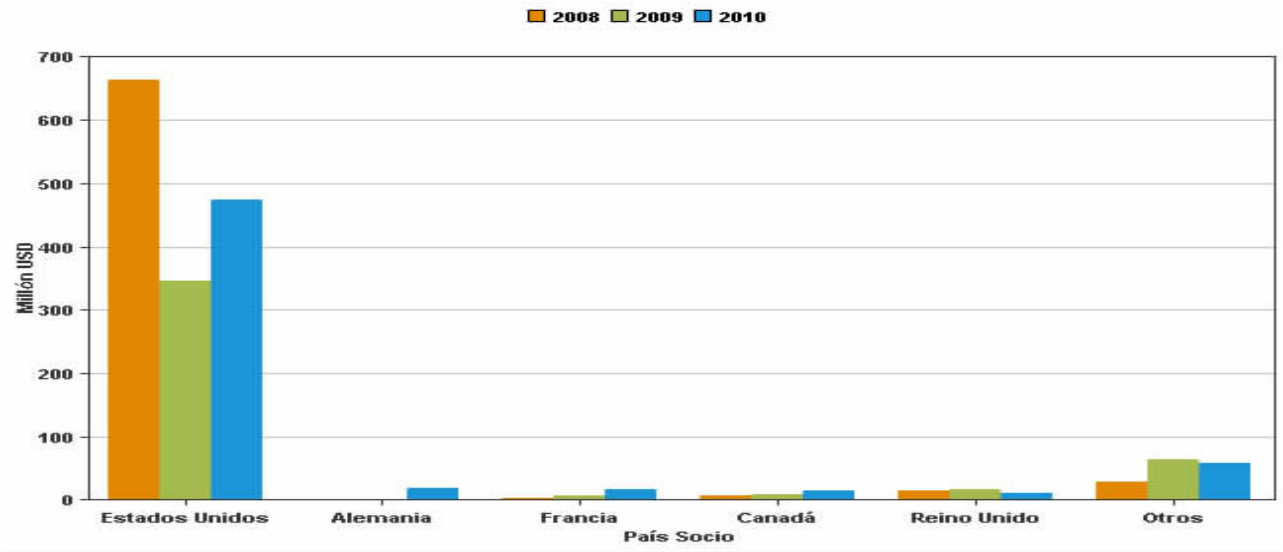
Fracción	Descripción	2008	2009	2010	2010/2009
98060006	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la SCT	133	231	457	97.58
88033099	Las demás partes de aviones o helicópteros	176	204	277	35.57
84111201	Propulsores a reacción, excepto los turborreactores	309	162	273	68.34
85443001	Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en los medios de transporte (Reconocibles para naves aéreas)	271	247	264	7.05
84119101	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas o aparatos (De turborreactores o de turbopropulsores)	181	127	193	51.67
85030006	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a las máquinas de las partidas 85.01 u 85.02.(Reconocibles como concebidas exclusivamente para aerogeneradores)	206	230	162	-29.5
88032001	Trenes de aterrizaje y sus partes	37	82	148	80.03
98060005	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes	76	84	100	18.51
88024001	Paracaídas, incluidos los dirigibles, planeadores o de aspas giratorias; sus partes y accesorios	4	15	79	437.41
84118201	Las demás turbinas de gas de potencia superior a 5,000 kW	40	41	52	26.98
85362001	Disyuntores reconocibles para naves aéreas	9	17	52	203.43
84112201	Turbopropulsores de potencia superior a 1,100 kW.	9	25	47	88.99
84091001	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de las partidas 84.07 u 84.08. (de motores de aviación)	58	29	33	11.31
84071001	Motores de Aviación	22	31	32	2.42
88021299	Otros	22	26	30	17.05
88023099	Otros	393	70	30	-57.7
84818009	Los demás artículos de grifería y órganos similares reconocidos para naves aéreas	23	17	21	19.92



Fuente: ITC, Trade Map

Principales países a los que exporta México
Fracción arancelaria: 88 Navegación aérea o aeroespacial

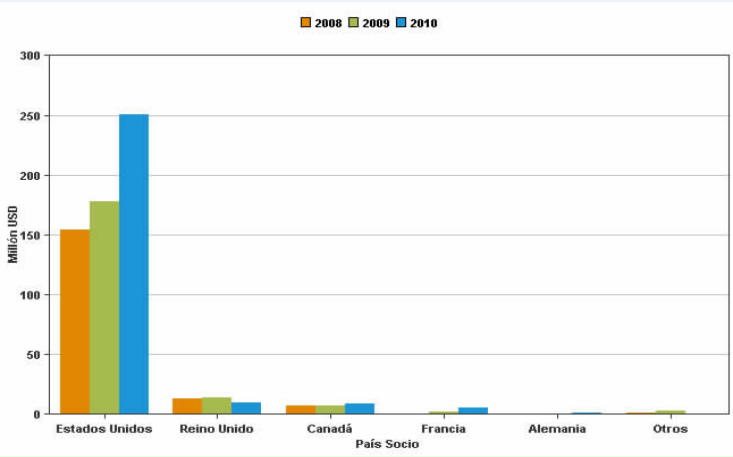
País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	720,065,542	442,906,716	592,323,493	33.74
Estados Unidos	663,013,216	346,512,157	473,539,215	36.66
Alemania	1,703,585	1,344,220	18,308,901	1262.05
Francia	3,706,211	6,636,785	16,426,205	147.50
Canadá	7,785,824	8,065,237	15,078,426	86.96
Reino Unido	15,395,825	16,190,265	11,432,799	- 29.38
Panamá	2,230,528	23,658,191	10,932,724	- 53.79
Irlanda	96,729	88,668	8,209,262	9158.43
El Salvador	402,127	6,504,106	7,147,598	9.89
Costa Rica	1,950	6,099,703	7,050,497	15.59
Rep. Dominicana	1,658,584	2,467,792	5,013,598	103.16
Perú	465,297	364,640	4,561,962	1151.09
Chile	23,000	665,533	3,750,332	463.51
Suiza	6,975	6,900	1,810,741	8
Hungría	20	0	1,710,762	0.00
Bélgica	0	0	1,701,086	0.00

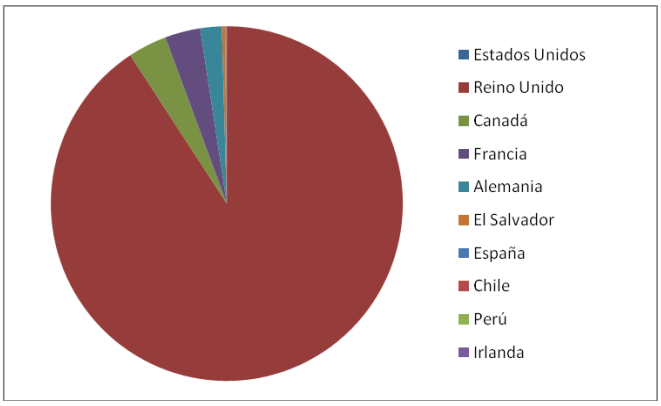


Fuente: ITC, Trade Map

8803.30.99
Exportaciones de partes de aviones ó helicópteros

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
Estados Unidos	153,919,257	177,583,208	250,979,330	41.33
Reino Unido	13,519,285	13,819,973	9,864,811	- 28.62
Canadá	7,115,026	7,549,385	8,985,109	19.02
Francia	201,151	1,962,749	5,444,198	177.38
Alemania	292,286	290,774	847,509	191.47
El Salvador	219,204	96,436	251,505	160.80
España	4,384	970,340	77,416	- 92.02
Chile	0	0	35,801	0.00
Perú	0	335,179	15,000	- 95.52
Irlanda	96,729	88,668	12,600	- 85.79
Israel	0	429,628	10,000	- 97.67
Países Bajos (Holanda)	4,501	3,000	4,468	48.93
Japón	51,249	5,000	3,000	- 40.00
Brazil	257,202	256,141	3,000	- 98.83
República Checa	18,119	2,060	2,000	- 2.91
Guatemala	1,520	1,950	1,917	- 1.69
Trinidad y Tobago	0	12,783	1,625	- 87.29

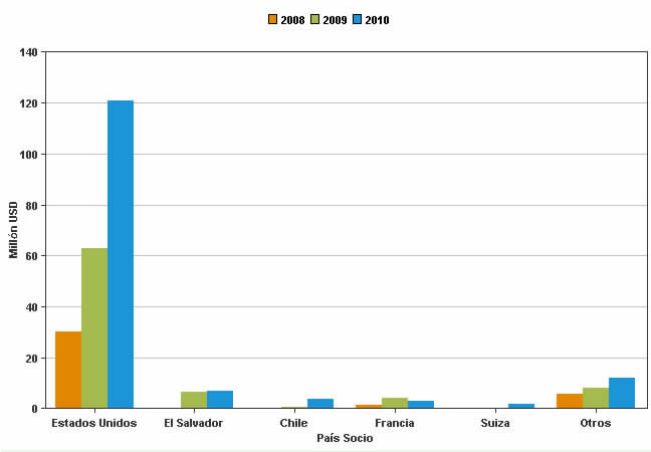


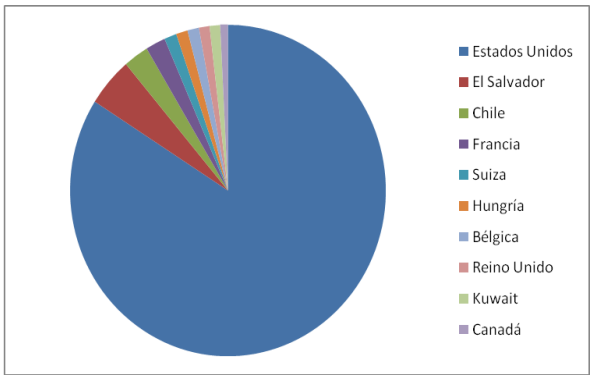


Fuente: ITC, Trade Map

8803.20.01
…de trenes de aterrizaje y sus partes

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	37,322,338	82,239,795	148,052,459	80.03
Estados Unidos	30,275,450	62,986,454	120,781,312	91.76
El Salvador	182,923	6,404,882	6,896,093	7.67
Chile	23,000	665,533	3,702,832	456.37
Francia	1,268,973	4,229,093	2,936,067	- 30.57
Suiza	0	0	1,810,741	0.00
Hungría	0	0	1,710,762	0.00
Bélgica	0	0	1,701,086	0.00
Reino Unido	1,876,540	2,353,382	1,567,988	- 33.37
Kuwait	0	980,062	1,553,073	58.47
Canadá	611,374	458,611	1,134,298	147.33

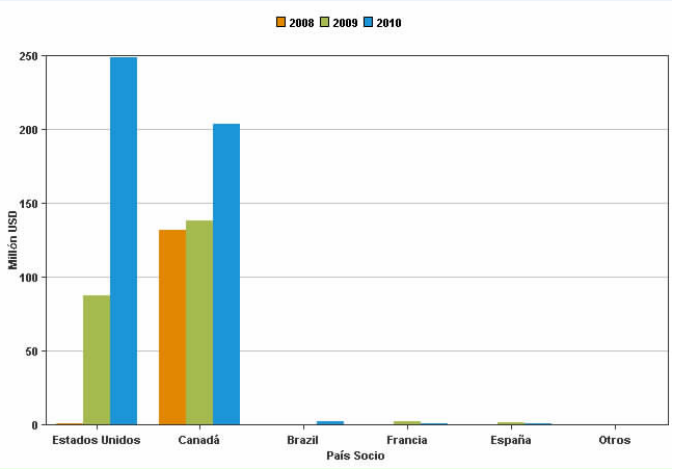


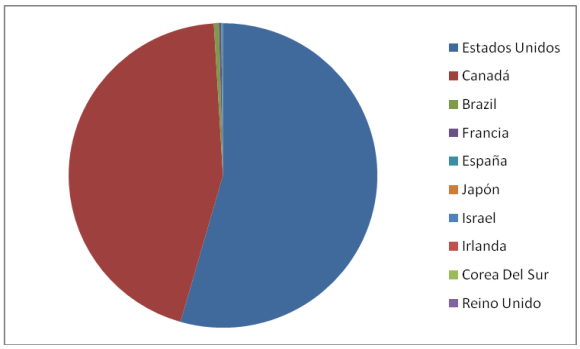


Fuente: ITC, Trade Map

9806.00.06 “Special Classification Provisions”
Exportaciones de mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes.

País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	133,419,190	231,293,671	456,980,930	97.58
Estados Unidos	866,248	87,622,023	248,838,576	183.99
Canadá	132,335,658	138,708,037	203,786,711	46.92
Brasil	2,405	333,808	2,382,642	613.78
Francia	8,,523	2,513,703	1,121,265	- 55.39
España	24,705	1,980,525	754,030	- 61.93
Japón	18,900	80,012	47,957	- 40.06
Israel	0	0	21725	0.00
Irlanda	119,310	25,477	15,303	- 39.93
Corea Del Sur	0	789	6,721	751.84
Reino Unido	26,949	23,605	6,000	- 74.58
Suecia	2,446	4,514	0	- 100.00
Turquía	500	0	0	0.00
Italia	4,266	1,142	0	- 100.00
Alemania	9,280	0	0	0.00
Argentina	0	36	0	- 100.00





Fuente: ITC, Trade Map

Anexo VII.

Principales Clusters en México

PRINCIPALES CLUSTERS	ESPECIALIDAD	PRINCIPALES JUGADORES
En Baja California: • Mexicali • Tecate • Tijuana	Eléctrico– electrónico.	53 empresas entre las que destaca: ● Honeywell.
En Chihuahua: • Chihuahua	Eléctrico- electrónico.	35 empresas entre las que destacan: ● Labinal, del Grupo Safrán. ● Cessna.
En Querétaro: • Querétaro	Ensamblajes de motor tratamiento térmico Desarrollo de software especializado Uso de materiales compuestos.	35 empresas, entre las que destacan: ● Bombardier. ● ITR México. ● Snecma. ● GE.
En Sonora: • Hermosillo • Guaymas • Ciudad Obregón	Ingeniería de precisión Equipos y sistemas de poder maquinados CNC Eléctrico- electrónico.	33 empresas entre las que destacan: ● Goodrich. ● Esco.
En Nuevo León: • Monterrey	Reparación y mantenimiento.	24 empresas, entre las que destacan: ● Frisca Aerospace. ● M.D Helicopters.

El desarrollo de la industria aeroespacial está fundamentado en el desarrollo de grupos regionales, los cuales cuentan con necesidades comunes, capacidades complementarias y están ubicados estratégicamente; lo cual permitirá una reducción en costos, una distribución de los beneficios de una manera más eficiente y facilite el desarrollo proporcional de la industria.

Anexo VIII.

Principales certificaciones del sector aeroespacial

Calidad

AS9003
Las organizaciones de producción con procesos o productos relativamente simples pueden ser alentados por los fabricantes de equipo original (OEM) de la industria aeroespacial para buscar la certificación bajo los requisitos de AS9003 como una alternativa a la norma específica SAE AS9100 más completa de la industria aeroespacial o para el sistema de gestión de calidad base de la norma ISO 9001:2000.

AS9100
La industria ha agregado ciertos requisitos a las normas específicas para el sector aeroespacial. El cumplimiento con la norma AS9100 da credibilidad internacional de que una organización se adhiere a las más estrictas normas de calidad requeridas para las aeronaves, refacciones para aeronaves y reparación de aeronaves.

AS9110
Esta norma se refiere específicamente a organizaciones de mantenimiento aeroespacial, e incluye la norma ISO 9001:2000 sistema de gestión de calidad con los requisitos adicionales necesarios para un sistema de gestión de calidad para organizaciones de mantenimiento aeroespacial.

AS9120
Esta norma se basa también en la norma ISO 9001:2000, y se especifican requisitos adicionales para un sistema de gestión de calidad para la industria aeroespacial aplicable a los distribuidores stockist.

ISO 9001

ISO/TS 16949
El propósito de este estándar es desarrollar un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua, la prevención de errores y la reducción de deshechos a lo largo del proceso productivo.
TS 16949 está basado en el estándar ISO 9000 y se aplica en las fases de diseño y desarrollo de un nuevo producto, producción y, en ciertos casos, instalación de productos ligados a la automoción.

La ISO/TS 16949:2002, en particular, nació para evitar la duplicidad en normativas VDA 6.1 (Automotriz Alemana), EAFQ (Francia), AVQS (Italia), y QS-9000 (Automotriz Estadounidense).

Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

- Cumplimiento de la reglamentación que impone la Dirección General de Aeronáutica Civil sobre la capacitación y las certificaciones otorgadas a ingenieros y técnicos de MRO necesarias para autorizar el uso de aviones o partes después de ser reparadas. Esta reglamentación se percibe como algo funcional hasta el momento.
- Lo referente a evaluaciones técnicas y análisis de normas y sistemas, de acuerdo al BASA
- Certificado de aprobación para producción
- Permiso para taller aeronáutico

PRI NADCAP
Abreviación de *National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program* (Programa Nacional de Acreditación de Contratistas Aeroespaciales y de Defensa), NADCAP es una cooperativa global que ofrece programas que fijan estándares para las industrias aeroespaciales, de ingeniería y de defensa.

El programa NADCAP fue creado en 1990 como parte del *Performance Review Institute* (Instituto para la Revisión del Desempeño, o IRD) por la Sociedad de Ingenieros Automotrices. Su sede está en Warrendale, Pennsylvania, Estados Unidos, y a través del IRD, Nadcap provee certificación independiente a procesos de manufactura de la industria.

AS 9100 (AS 9199 - AS 9100B)

La certificación AS9100 es un sistema de gestión de calidad para la industria aeroespacial. Fue creada en 1999 por la Sociedad de Ingenieros Automotrices y la Asociación Europea de Industrias Aeroespaciales. Reemplaza a la Antigua AS9000, incluyendo los requerimientos de la versión actual del ISO9001 (2008), a la vez que agrega exigencias adicionales sobre calidad y seguridad. Las mayores empresas manufactureras aeroespaciales y los principales proveedores Tier 1 y 2

Las certificaciones están identificadas, pero se requiere contar con instrumentos o programas necesarios que incentiven y faciliten a las empresas el acceso a estos procesos, tanto con financiamiento como con organismos certificadores accesibles.

Anexo IX.

Formación de habilidades

Uno de los puntos de mayor relevancia para el desarrollo de la Industria Aeroespacial en México, es la formación de habilidades y capacidades propias, en donde técnicos del sector y de otros sectores cuenten con las herramientas suficientes para competir en mercados internacionales y hacer del sector un eje estratégico de desarrollo del país, así como una industria reconocida a nivel internacional.

Por lo anterior, la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), junto con la Comisión de Formación, han diseñado un programa de capacitación a nivel básico, intermedio y avanzado, en los siguientes comodities:

Commodity	Skill Level					
	1= Basico	Nivel Educativo	2= Intermedio	Nivel Educativo	3= Avanzado	Nivel Educativo
Maquinados	Operacion de Maquinas CNC o Manuales. Metrología Dimensional. Mediciones Básicas	Secundaria / Tecnico	Programacion de maquinas CNC. Conocimientos o experiencia en materiales especiales - super aleaciones.	Tecnico / Tecnico Profesional	Programación de rutas de corte en interfases CAD/CAM. Hojas de proceso.Post-procesadores. Tool Path verification.	Ingenieria / Post Grado
Aero Estructuras	Doblez, enderezado y operaciones basicas con metales.	Secundaria / Tecnico	Remachado. Sujeción. Torques. Perforaciones a metales.	Tecnico / Tecnico Profesional	Inspeccion de ensambles. Diseño de procesos. Soldaduras (TIG.MIG, etc.)	Ingenieria / Post Grado
Procesos especiales	Operaciones de racking, manejo de producto, rastreabilidad	Secundaria / Tecnico	Realiza operaciones de: Interpretacion de resutados, Inspeccion y control	Tecnico / Tecnico Profesional / Ingenieria	Diseña el proceso	Ingenieria / Post Grado
Electro - Mecanica	Operaciones de ensamble, manejo de producto, rastreabilidad	Secundaria / Tecnico	Realiza operaciones de: Interpretacion de resutados, Inspeccion y control	Tecnico / Tecnico Profesional	Diseño del proceso	Ingenieria / Post Grado
MRO	Operacion de reparacion basica (**no requiere licencias DGAC**)	Secundaria / Tecnico	Operacion de reparacion mayor (**SI requiere licencia DGAC**)	Secundaria / Tecnico	Ingenieria de mantenimiento, conformidad del producto	Ingenieria / Post Grado
Diseño	Drafting , conocimiento de normas, conversiones, simbologia, acotamiento	Tecnico / Tecnico Profesional	Modelos Básicos. Simulacion. Visualizacion.	Ingenieria	Proponer nuevos diseños, concepcion, Ingenieria de producto, stress analysis	Ingenieria / Post Grado
Composites	Recepcion y manejo de materiales, manipulacion, identificacion.	Tecnico	Operacion de equipo pre programado, aplicacion de quimicos,	Tecnico / Tecnico Profesional	Preparacion y validacion de quimicos, diseño del proceso	Ingenieria / Post Grado

Esta iniciativa surge por la necesidad de desarrollar Ingenieros y técnicos especialistas en el sector aeroespacial, que puedan cubrir las demandas del sector a nivel internacional, así como cubrir el cuello de botella encontrado en la cadena de valor del sector Aeroespacial.

La iniciativa ya está planteada, por lo que toca el turno a las autoridades competentes, de retomar ésta iniciativa y ponerla en práctica, para continuar con el desarrollo de los eslabones que conforman la cadena de valor de la industria aeroespacial.

Anexo X.

Acuerdos Internacionales

Acuerdo Bilateral de Seguridad, BASA

Con la finalidad de que exista reconocimiento mutuo entre las autoridades de aeronáutica civil mexicanas y norteamericanas en materia de capacidad de certificación de piezas y componentes aeroespaciales, promoviendo la seguridad en la aviación y la calidad ambiental, el 18 de septiembre de 2007 se firmó un Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (ABSA) entre los gobiernos de ambos países, mismo que fue ratificado por el Senado mexicano el 8 de octubre de 2009, cuyo decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2009.

El BASA tiene como objetivo eliminar ciertos trámites requeridos para obtener las aprobaciones de algunos aspectos relativos a la industria aeronáutica en ambos países. Para ello las autoridades de aviación civil de ambos países, es decir, la Administración Federal de Aviación (FAA) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), contarán con la facultad para realizar evaluaciones técnicas y análisis de las normas y sistemas en cada una de las siguientes áreas técnicas:

- Aprobaciones de aeronavegabilidad de productos aeronáuticos civiles;
- Aprobación de pruebas ambientales;
- Aprobación y monitoreo de instalaciones y personal de mantenimiento;
- Aprobación y monitoreo de operaciones y tripulaciones de vuelo;
- Evaluación y calificación de simuladores de vuelo aprobación, y
- Monitoreo de centros de capacitación en aviación.

La entrada en vigor del BASA contribuirá a facilitar las operaciones de proveeduría de partes, tanto hacia las empresas fabricantes de aviones como al resto de sus clientes, así como a evitar incurrir en costos adicionales, ya que la certificación en México ahora podrá ser realizada por la DGAC.

La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) es un organismo público adscrito a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), que se encarga “de la administración y legislación relacionada con la aviación y aeronáutica civil en México”.

Como parte de sus actividades, la DGAC realiza inspecciones y supervisiones de instalaciones aeroportuarias, aeronaves, personal técnico aeronáutico, supervisión en el cumplimiento de las normas y reglamentos, Identificación y eliminación de actos, actitudes y condiciones que representen un riesgo. Investigación de accidentes e incidentes. Coordina e instrumenta los sistemas y procedimientos de seguridad vigentes. También coordina su esfuerzo con otras autoridades federales para garantizar la seguridad en vuelo y aeropuerto.[38]

Al ser Estados Unidos el principal mercado en lo referente a la industria aeroespacial y de acuerdo a la necesidad *de contar con ciertos requisitos para permanecer dicha relación de mercado, México decide suscribir el acuerdo BASA, con la intención de garantizar la certificación y seguridad de procesos, productos e ingenieros mexicanos.*

Lo anterior por una parte, ya que el beneficio no se limita exclusivamente al comercio con Estados Unidos, de manera interna implica el contar con una industria con bases más fortalecidas que impactarán en empleo, salarios, comercio exterior, recursos económicos, etc. y que obliga a que la capacidad industrial mexicana se consolide.

[38] Dirección General de Aeronáutica Civil, http://www.aicm.com.mx/Dependencias/DGAC

*Nota: El 18 de septiembre de 2007**.** Montreal, Canadá. Entorno a la firma del BASA, el embajador de México en Canadá, Emilio Goicoechea, añadió que el paso siguiente corresponde a la negociación de un convenio similar con la Secretaría de Transportes de Canadá.* ***Hoy día la DGAC está ya en negociaciones para la concreción del mencionado convenio con Canadá.***

Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN)

Proceso trilateral (Estados Unidos, Canadá y México), permanente, para una mayor integración de América del Norte, la cual fue suscrita en Waco, Texas, el 23 de marzo de 2005, mediante una Declaración Conjunta entre los presidentes.

Los objetivos de ésta Alianza son los de impulsar la prosperidad de cada uno de los países tanto a nivel económico, comercial, social y de seguridad, y en la medida en que cada uno vaya teniendo avances, éstos se verán reflejados en toda la región.

Sus temas prioritarios son: la seguridad y la prosperidad de la región.

Con la creación de la ASPAN se pretende ir integrando un poco más a la región, favoreciendo el bienestar de las sociedades por medio de un mayor esfuerzo entre los Estados que la forman, y se ha dicho que es un nuevo impulso al TLCAN suscrito por los mismos. De esta manera, América del Norte se enfrenta a la globalización por medio del regionalismo, comprometiéndose así a una cooperación más estructurada.

Para el caso de México, nuestro país se ha venido enfrentando a una serie de retos muy importantes, pues es difícil tanto competir como cooperar con dos de los países más industrializados del mundo, Estados Unidos y Canadá. Además de que existe una estrecha relación comercial es fundamental y de prioridad para México contar con seguridad y prosperidad en todos los ámbitos. Además de la seguridad y prosperidad de la región, dicha alianza sirve como un frente pues la competencia con otros frentes

Dicha alianza surge como una respuesta a la situación económica a la que se enfrenta el mundo actualmente, responde a las exigencias de la globalización y la interdependencia, lo que ha generado que los países busquen cada vez más aliarse con su propia región, en aras de aumentar el crecimiento y desarrollo económico y así mejorar el nivel competitivo de cada uno

Resolución 1540

El 28 de abril de 2004, el Consejo de Seguridad, actuando en virtud del Capítulo VII de la Carta de las Naciones Unidas, aprobó por unanimidad la resolución 1540 (2004), que impone a los Estados, entre otras, la obligación de abstenerse de suministrar cualquier tipo de apoyo a los agentes no estatales que traten de desarrollar, adquirir, fabricar, poseer, transportar, transferir o emplear armas nucleares, químicas o biológicas y sus sistemas vectores.

Impone a los Estados la obligación vinculante de instaurar controles nacionales a fin de prevenir la proliferación de las armas nucleares, químicas y biológicas y sus sistemas vectores, incluso estableciendo controles adecuados de los materiales conexos. También alienta una mayor cooperación internacional a este respecto, de conformidad con los tratados internacionales de no proliferación vigentes y promoviendo la adhesión universal a dichos tratados.

El 27 de abril de 2006, el Consejo de Seguridad prorrogó por otros dos años el mandato del Comité 1540 al aprobar su resolución 1673 (2006), en la que se reiteraban los objetivos de la resolución 1540 (2004) y se

ponía de manifiesto el interés del Consejo por intensificar sus esfuerzos para promover la aplicación plena de la resolución.

El 25 de abril de 2008, el Consejo de Seguridad aprobó su resolución 1810 (2008), en la que prorrogó el mandato del Comité 1540 por un período de tres años, durante el cual seguiría recibiendo la asistencia de expertos, hasta el 25 de abril de 2011.

Al ser México un país integrante y promovedor de las corrientes e ideologías de las Naciones Unidas, absorbe de manera automática las disposiciones de la resolución, en la cual México comparte la necesidad de instaurar controles nacionales en materia de seguridad y fomentar la cooperación internacional.

En tal sentido, México a través de la Administración General de Aduanas en coordinación con la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), establecieron un nuevo sector en el Anexo 10 de mercancía nuclear y radiactiva durante 2007, con lo cual se monitorean las operaciones de comercio exterior de la cadena logística de mercancías, mediante el análisis de riesgo del proveedor, transportista e importador.

Adicionalmente se equipó a las aduanas marítimas y aeropuertos con equipo portátil de detección radioactiva y nuclear en 2008. (145 pagers y 14 handhelds) y se realizó un curso de capacitación en la materia en coordinación con la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS).

ACUERDO WASSENAAR PARA EL CONTROL DE LA EXPORTACIÓN DE ARMAS CONVENCIONALES Y BIENES Y TECNOLOGÍA DE USO DUAL.

El Acuerdo Marco Wassenaar, fue establecido para contribuir a la estabilidad y seguridad regional e internacional, promoviendo la transparencia y responsabilidad durante la transferencia de armas convencionales, bienes y tecnologías de uso dual.

En éste, los países participantes, buscan a través de sus políticas nacionales, asegurarse de que las transferencias de estos artículos no contribuyan al desarrollo o a la mejora de las capacidades militares que disminuyan estas metas, y no están dirigidas al soporte de estas capacidades.

La decisión de transferir o de negar cualquier producto es responsabilidad única de cada país participante y todas las medidas con respecto al acuerdo son admitidas por los países participantes y se ejecutan de forma discrecional.

Las inversiones que se derivarían del ingreso y participación en Wassenaar, son potencialmente mayores —en comparación— que en los otros regímenes, dada la especificidad de sus productos; por ello, no se justificaría en el momento actual imponer a la industria cargas administrativas asociadas a regímenes diferentes a Wassenaar.

Del acuerdo marco se desprenden los siguientes acuerdos:

AUSTRALIA GROUP

Australia Group *(Control de exportación de armas químicas y biológicas)*

Busca asegurar que las exportaciones no contribuyan al desarrollo de armas químicas o biológicas y la resolución 1540 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (UNSCR 1540), el cual es la última de una serie de medidas internacionales concretas, dirigidas a impedir la proliferación de armas de destrucción en masa y, en particular, impedir y contrarrestar la adquisición y el uso por terroristas de estas armas mortíferas.

RÉGIMEN DE CONTROL DE LA TECNOLOGÍA DE MISILES

El Régimen de Control de la Tecnología de Misiles (RCTM) es una asociación voluntaria de países que comparten el objetivo de 1) la no proliferación de sistemas no tripulados capaces de producir armas de destrucción masiva, y 2) la coordinación de esfuerzos para controlar las exportaciones nacionales con el fin de prevenir la proliferación de esas armas.

Originalmente establecida en 1987 por Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Inglaterra y los Estados Unidos, actualmente hay 34 miembros en el RCTM, todos ellos en posición de igualdad dentro del régimen. El RCTM se creó como respuesta a la creciente proliferación de armas de destrucción masiva –nuclear, química y biológica-, puesto que, como ha señalado la Organización de la Naciones Unidas, constituyen una amenaza a la paz y seguridad internacional.

El RCTM busca la adhesión de sus miembros a lineamientos comunes de política para la exportación de ciertos artículos (equipo, software y tecnología), y las decisiones se toman por consenso. El coordinador actual del régimen es el ministro brasileño Santiago Irazabal Mourão.

GRUPO DE PROVEEDORES NUCLEARES

El Grupo de Proveedores Nucleares (GPN) fue fundado en 1975 y está constituido por 46 países proveedores nucleares (que incluyen a China, Rusia y Estados Unidos) que voluntariamente han acordado reducir la proliferación nuclear mediante el control de las exportaciones y transferencias de materiales que puedan ser utilizados para el desarrollo de la tecnología nuclear. Estos países están a favor del reforzamiento de medidas de seguridad de los materiales existentes.

El GPN fue creado a raíz de las pruebas nucleares llevadas a cabo por la India en 1974 que pusieron en evidencia que el material nuclear puede ser rápidamente convertido en material para el desarrollo de armas nucleares. El objetivo del GPN es prevenir que exportaciones nucleares que tienen fines comerciales y pacíficos sean usados para construir armas nucleares. El Grupo tiene dos tipos de lineamientos que detallan el material nuclear específico, equipo y tecnología que es sujeta a control de exportaciones.[39]

El marco regulador del comercio internacional de armamento y de la transferencia internacional de tecnologías de doble uso "Wassenaar" junto con los otros acuerdos voluntarios, están enfocados al control del comercio exterior de material de defensa y tecnologías de doble uso. Los países integrantes son: Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Latvia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Corea, Rumania, Rusia, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, España, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Reino Unido y Estados Unidos.

México siguiendo los pasos por la cooperación internacional en el tema de seguridad y prosperidad mundial, muestra su interés en formar parte del presente marco regulatorio, solicitando su incorporación, motivo por el cual se tiene previsto a finales del 2011 firmar el presente acuerdo.

[39] *Documento elaborado por Carlos Bello a partir de la página oficial del Acuerdo Wassenar (http://www.wassenaar.org/) .*

Anexo XI.

Análisis de FODAs

FORTALEZAS:

1. La industria aeroespacial mexicana colinda con el mercado más grande del mundo, con más de 200 mil millones de dólares americanos, ésta localización geográfica ubica al país en una zona dolarizada. Dado que 80% de la mercancía aeroespacial se mueve por mar, México adquiere otra fortaleza al tener acceso a los océanos atlántico y pacífico.

2. El capital humano en México es joven y numeroso: en el país hay más de 750 mil estudiantes de ingeniería y tecnología y, en promedio, egresan 90 mil ingenieros al año, la mayoría de los cuales habla inglés como segundo idioma. Inclusive en Querétaro, Nuevo León y Baja California ya existe la carrera de ingeniería aeroespacial. Adicionalmente, la mano de obra es relativamente barata, pues, de acuerdo a la siguiente tabla, comparando a los líderes del sector en Europa, Asia y Norteamérica, México es el lugar más barato para manufacturar partes de aeronaves.

Fuente: ProMexico.

3. México cuenta con la red más grande de tratados de libres comercio constituida por 42 países ha eliminado los aranceles a la importación de componentes aeronáuticos. Tiene, adicionalmente, un sistema político y legal que favorece el desarrollo de nuevos negocios y, en el 2007, firmó con los Estados Unidos un Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA por sus siglas en inglés) que le permite a la Dirección General de la Aeronáutica Civil (DGAC) certificar las piezas y componentes que se exportarán al vecino del norte, a la vez que cooperar en tareas de certificación ambiental, mantenimiento y operaciones de vuelo.

4. En el año 2000, el Gobierno Federal definió al aeroespacial como uno de los 12 sectores prioritarios de México, y actualmente es considerada una "industria estratégica" del país. La disposición gubernamental y académica de impulsar al sector también se expresó en el 2007 con la creación del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA) que reúne a nivel nacional a 14 instituciones académicas para atender las necesidades educativas de la industria (ingenieros y técnicos especializados).

5. México cuenta con una legislación que garantiza seguridad en la protección y el respeto a la propiedad intelectual, algo crucial para atraer inversiones por parte de empresas extranjeras OEM al país. En cuanto al índice de confianza México ocupa el lugar número ocho; y encabezado por China, seguido por EU, India, Brasil, Alemania, Polonia, Australia, México, Canadá e Inglaterra[40]

6. Como puente de entrada al mercado estadounidense, México también cuenta con infraestructura de transporte terrestre y aérea: tiene 1,736 pistas de aterrizaje, 85 aeropuertos, 76 puertos marítimos, 366 mil kilómetros de vías terrestres, 26, 700 kilómetros de vía férrea, 52 puntos de acceso internacional. El país aumentó de 3 a 5 % su PIB en infraestructura.

[40] AT Kearney

7. México cuenta con una base industrial manufacturera consolidada que le da ventaja de ciertos costos, pues, como demuestra el estudio “alternativas competitivas” de la empresa KPMG (2008), las compañías aeroespaciales establecidas en México pueden ahorrar 30% en costos de operación. Asimismo las experiencias en los sectores automotriz, electrónico y metalmecánico refuerza la aptitud de la mano de obra mexicana en la industria aeroespacial, ya que la curva de aprendizaje es rápida y además ya existen capacidades adquiridas en manufactura de procesos industriales complejos.

DEBILIDADES:

1. La cadena de suministro de la industria aeroespacial mexicana es débil por la baja integración de proveedores nacionales, y se expresa por la falta de proveedores Tier 2 y 3, y la poca interacción entre las empresas extranjeras OEM y los proveedores Tier 1 y 2.

2. El capital humano encuentra carencias de especialización en dos ámbitos: gerentes y directivos, por un lado, y los ingenieros especializados en tecnología aeroespacial, por el otro. Otra característica del capital humano que debilita la industria aeroespacial es la alta rotación del personal.

3. La capacidad de las empresas mexicanas para certificarse es aún baja: de acuerdo a la encuesta de Pro-México, menos de la mitad de las empresas aeroespaciales encuestadas han obtenido las certificaciones AS9100, NADCAP e ISO 9001: 2008. Una gran limitante son los altos costos del proceso.

4. La coordinación de triple hélice entre gobierno, industria y academia es aún deficiente, pues no existe un modelo claro de organización entre sí, y mucho menos una estrategia nacional que unifique las distintas visiones entre actores regionales y federales.

5. La imposición de medidas fiscales, como el Impuesto sobre la Renta (ISR) y el Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU), desincentivan la inversión.

6. Además de no promocionar las capacidades tecnológicas existentes en el país, los procesos de manufactura no incorporan los avances tecnológicos.

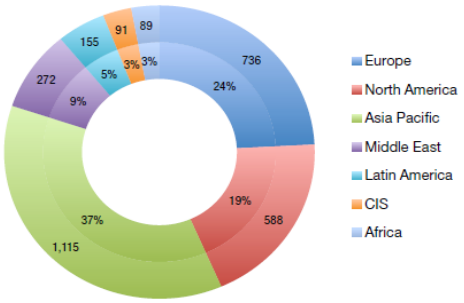
7. No existe una alineación clara y transparente para obtener recursos de programas gubernamentales (tanto estatales como federales) que están destinados a promover el desarrollo tecnológico.

8. Los parques industriales, Clusters o cualquier agrupación que hospeda a empresas son inadecuados en lo que se refiere a actividades de Investigación & Desarrollo y laboratorios de pruebas especializados.

OPORTUNIDADES:

1. La flota mundial de aviones comerciales tiene una antigüedad superior a los 18 años, por lo cual más de 20 mil unidades deberán reemplazarse en los próximos 10 años. Adicionalmente, la empresa Airbus estima que, entre el 2010 y el 2028, el mercado mundial demandará 26 mil nuevos aviones de transporte de pasajeros y de carga. En México, tanto la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), como la Secretaría de la Marina (SEMAR), también necesitarán remplazar sus aeronaves en los próximos años tanto por la antigüedad del parque actual, como el aumento de las actividades de persecución al crimen organizado. Los modelos que ambas dependencias requieren son los aviones Hércules C-130; Boeing 727, los helicópteros versión transporte de personal y los aviones versión transporte militar y carga.

Valor estimado de las entregas de aviones (2009 - 2028)



Boeing, Airbus, PricewaterhouseCoopers

2. En su proceso de transición demográfica, México cuenta actualmente con más jóvenes en edad de trabajar que nunca (son 32.7 millones de jóvenes entre 12 y 29 años), lo cual abre una ventana de oportunidad demográfica que, bien aprovechada, podría traducirse en un mayor potencial productivo económico. El reto está en crear los empleos suficientes dentro del país para evitar la migración al mercado mundial, particularmente a Estados Unidos.

3. El gasto militar estadounidense representa otra oportunidad para la industria aeroespacial en México, ya que ni China ni India pueden participar en los programas militares de ese país, y su monto se ha incrementado desde el 2002 con las intervenciones militares en Irak y Afganistán hasta alcanzar los 455 mil millones de dólares, cerca de la mitad del gasto militar mundial en 2004, de acuerdo al Instituto Internacional de Estocolmo para la Investigación de la Paz.

4. La creciente demanda originada en mercados emergentes, particularmente el chino e indio, ofrece un área de oportunidad para México. En China, por ejemplo, la demanda de aviones está entre 26 mil y 30 mil unidades, y la India es el país donde más rápido está creciendo el tráfico interno, en 2010 ese mercado aumentó 9.2%. De acuerdo a las estimaciones de Airbus, en el 2029 la región Asia Pacífico (que incluye a China e India) será la región que más pasajeros transportará en el mundo: 33% del tráfico mundial comparado a 23% de Estados Unidos y Europa.

5. Dentro del ámbito de MRO, la incursión en las actividades de mantenimiento mayor representa un nicho de mercado para la industria en México. El reto consiste en pasar de hacer actividades de "mantenimiento menor" (partes y componentes menores, en revisión periódica o regular) a tareas de "mantenimiento mayor" a motores y turbinas, por ejemplo.

6. En la industria mundial aeroespacial hay programas civiles y militares dentro de los cuales puede llegar a participar México logrando así asegurar compras futuras nacionales en los próximos 10 años. Dentro del ámbito civil, destacan los programas Wide-body, de "pasillo único", de aviación ejecutiva y los helicópteros. Dentro de la esfera militar, destacan los programas para aviones de caza, aviones no tripulados (Unmanned Aircraft System o UAS, por sus siglas en inglés), de transporte y los helicópteros. Para los próximos siete años (2016), México podría participar en la fabricación de 7,500 aviones que ya están pedidos por Boeing, Airbus, Bombardier y Embraer.

AMENAZAS:

1. La agresividad de la competencia internacional es la mayor amenaza de la industria aeroespacial mexicana. El asenso, en particular, de potencias emergentes, como China, India, Brasil y Rusia, refuerza la necesidad de que México desarrolle capacidades tecnológicas nacionales competitivas, pues, de lo contrario, no logrará su escalamiento industrial más allá de ser un centro de manufactura.

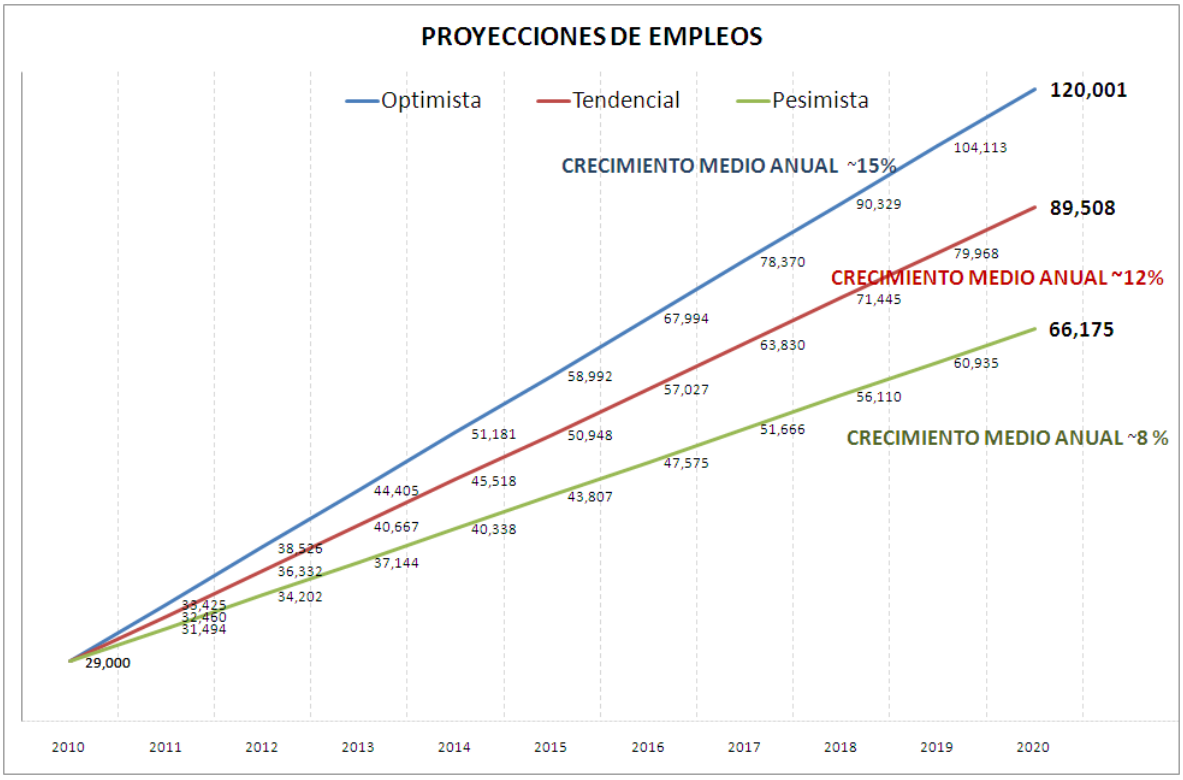
2. Debido a temas de inseguridad y narcotráfico por los que pasa México, existe un alto nivel de incertidumbre y desconfianza a nivel mundial, lo que ha ocasionado una mala imagen, y peor aún, puede incrementarse con la fuga de inversiones o negatividad para hacer negocios con México

Sin dejar a un lado tanto las debilidades como las amenazas que enfrenta México a nivel nacional e internacional, grandes son las fortalezas con las que cuenta *(su ubicación geográfica, su legislación que garantiza el respeto y protección a la propiedad intelectual, su infraestructura, así como su base manufacturera, entre otros)* que le permiten continuar su prospero camino en la industria aeroespacial, creando condiciones para la atracción de inversión, desarrollando y consolidando su mercado interno, así como la exportación de su manufactura.

El camino de México en la industria aeroespacial no ha terminado y falta recorrer un amplio camino, por lo cual en presente Plan Nacional Estratégico de la Industria Aeroespacial, tiene como prioridad encontrar esos huecos existentes y transformarlos en fortalezas y oportunidades que le sigan permitiendo a México escalar en la competitiva industria aeroespacial.

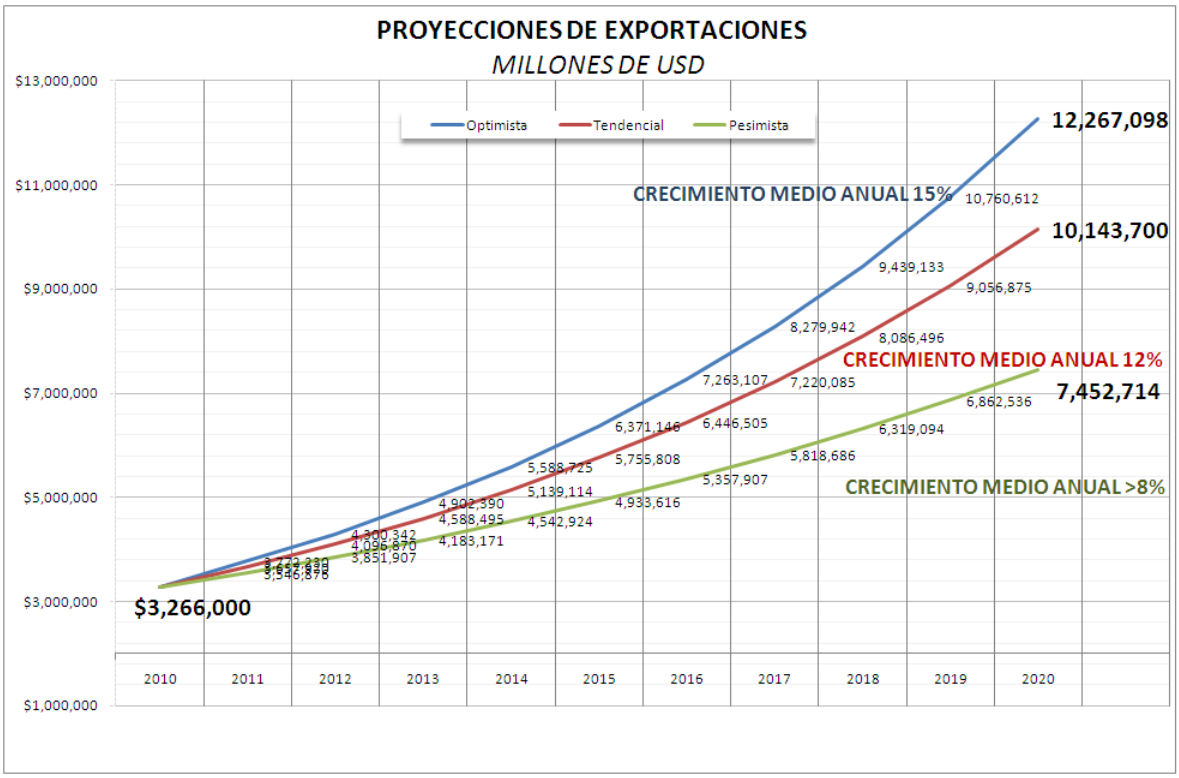
Anexo XII.

ESCENARIOS DE PIB, EMPLEO Y EXPORTACIONES PARA EL SECTOR AEROESPACIAL



Para el caso del empleo se presentan 3 escenarios donde el valor más alto va de 120,001 empleos en el caso optimista (es decir si el sector continua con la tasa de crecimiento inter-censal similar al de los últimos 5 años) a 66,175 empleos totales para el año 2020, en el cual se presentó una tasa de crecimiento del de la industria a nivel internacional.

Para el caso el caso de las exportaciones es necesario crecer a una tasa cercana del 15% anual para lograr el objetivo planteado por FEMIA para lograr al cabo de 5 años (2011-2016) exportaciones cercanas de los 7’500 millones de USD. Lo anterior significa crecer por arriba del crecimiento que se ha experimentado en los últimos 9 años, que de acuerdo a los datos de la Secretaria de Economía ronda en el 12% de crecimiento medio anual.



Por otro lado de mantener la misma tasa de crecimiento lograría al cabo de diez años presentar un crecimiento de más de 3 veces las exportaciones presentadas en el 2010. Finalmente en un escenario pesimista, es decir crecer a una tasa igual al promedio del crecimiento de la industria aeroespacial proyectado para los próximos 20 años (8.6%), las exportaciones lograrían duplicarse al cabo de este periodo[41].

Finalmente se presentan los detalles condensados de los tres principales escenarios planteados en empleos. Exportaciones y crecimiento y participación de PIB para la industria aeroespacial para el 2011.

	2011	2021		
	ESCENARIO ACTUAL	*ESCENARIO OPTIMISTA*	*ESCENARIO TENDENCIAL*	*ESCENARIO PESIMISTA*
Crecimiento PIB nacional	3.90%	4.33%	4.33%	4.33%
Crecimiento PIB aeroespacial (2010-2020)	30%	~24%	~16%	~8.6%
Aportación PIB nacional 2021	0.12%	0.70%	0.35%	0.18%
Tamaño del mercado nacional (% del PIB)		0.04%	0.02%	0.01%
Número de empleos	29,000	120,001	89,508	66,175
Exportaciones (miles de millones USD)	3,266,000	12,267,098	10,143,700	7,452,714
Crecimiento medio annual exportaciones	12%	15%	12%	8.6%

[41] Estimaciones con información de AeroStrategy y Boeing

NOTA METODOLÓGICA:

Para la elaboración de las proyecciones se utilizaron los datos de los Censos económicos 2004 y 2009 publicados por el INEGI, para los cuales se presentaron resultados para los años 2003 y 2008 respectivamente. Para el caso de los datos utilizaron se utilizaron las variables Valor Agregado Censal Bruto (VACB) y Personal Ocupado Total para la actividad SCIAN 336410 "Fabricación de equipo aeroespacial". De igual forma para las actividades 31-33 "Industrial manufactureras", así como el total de los sectores 11 al 81 para la estimación del VACB y Personal Ocupado Total nacional.

De igual forma para la generación de la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto para los años 209 y 2010, se utilizaron la información de cuentas anuales, del Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI. Para deflactar los valores presentes en el censo económico 2009, se utilizó el Índice Nacional de Precios Productor (INPP) elaborado por el Banco de México para el periodo correspondiente al mes de diciembre de 2003 a diciembre de 2008. Finalmente para las proyecciones del crecimiento Producto Interno Bruto nacional de largo plazo se utilizaron los datos del *World Economic Outlook Database 2011-2015* publicado por Fondo Monetario Internacional. Para el caso de las exportaciones de la industria aeronáutica para el periodo 2002-2010, se utilizaron los datos publicados por la Secretaria de Economía-DGIPAT así como Banxico-DGCE.

Una variable toral para la estimación de la mayoría de las proyecciones, es el Producto Interno Bruto estatal por actividad económica (PIB_j^n). Sin embargo una restricción importante en la información estadística disponible del Sistema de Cuentas Nacionales es lo limitado en su desagregación. Para solventar lo anterior, se propone hacer uso del Valor Agregado Censal Bruto ($VACB_j^n$), disponible en el censo económico 2004 y 2009. De esta forma se pretende desagregar a nivel clase, la industria aeroespacial a partir del $VACB_j^n$. Para ello se asume que la estructura porcentual por clase del $VACB_j^n$es similar al del PIB_j^n y que por lo tanto lo es su aportación a al Producto Interno Bruto Nacional, es decir:

$$PIB_j^n \approx VACB_j^n$$

Lo anterior supone que la aportación *impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios (ISBS)* presenta una estructura similar al VACN lo cual es consecuente con la idea básica del ISBS "*dependen de la actividad económica (tamaño, intensidad, origen, etc.*)". En este sentido recordemos que el Producto Interno Bruto por el método de la distribución de los ingresos es igual al Valor Agregado más los impuestos netos de subsidios.

En primer lugar para estimar la tasa de crecimiento del Valor Agregado Censal Bruto, es necesario recordar que los datos presentados están en pesos corrientes por lo que será necesario ajustar la información para hacerla comparable para diferentes años. En este caso se utilizar el Índice Nacional de Precios Productor (INPP) para actualizar o "deflactar" los datos censales. Para estimar la variación (γ) en la inflación entre dos fechas se utiliza:

$$\gamma = \left\{\left[\frac{\mathrm{INPP}^n}{\mathrm{INPP}^1}\right] \times 100\right\} - 100$$

Con la variación inter-censal del INPP, es posible calcular el valor reajustado del VACB' para el periodo designado:

$$\mathrm{VACB'}_i = \left\{\frac{\mathrm{VACB'}_i \times \gamma}{100}\right\} + \mathrm{VACB}_i$$

Finalmente con el valor reajustado del VACB' es posible estimar la tasa de crecimiento real media anual esperada (δ) a partir de los datos censales el cual asciende a un 29.9% de crecimiento ANUAL.

$$\delta = \left[\left\{\frac{VACB_i^n}{VACB_i^4}\right\}^{1/n} - 1\right]$$

Finalmente se asume el mismo tipo de crecimiento para las exportaciones, en este caso los datos no se deflactan y se utiliza la información presentada de tal forma que el valor de la tasa media anual de crecimiento de las exportaciones (θ) es igual al 12%.

$$\theta = \left[\left\{ \frac{EXP_i^n}{EXP_i^1} \right\}^{1/n} - 1 \right]$$

"n" es el número de periodos considerados (9 periodos)

Un supuesto importante para la construcción del escenario ante la crisis económica mundial del 2009 fue la reducción del Producto Interno Bruto para el 2009 el cual fue ligeramente superior al 6% mientras que la tasa de crecimiento para el 2010 fue por otro lado ligeramente inferior al 6% en términos reales. Bajo este escenario se asumió el dinamismo de la industria aeroespacial por lo que de mantener su tasa de crecimiento anual inter-censal para este mismo periodo su aportación al PIB nacional pasa de 0.07% a 0.12%, mientras que su aportación al PIB manufacturero pasa en el año 2008 de 0.25% a 0.4%.

Anexo XIII.

Proyectos de interés para FEMIA en área de defensa - SEDENA

Uno de los aspectos de desarrollo de la industria aeroespacial Mexicana a la que la FEMIA desea ahora darle mayor importancia es la de buscar que México ya no sea tan solo un participante en los procesos de manufactura sino también de diseño y desarrollo de nuevos productos en la industria. Esto es posible hoy día principalmente a través de participar en programas internacionales como lo es el Airbus, el 787, A400, etc. Dados los recursos tanto económicos, como humanos como tecnológicos, los programas a los que México puede aspirar actualmente son pocos pero pueden ser de gran importancia estratégica a mediano y largo plazo, como lo fue el v2500 para Japón hace tan solo 20 años.

Cabe mencionar que la FEMIA es un microcosmo de la industria aeroespacial mundial con socios que tienen intereses económicos muchas veces encontrados, por lo que este documento busca resaltar aquellas áreas de importancia y oportunidad estratégica para México en lo general mas allá de intereses específicos, que podrán ser promovidos en lo particular por las empresas miembro.

Los siguientes 3 programas podrían ser de interés para la industria aeroespacial Mexicana:

Avión de Entrenamiento

Los ministros de Defensa de Argentina y Chile acordaron la creación de una comisión para explorar las posibilidades de crear un avión de entrenamiento militar, se informó oficialmente este viernes tras una reunión entre ambos responsables en Buenos Aires.

Los ministros Jaime Ravinet (Chile) y Nilda Garré (Argentina) convinieron en formar una comisión "con el fin de estimular la posibilidad de generar un avión de entrenamiento básico para los pilotos de las fuerzas aéreas de ambos países", señaló un comunicado del ministerio de Defensa argentino.

El eventual nuevo avión de entrenamiento reemplazará a los Mentor de Argentina y Pillán de Chile.

Además, los ministros y jefes militares de ambos países analizaron la marcha de la constitución de una fuerza de paz combinada, llamada "Cruz del Sur", cuyos trabajos de presentación posiblemente estén listos hacia finales de año para exponerlos en las Naciones Unidas.

Los funcionarios resolvieron "darle un carácter de cooperación humanitaria a los trabajos de la fuerza de paz, que también estarán orientados a desarrollar tareas humanitarias en países de América Latina, a solicitud de los mismos", indicó el comunicado.

El encuentro entre los ministros de Defensa de los dos países sudamericanos se produjo dos semanas después de una visita oficial del presidente de Chile, Sebastián Piñera, en su primer viaje al exterior desde que asumiera el 11 de marzo. En aquella ocasión, Kirchner y Piñera (derecha), reafirmaron la relación bilateral estratégica, más allá de sus diferencias políticas.

Ahora bien, un entrenador es algo muy simple en lo que México podría acercarse a Chile y Argentina y ofrecer colaborar. México tiene 26 Aermacchi SF-260 & 29 Beechcraft F-33C Bonanza, es decir más aviones de este tipo que Argentina y Chile juntos y que también deberían ser modernizados. El costo de este programa seguramente serán algo en la región de +100mdd, lo cual lo hace muy accesible a los tres países. Este program podría tener un aspecto geopolitico interesante al facilitar una relación económica/industrial a estos tres países permitiéndoles establecer un eje capaz de compensar la influencia de Brasil en Latinoamérica.

En este contexto la reestructuración de Aeromarmi podría ser algo interesante, aunque quizás bajo una dirección más dinámica y orientada a los mercados que la actual. Este programa está orientado a producir aviones ultraligeros a base de materiales compuestos. Actualmente cuenta con un modelo de aeronave biplaza M-1 Stela que podría ser de interés para la Secretaría de la Defensa Nacional en tareas de capacitación de pilotos. El motor es una planta motriz de 120HP de fabricación Australiana (Jabirú Aircraft).

Este modelo se encuentra en un segmento fuertemente competido pero como único candidato de fabricación nacional y podrías estructurarse una participación de México en este programa a través de esta empresa o mas bien esta empresa pero ya re-estructurada bajo nuevo management, quizás aliado a AVNTK, ASESA & GIMA Aerospace.

F5

En 1981, México adquirió a los Estados Unidos doce aviones F-5E/F, mediante un contrato suscrito con Northrop Aircraft Co., denominado Proyecto FMS IF-70 para la compra de diez aviones F-5E, dos F-5F, refacciones, capacitación, armamento y equipo para mantenimiento. Durante agosto de 1982, los pilotos mexicanos iniciaron el traslado de manera escalonada de las aeronaves salidas de la planta de producción de la fábrica Northrop en California. Para septiembre de 1982 se realizó la primera exhibición pública en vuelo de un caza supersónico de la Fuerza Aérea Mexicana. En la actualidad quedan 10 aviones operativos que ya tienen 28 años de servicio y será pronto necesario buscar su reemplazo.

Si bien se ha hablado de la adquisición de aviones F/A 18E, otra opción podría ser la de iniciar contactos con SAAB para la adquisición del Gripen como clientes, aprovechando el estado tan problemático de la industria Sueca para atraer IED a México, servicios de MRO o quizás con la ayuda de un esquema de offsets. Hasta ahora solo existe interés firme por parte de Tailandia de manera que dolarizar sus costos podría ser algo muy atractivo para SAAB.

La otra alternativa podría ser acercarse a Brasil para analizar el caso del F-X2, un programa para adquirir 36 naves, donde está compitiendo tres diseños: el F/A18, el Gripen JAS 39 y el Rafale, del que el grupo SAFRAN tiene el 40%. El proceso de seleccion ha sido complicado porque si bien en un cierto momento parecía que se seleccionaría al Rafale F3, este avión en 140mdd, no ha sido adquirido fuera de Francia y es el mas caro comparado a los 100mdd por el F/A18 o el preferido de la FAB el Gripen NG por solo 70mdd, con tecnología mas avanzada y 40% de inversion de SAAB en offsets

En cualquier caso, se recomienda organizar una junta con la SEDENA a la brevedad posible para explorar las alternativas y tiempos en los que se buscará dicho reemplazo y las formas en las que la industria aeroespacial nacional podría tomar parte de dicho proceso de adquisición.

SAAB está ahora promoviendo el Gripen NG (New Generation) posicionándolo bien para recibir órdenes de cualquier nación que se retire del JSF. Si bien SAAB posee una cadena de suministro ya bien establecida, muchas de estas empresas tienen problemas relacionados con el hecho de que también son proveedores de la industria automotriz y otras de ingeniería en los países nórdicos. En las circunstancias actuales varias de estas empresas podrían estar interesadas en manufactura en México a través de subcontratar paquetes, IED o joint-ventures. A esto se le debe agregar que México, por qué no, podría considerar ser cliente para el reemplazo de los F-5E/F que posee actualmente y que necesita reemplazar en el curso de esta década.

Una cuarta alternativa que podría valer la pena analizar por su aspecto estratégico y geopolitico es el del programa de “Medium Combat Aircraft” (MCA) que está orientado a reemplazar los Mirage 2000 y Jaguar en servicio con la Fuerza Aérea India. Esta es una opción estratégica que podría servir para empezar a orientar la industria mexicana hacia los mercados que seguramente serán los más importantes en la segunda mitad de este siglo. Se anticipa que habrá un requerimiento de 200-300 aviones de este diseño. La Aeronautical Development Agency (ADA) en Bangalore has estado trabajando en este diseño desde el 2003. Este programa no ha fructificado pero todavía existe. La “Defence Research and Development Organization” (DRDO) podría ser desarrollado en unos 5-6 años con una fecha para entrar en servicio de 2015-2016, asumiendo que el Gobierno apruebe su implementación pronto. DRDO ha anunciado que buscará colaborar con empresas Rusas, Americana y Europeas, por lo que un acercamiento por parte de México podría ser posible. Este es un avión más versátil y pequeño que el equivalente moderno del F-5 Mexicano (F/A18-Gripen-Rafale) y quizás en un contexto de las tareas que probablemente le sean encomendadas a la Fuerza Aérea en los próximos 25 años, este pueda ser un avión económicamente viable y estratégicamente atractivo tanto para la India como para México. Se recomienda analizar esta opción con la SEDENA en mayor detalle.

Una alternativa mas económica ha aparecido recientemente al anunciarse en Julio 2010 que Canadá adquirirá 65 F-35 Lightning II y por lo tanto podría vender sus F/A-18 que adquirió en los años 80 a México (el número 100 se entrego en el 1987 o sea que hay algunos ejemplares de finales de los 80 que serian buenos para

México). Esta sería una opción económica para el país, donde se podría atraer trabajo de modernización/MRO a la industria nacional.

KC-390

El C-390 es un proyecto de avión de transporte militar que ha estado bajo desarrollo desde el año 2007, y que recientemente ha sido oficialmente lanzado al mercado. El tiempo de desarrollo se espera que será de aproximadamente 4 años y ya existe un prototipo inicial. El programa contempla pruebas de vuelo de la versión final a comienzos del 2013 con entregas en el 2015 comenzando con una orden inicial de 28 aviones para la Fuerza Aérea Brasileña. El C-390 está orientado al mercado de transportes de carga de 5-20 toneladas. Embraer ha identificado un mercado potencial de 695 aviones en 77 países, excluyendo USA, Rusia y Ucrania en los próximos 10 años. El avión poseerá tecnología "Computed Air Release Point (CARP)" y un sistema de fly-by-wire La empresa busca promover su avión en 24 de esos países, representando unos 500 aviones. Este avión podrá volar desde la Antartida hasta el Amazonas en tareas como transporte militar, cargo, búsqueda y rescate y evacuación medica.

El competidor principal es el C-130J que es de 4 motores, aunque este nuevo diseño será más rápido que un Hércules, al mismo tiempo que podrá operar del mismo tipo y largos de pista, así como una capacidad de carga del orden de 19 toneladas (aunque se espera que numero pueda aumentar a 23.6 toneladas), suficiente para transportar vehículos blindados y el doble que el CASA 295.

Aunque utilizará tecnología derivada del E-190, Embraer no necesariamente utilizará los mismos proveedores en el programa C-390. En particular, el tren de aterrizaje será diferente y la aviónica también está siendo evaluada. Embraer está considerando 3 motores para este programa el GE CF34-10E (del que se manufacturan varios componentes en México), P&W PW6000 y el Rolls-Royce BR715 y no se ha anunciado aún cuál será la oferta final.

México posee 7 aviones C-130 Hércules modelos A/E/MK1/MK3/L382G, además de 4 Boeing 727-200 y un par de Boeings 737. Estos podrían ser reemplazados por una flota de Embraer C-390 bajo un esquema de colaboración entre México y Brasil, iniciando así una alianza estratégica entre estos dos países.

Una orden por digamos 10 aviones por parte de México aumentaría la orden inicial en un 50% para Brasil y facilitaría sustancialmente la entrada de Brasil a la proveeduría de aviones militares, mientras que México podría atraer un productor más de primera línea a México y un aumento en demanda para su industria y quizás algunos módulos de diseño y claro MRO en México. Orando Neto Vice-Presidente de Ejecutivo de Embraer dijo en el Air Show de Farnborough este año: "Gobiernos extranjeros serán bien recibidos para participar en el desarrollo de este avion"... esta es por lo tanto una gran oportunidad para México de pasar a ser participe en programas aeroespaciales y no solo un fabricante de partes para trasnacionales.

La SEDENA ya opera aviones de reconocimiento Embraer E-145 en su versión AEW&C uno P-99 y otro E-99, por lo que no sería un problema tan sustancial el problema de establecer los lazos necesarios.

Se posee también 3 Antonov An-32B que han sido reemplazados recientemente por aviones CASA C-295, de los que se han adquiridos otros ejemplares en los últimos años.

EL C-295 es el avión de cara mediano elegido por México y tiene ya 5 de estas naves, mientras Brasil también los ha comprado en varias versiones últimamente, tenia 12 naves y recientemente ha ordenado otras 8. Este es un avión en el segmento inmediatamente inferior en términos de carga útil (9,5 toneladas). Pasar a estandarizar la flota de transportes con estos 2 modelos podría ser algo muy económico para la SEDENA y muy beneficioso para la industria.

Una vez más la India es un competidor/aliado posible, como consecuencia de convenios anteriores, un contrato se firmo en el 2007 entre la India y Rusia para el desarrollo de un avión multi-role de transporte (MTA) – también conocido como el IL-214T – EL programa contempla un prototipo en el curso del 2010, primeros vuelos de prueba en el 2011 y entrada en servicio en el 2015. Este avión reemplazará al Antonov AN-32 en servicio con la Fuerza Aérea India y en Rusia reemplazará a los An-12 y AN-26. Tanto Rusia como india tendrán sus propias líneas de producción. Las órdenes iniciales se estiman como unas 100 unidades para la Fuerza Aérea Rusa y unas 45 para la India. Las exportaciones serán una parte importante de este programa, con un estimado del mercado potencial de alrededor de 350 aeronaves, lo cual ubica a este programa como un

competidor directo del KC-390 y con mejores perspectivas, por lo que a Brasil le podría ser interesante la participación de México en el programa KC-390. En sí mismo, este programa solo es de interés para México como cliente potencial o competencia, su participación activa es muy poco probable.

Estos tres proyectos de interés, representan un campo de oportunidad para el desarrollo de la industria aeroespacial en México, pasando de procesos de manufactura al diseño y desarrollo de nuevos productos en la industria, así como una derrama económica para la industria nacional; para lo cual es necesario realizar tareas exploratorias iniciales con instituciones tales como la SEDENA para definir su viabilidad y en su caso el proceso a seguir para la negociación e implementación de los mismos.

OTROS ANEXOS

LOS *OFFSET* O COMPENSACIONES INDUSTRIALES.

Se define como *"Todo el rango de beneficios industriales y comerciales que se entregan a gobiernos extranjeros como incentivo o condiciones para la compra de bienes y servicios militares"*. De la definición anterior, podemos visualizar cuatro actores fundamentales en el proceso y que son:

1. El vendedor extranjero: Es el que proporciona las Compensaciones.
2. Institución de las FF.AA. adquirente: Administra el proyecto de renovación de material militar.
3. Autoridades políticas: Son las que establecen las políticas y criterios de selección de los proyectos que podrían recibir alguna compensación; evalúan y autorizan los proyectos; formalizan los acuerdos y controlan el cumplimiento del contrato.
4. Empresas u Organismos locales: Reciben el Offset y ejecutan la actividad acordada.

I. En qué consiste el "offset" o las compensaciones industriales.

La adecuada inversión en Defensa es una cuestión clave para la mayoría de los gobiernos. La Defensa es sólo una de las varias funciones públicas que deben realizar los Estados y es por eso que las adquisiciones militares deben competir con las demás necesidades del país en el proceso de asignación de recursos. Desde esta perspectiva, el Offset contribuye a "validar el gasto en Defensa" ante los detractores de las adquisiciones militares y la opinión pública, presentándolo como una inversión rentable para el país. El gasto militar, o al menos aquella parte destinada a la inversión de capital, se convierte así, dentro de ciertos límites, en una forma de inversión extranjera en variados rubros de la economía, lo cual tiene un impacto sobre los procesos decisionales domésticos implícitos en este tipo de resoluciones de la autoridad pública. Es común en estos días escuchar planteamientos respecto a suprimir las adquisiciones militares y emplear los recursos de la Defensa Nacional en otras actividades alternativas como la educación y la salud. Estas discusiones han ganado relevancia debido al proceso de disminución del gasto militar en el mundo, que se generó al término de la guerra fría. Para mitigar estas presiones internas, que afectan a las adquisiciones de Defensa, aparece el Offset o Compensaciones Industriales que buscan "legitimar" el necesario gasto en Defensa y de paso aumentar la presencia del vendedor, logrando obtener beneficios mutuos en el largo plazo, tanto para el oferente como para el país adquirente, siempre que se haga un buen uso de este mecanismo.[42]

II. Tipos de Offset.

1. *Offset Directo*: Son Compensaciones relacionadas directamente con el sistema adquirido. Esto significa que la empresa vendedora llega a acuerdo con empresas locales para generar un producto que tiene directa relación con el Sistema de Defensa vendido.
2. Offset Indirecto: Son aquellas compensaciones que no están relacionadas con el sistema de Defensa adquirido.

Aquellos países que se encuentran en proceso de consolidación de grandes economías utilizan los ***offsets***, tanto militares como comerciales, para aprovechar la transferencia de tecnología y, lo más importante, el "***know-how***" sobre ciertos sectores. Por otro lado, los países en desarrollo con economías menos industrializadas generalmente persiguen ***offsets indirectos*** con el fin de generar oportunidades comerciales para sus bienes y fortalecer su infraestructura local en defensa o en otras áreas de la economía.[43]

Noticias relacionadas sobre programas de offset en México:

[42] *Ignacio Mardones Costa*

[43] http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/DEE/Archivos_Economia/176.pdf

- En un artículo de Noviembre 2010, CNN recomienda "establecer (en México) una política clara y transparente para el ejercicio de un programa de *offsets* para la adquisición de bienes extranjeros".[44]

- En un discurso pronunciado por Emilio Otero en Agosto del 2008, en la IX Ceremonia de Entrega al Premio Nacional de Tecnología, señaló cuatro mecanismos para que la industria nacional genere tecnología propia:

  "La primera… Es crear un plan estratégico aeronáutico nacional. La segunda. **Son los offsets o compensaciones, o como queramos llamarlo porque le van cambiando el nombre. Esto consiste en tener una oficina de transferencia de tecnología que puede depender de la oficina de Presidencia, de tal forma que cada compra tecnológica que haga una institución gubernamental, por ejemplo la FAM, la Marina, PEMEX, los potenciales vendedores presenten dos propuestas: una económica al cliente final y una de transferencia de tecnología al organismo creado. Y se elige el producto en función de las dos ofertas. Esto tiene dos ventajas: se genera tecnología propia y se reduce la corrupción**. La tercera es utilizada por todos los países de forma más o menos encubierta, porque políticamente no es muy correcta, pero que todos la usan, es favorecer en las compras gubernamentales a las compañías nacionales. El cuarto mecanismo necesario para desarrollar la tecnología es una banca de desarrollo real, con tipos de interés preferenciales, no más caros que la banca comercial."[45]

[44] *CNN, "Aeronáutica mexicana se militariza", Noviembre 2010, en http://www.infomaquila.com/aeronautica-mexicana-se-militariza/*
[45] *Cit. En HUBERTO JUÁREZ NÚÑEZ, AMELLALI SALGADO CORTÉS, "La industria aeroespacial en México", http://www.uom.edu.mx/rev_trabajadores/pdf/70/70_Huberto_Juarez.pdf*