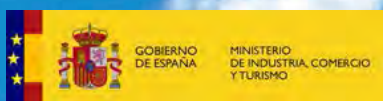




# AGENDA SECTORIAL de **la INDUSTRIA AERONÁUTICA**



**TEDAE**

Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio



# Sumario

pág. 07

## 01 PRÓLOGO



pág. 19

## 02 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR



pág. 25

## 03 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SECTOR AERONÁUTICO ESPAÑOL



pág. 29

## 04 ELEMENTOS CLAVES DE COMPETITIVIDAD



pág. 47

## 05 MEDIDAS DE ACTUACIÓN



pág. 59

## Anexos



Edita:  
TEDAE, Asociación Española de Empresas Tecnológicas  
de Defensa, Aeronáutica y Espacio

C/ Profesor Waksman, 14 bis - 1ª planta - 28036 Madrid  
Tel. 91 702 18 10  
info@tedae.org / www.tedae.org

© TEDAE 2018

*Se prohíbe toda reproducción, cita o utilización  
con fines publicitarios del documento sin previa  
autorización.*

*Maquetación: Expomark  
(www.expomark.es)*



## 01

## PRÓLOGO

### MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

El Gobierno apuesta de manera decidida por el desarrollo de la industria española tanto por su aportación directa al PIB y al empleo como por su efecto dinamizador sobre nuestra capacidad de innovación, por su apuesta por la internacionalización y su compromiso con el desarrollo sostenible. Uno de los instrumentos fundamentales para concretar esta apuesta son las Agendas Sectoriales, iniciativas de colaboración entre los sectores público y privado -impulsada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo- cuyo objetivo es fomentar el crecimiento y la competitividad del sector industrial, aumentando de este modo su peso en el conjunto del PIB nacional.

El sector aeronáutico tiene, sin lugar a dudas, un carácter estratégico. En la actualidad, España es la quinta potencia aeronáutica europea, con una trayectoria de más de un siglo, y sustentada en una tecnología siempre de vanguardia. Desde sus inicios, la aeronáutica es la consecuencia industrial de los grandes avances científicos y tecnológicos. Gracias al esfuerzo de las empresas, de sus trabajadores y del conjunto de la sociedad, hemos alcanzado un lugar destacado entre las naciones aeronáuticas. Ha requerido imaginación, tecnología y estrategia de recursos humanos, técnicos y financieros; en definitiva, buen hacer y un convencimiento de la importancia del sector en España.

La Agenda Sectorial de la industria aeronáutica no aborda el pasado, sino el futuro. Queremos que ese futuro sea aún más brillante que su pasado. En un mundo en el que la revolución digital, las exigencias de sostenibilidad y la

implantación de la economía circular están obligando al sector industrial a cambiar y adaptarse a gran velocidad, los retos que se plantean son atractivos y, a la vez, exigentes. Las medidas que propone la Agenda tratan de acompañar al sector para que encuentre las mejores condiciones para su crecimiento.

Es necesario aunar esfuerzos para que nuestro sector aeronáutico continúe afrontando los nuevos desafíos para poder seguir innovando y ofreciendo el mejor nivel de competitividad y tecnología. La Agenda Sectorial es un instrumento fundamental para guiarnos por este camino.

Quiero, finalmente, agradecer a TEDAE su trabajo y dedicación, que ha hecho posible esta Agenda. Desde el Ministerio de Industria, Comercio, y Turismo trabajamos para que muy pronto podamos ver resultados concretos de la puesta en marcha de esta Agenda, que, estoy segura, va a ser todo un éxito.



Dña. Reyes Maroto  
MINISTRA DE INDUSTRIA,  
COMERCIO Y TURISMO



# HOJA DE RUTA PARA UN SECTOR ESTRATÉGICO

**E**n TEDAE estamos satisfechos, comprometidos y optimistas con la hoja de ruta que recoge esta Agenda Sectorial de la Industria Aeronáutica, elaborada por la Comisión de Aeronáutica de nuestra asociación en colaboración con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Satisfechos porque se pone de manifiesto nuevamente la eficacia de la colaboración público privada, poniendo en común metas y aspiraciones para diseñar el mejor desarrollo futuro de un sector estratégico para España.

Comprometidos y también optimistas porque estamos convencidos de que si nuestro sector industrial quiere materializar su vocación de avanzar en competitividad y en generación de mayor retorno tecnológico, económico y social, necesita compartir estos objetivos con las administraciones y los gobiernos para definir conjuntamente, como ha ocurrido en el proceso de gestación de este documento, líneas de actuación y medidas de acompañamiento.

Esta Agenda Sectorial de la Industria Aeronáutica comienza con una detallada descripción del sector aeronáutico español: uno de los pocos de nuestro entorno con conocimientos tecnológicos y capacidad industrial de diseñar, fabricar y poner en vuelo un avión. Una industria fuertemente exportadora, generadora de empleo estable y de calidad, constituida por unas pocas grandes empresas de cabecera, un número un poco más elevado de tractoras integradoras de primer nivel (TIER 1) y una mayoría de empresas auxiliares que completan la cadena de suministro, con 670 centros productivos repartidos por toda España.

Este documento muestra y analiza las principales magnitudes macroeconómicas del sector aeronáutico: 8.947 millones de euros de facturación en 2017, una inversión en I+D+i del 10,5%, una productividad 3 veces superior a la media nacional, el 81 % de exportación, que genera 108.000 puestos de trabajo directos e

indirectos y con una balanza fiscal – de retorno al Estado vía impuestos- del 10,3 % de su volumen de negocio. Datos que identifican y dejan suficientemente patente el impacto positivo que esta industria ejerce en la economía española.

El sector aeronáutico es uno de los que mayor esfuerzo realiza en I+D+i, en conocimiento y desarrollo de tecnologías, consciente de que es la clave de su liderazgo y competitividad en los mercados globales en los que desarrolla su actividad. Un mercado civil que está en crecimiento continuado en los últimos años y con perspectivas optimistas para el de defensa. Unos mercados, y esto es igualmente clave, en los que países como Francia, Alemania, Reino Unido – y más recientemente otros como Polonia, Canadá u Holanda- consideran estratégicas sus industrias aeronáuticas, y las dotan de instrumentos y estrategias nacionales que impulsan su crecimiento y potencian su desarrollo.

Desde TEDAE afirmamos con orgullo que nuestras empresas están muy buena posición para competir en esos mercados. Tenemos tecnologías y productos propios, y muy competitivos, gracias al enorme esfuerzo realizado en estos años, e impulsados por los planes tecnológicos nacionales (PTI y PTII) de los años noventa.

Cómo deben prepararse las industrias aeronáuticas integradas en TEDAE para su mejor desarrollo futuro, es lo que se ha querido definir -en estrecha colaboración con el Ministerio de Industria- en esta Agenda.

El sector ha plasmado sus objetivos: que la facturación del sector alcance en 2025 el 1% del PIB, aumentar las capacidades de integración, reforzar el tejido industrial, ampliar las capacidades tecnológicas, mejorar la coordinación de los distintos actores del ámbito aeronáutico y participar en los grandes programas europeos, principalmente. Al tiempo que se han identificado sus principales retos: una cadena de suministro próxima e internacionalizada, asegurarse una estructura productiva competitiva, desarrollar planes de formación continua de sus profesionales,

mantener la intensidad en I+D+i, priorizar la capacidad financiera que permita abordar los altos costes de los desarrollos tecnológicos y los largos plazos de recuperación de las inversiones, así como buscar las mejores respuestas tecnológicas para reducir el impacto ambiental de la actividad.

Coincidirán en que todo lo anterior carecería de sentido si no se acompaña de recomendaciones de impulso concretas y de un apoyo institucional similar, al menos, al de nuestros competidores europeos. Así, por ejemplo, un modelo de gestión más integrada entre los distintos actores públicos competentes en este ámbito. O también una alianza público – privada para abordar los retos del sector y definir estrategias. Y herramientas como dotaciones definidas que permitan hacer planes a largo plazo, financiación plurianual que garantice la estabilidad que requieren los proyectos de I+D+i y modelos financieros realistas y sostenibles.

Vemos, pues, que la Agenda Sectorial de la Industria Aeronáutica trata de diseñar hoy, con inteligencia y colaboración público –privada, el futuro de un sector estratégico para el progreso de la economía española. Materializarlo con éxito precisa del compromiso firme y decidido de la industria, de las Administraciones y de la sociedad en su conjunto.



JAIME DE RÁBAGO  
PRESIDENTE DE TEDAE  
Asociación Española de Empresas Tecnológicas  
de Defensa, Aeronáutica, Seguridad y Espacio

# RETOS DEL SECTOR AERONÁUTICO EN ESPAÑA

## PRESENTE EN TODO EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO, LA INDUSTRIA AERONÁUTICA ESPAÑOLA, QUIERE CONSOLIDAR SU CRECIMIENTO Y COMPETITIVIDAD.

La industria aeronáutica está sometida a una altísima exigencia de calidad y al empleo altamente cualificado.

Los principales requerimientos de esta industria son el apoyo de empresas tractoras, personal muy preparado y enormes recursos económicos.

Por todo esto, el sector requiere para su existencia de una decidida y permanente colaboración por parte de las instituciones públicas.



### ACTIVIDAD

**8.947**

MILLONES DE €  
(incluye aeronáutica civil y militar)



### INNOVACIÓN

**10,5%**

DE LA FACTURACIÓN  
se reinvierte en I+D+i



### EXPORTACIÓN

**81%**

DE LA FACTURACIÓN  
proviene de las exportaciones



### PRODUCTIVIDAD

**3,4**

VECES más productiva  
que la media española



### BALANZA FISCAL

**10,3%**

DE LA FACTURACIÓN  
retorna al Estado vía impuestos

Fuente: Datos 2017 TEDAE

# ¿POR QUÉ LA AERONÁUTICA ES UNA INDUSTRIA ESTRATÉGICA PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA?

## EMPLEO

Se estima que la aeronáutica genera un total de

**108.000**

empleos directos e indirectos

## EXPORTACIÓN

Sólida capacidad exportadora que representa el

**2,6%**

de las exportaciones nacionales

## BALANZA FISCAL

La contribución del sector al Estado vía impuestos equivale al

**10,3%**

de su facturación

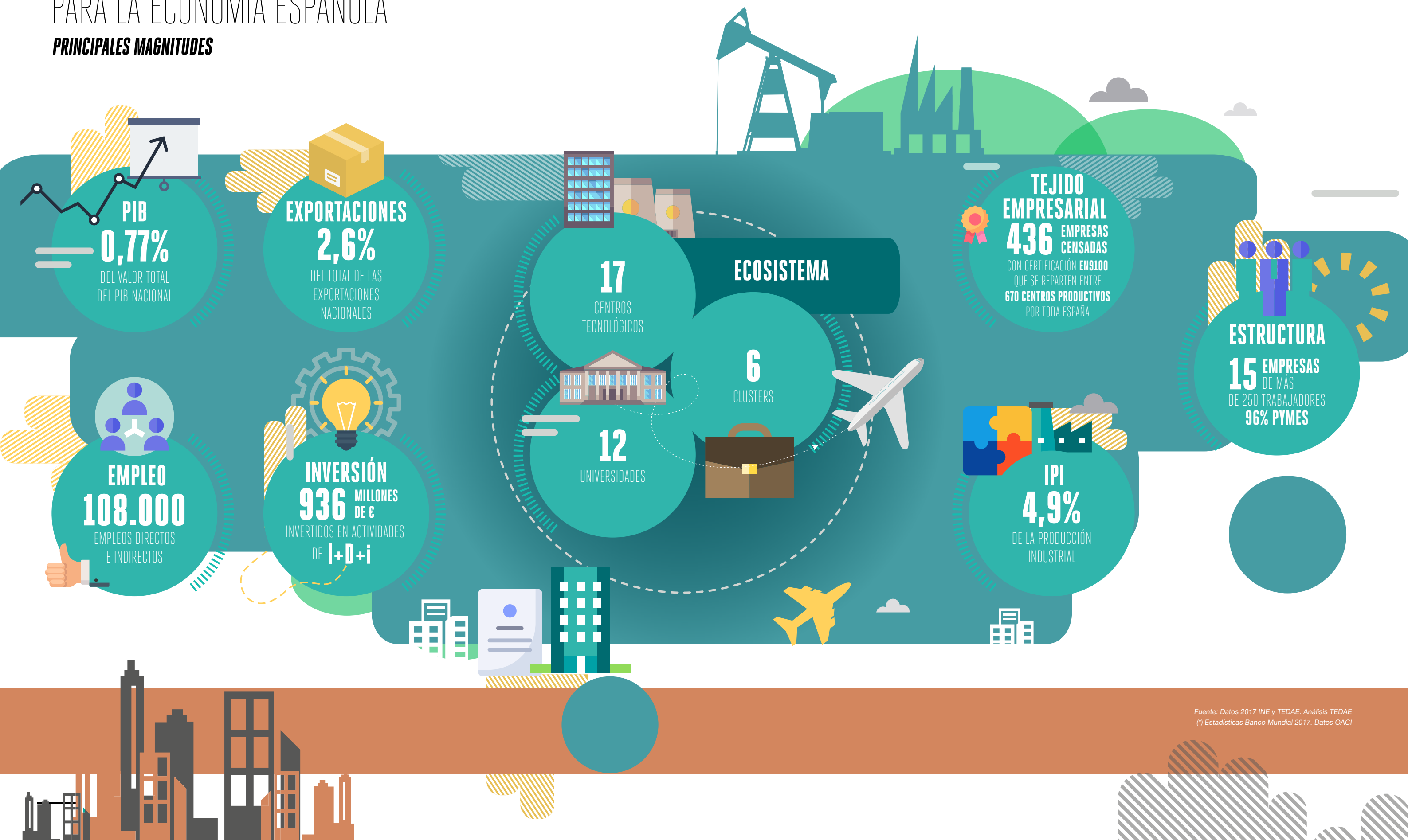
## INNOVACIÓN

**7,1%**

del total del gasto en innovación tecnológica en España

# La importancia de la Industria Aeronáutica PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

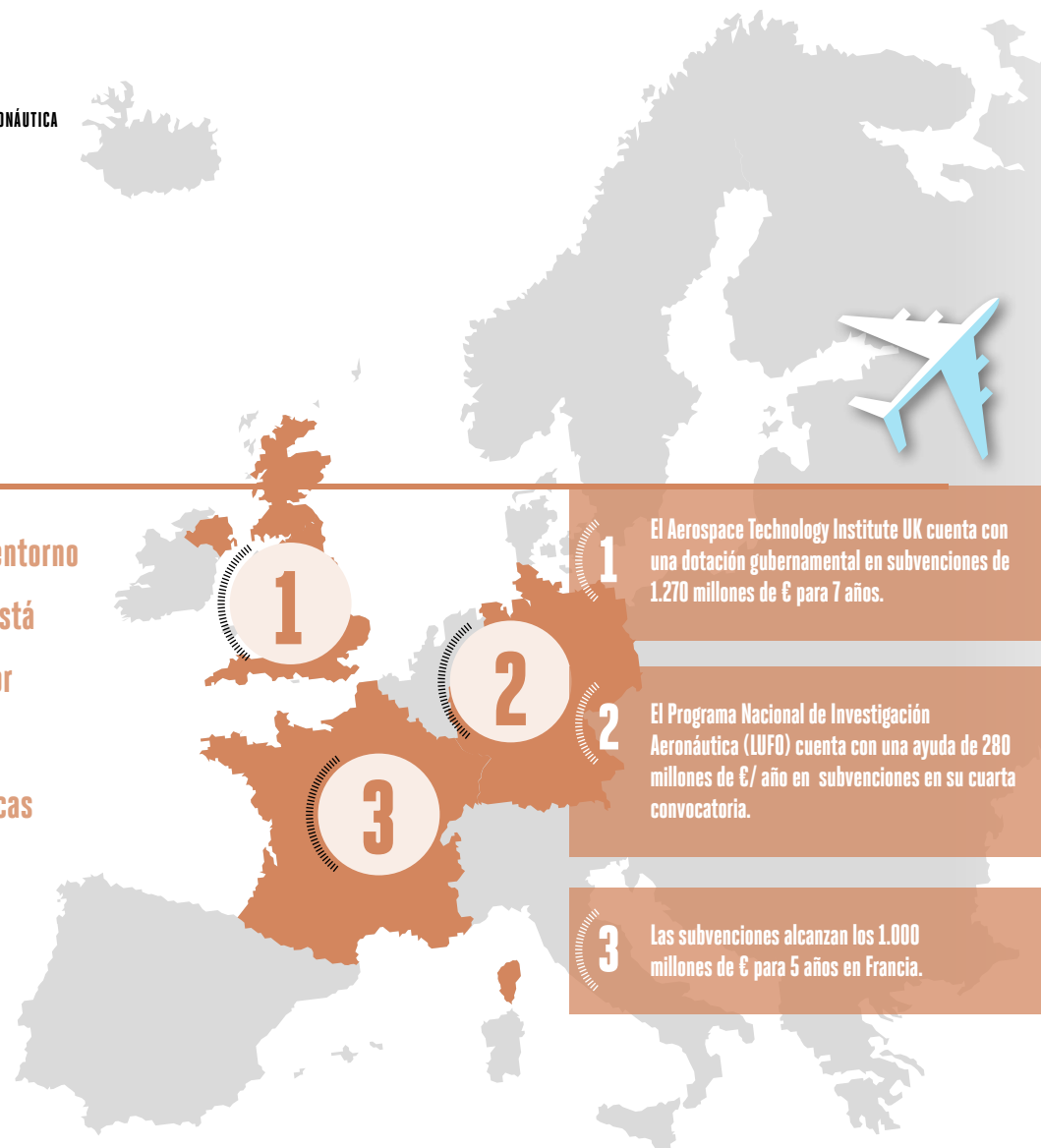
## PRINCIPALES MAGNITUDES





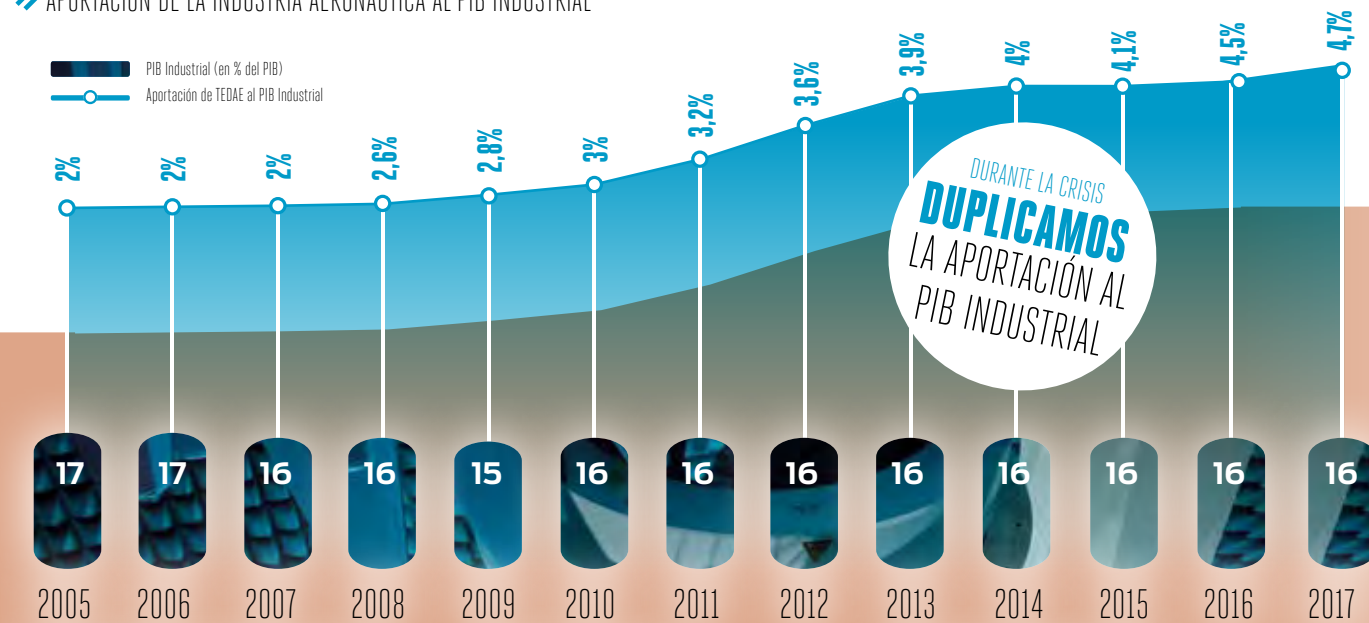
# 1. NUESTRO ENTORNO

En los países de nuestro entorno la industria aeronáutica está reconocida como un sector prioritario y se le asignan importantes ayudas públicas



# 2. SITUACIÓN

» APORTACIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA AL PIB INDUSTRIAL



Por cada 100 € invertidos por la industria aeronáutica en I+D+i se incrementa el PIB en 10 años,

**700 €**

La cifra de ingresos/pasajeros/millas ha crecido desde el año 2000 un

**73 %**

La industria aeronáutica es responsable del **7,1 %** del total del gasto en innovación tecnológica nacional

# 3. OBJETIVOS

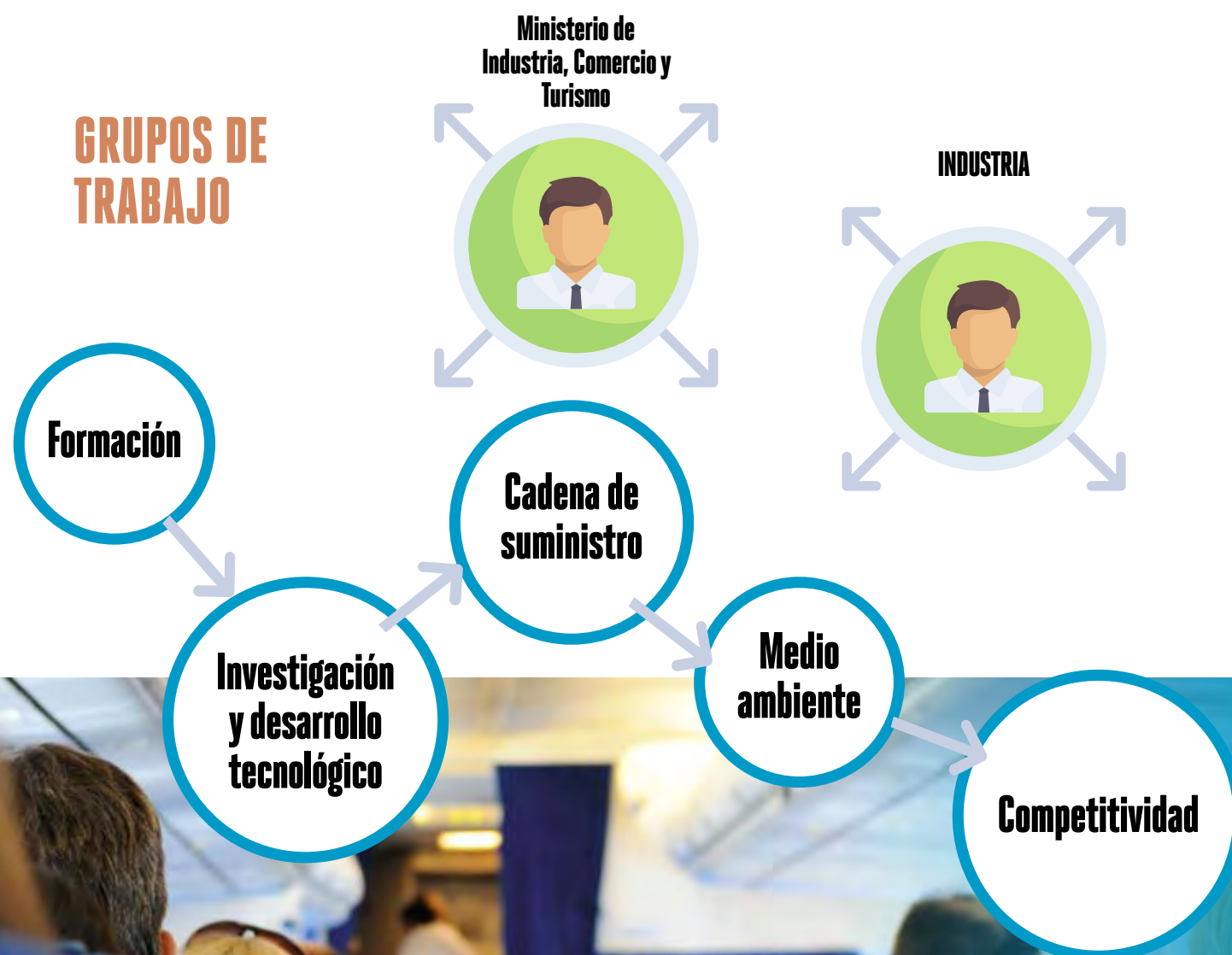




## 4. MESA SECTORIAL

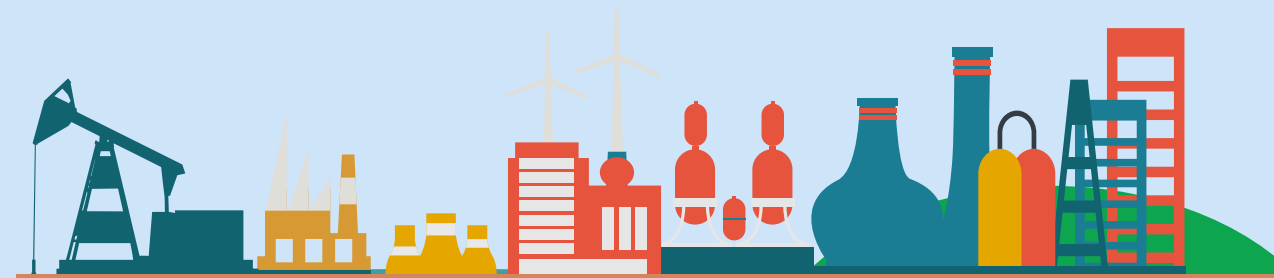


### GRUPOS DE TRABAJO



## ESTRATEGIA TECNOLÓGICA DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

Esta estrategia es imprescindible para dar respuesta a las necesidades de inversión en I+D+i que el sector estaría dispuesto a invertir y tiene que orientarse a reforzar los pilares que hacen de nuestro país uno de los puntales de esta industria.



### Formación

La especificidad de esta tecnología obliga a las empresas a dar formación constante a sus empleados

### I+D+i

El desarrollo de la industria aeronáutica se basa en:

- El mantenimiento del I+D+i
- Una estructura productiva fuertemente competitiva en los tres sectores del mercado (célula, propulsión y equipos y sistemas)

### Cadena de suministro

Para mantener su posición España necesita:

- Desarrollo de una cadena de suministro próxima, que aproveche las sinergias y mejore el control de la producción
- Internacionalización de la cadena de producción

### Medioambiente

La normativa medioambiental exige gran inversión en tecnología

### Competitividad

Los grandes programas tienen un altísimo coste. El principal impacto para las empresas es en la inversión, por el larguísimo plazo hasta recuperarla



### PRIORIDADES DEL SECTOR

- Línea de financiación aeronáutica
- Incremento en la disposición de fondos
- Subvención de la investigación industrial
- Incremento de la competitividad

### LÍNEAS DE ACTUACIÓN

Orientadas a disponer en el futuro de más capacidades tecnológicas y una cadena de valor más eficiente.

**Desarrollo de productos**

**Investigación y desarrollo de tecnologías básicas**

**Formación**



## 02

## DESCRIPCIÓN DEL SECTOR

El sector aeronáutico es un sector de gran valor añadido y vocación exportadora, cuyos desarrollos tecnológicos se incorporan a otros sectores de actividad presentes en nuestra vida diaria.

Es un sector plenamente globalizado cuyos productos se caracterizan por tener unos ciclos de vida muy extensos (unos 30/40 años). Asimismo, el sector es muy intensivo en capital ya que el desarrollo de sus productos lleva aparejado unos costes muy elevados que requieren de elevadísimas inversiones cuyos retornos comienzan a generarse, en la mayoría de los casos, a muy largo plazo.

Este sector es eminentemente tecnológico en el que no sólo se compite por los costes sino por el conocimiento y la capacidad de desarrollar nuevas tecnologías que

propicien mejoras en los productos y/o en los procesos.

Atendiendo al tamaño de las empresas del sector aeronáutico se pueden establecer tres tipos: empresas de cabecera, tractoras e integradoras de primer nivel y auxiliares.

En el primer grupo se han los Fabricantes de Equipamiento Original (OEM), quienes actúan como diseñadores, integradores de sistemas y certificadores. Son éstos quienes toman las decisiones sobre el lanzamiento de nuevos programas, aunque cada vez con más frecuencia cuentan con las capacidades de la cadena de suministro que colabora en la definición de las soluciones ofertadas así como en la financiación de los costes no recurrentes (NRC) del programa. El segundo grupo incluye a los suministradores de primer nivel



**"EL SECTOR AERONÁUTICO ES UN SECTOR DE GRAN VALOR AÑADIDO Y VOCACIÓN EXPORTADORA, CUYOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS SE INCORPORAN A OTROS SECTORES DE ACTIVIDAD PRESENTES EN NUESTRA VIDA DIARIA"**

(TIER 1), quienes realizan la integración de grandes componentes y estructuras participando, como se ha mencionado, desde los primeros pasos de definición de soluciones hasta los requerimientos planteados por los OEM. De ahí que sea cada vez más importante que este tipo de empresas se encuentren perfectamente capacitadas tecnológicamente para conseguir desarrollar y producir los componentes encomendados a plena satisfacción del cliente. Ya no sirven los suministradores que solo industrializan o fabrican a bajo coste aquello que otros han definido, fundamentalmente porque una gran parte del coste se define en la elección de las soluciones y en el diseño. Los suministradores de primer nivel normalmente se dedican de forma específica a una o a lo sumo dos áreas de colaboración, estructuras, sistemas, motores o interiores. Además, estas empresas son las encargadas de gestionar la cadena de suministro "aguas abajo", de ahí la importancia de su buena salud no solo tecnológica sino también de gestión.

A su vez, existe un tejido de industria auxiliar encargado de la fabricación de pequeños subcomponentes, partes e incluso operaciones aisladas que son de igual manera necesarias para la entrega del producto final, por lo que requieren del mismo apoyo, sino mayor, dadas sus peores condiciones tecnológicas, de gestión y financieras, a la hora de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Es de resaltar en este grupo de empresas, la necesidad de actuar en dos vectores fundamentales para el fortalecimiento de esta parte de la cadena:

- » El crecimiento, ya sea mediante el incremento del volumen de negocio o de la integración de compañías que puedan complementar capacidades y mejorar sus perfiles tecnológicos, de gestión y financieros.
  - » La digitalización, como herramienta de aseguramiento y competitividad extendida a toda la cadena de suministro.
- En conjunto, todos ellos forman una cadena de suministro integrada, estructurada e interdependiente

que solamente funcionando de forma acompasada es capaz de lograr sus objetivos.

El hecho de que este Sector afecte a varios departamentos de la Administración en todos los países (investigación y educación, transporte, comercio, industria, defensa, seguridad, medio ambiente...), hace necesario contar con una política de Estado que dé continuidad en el tiempo a la coordinación y a la asignación estable de recursos y que permita mantener un desarrollo continuado a los exigentes niveles de competitividad.

El sector aeronáutico, también, se caracteriza por requerir largos períodos para el desarrollo de sus productos, por su necesidad de disponer de empresas tractoras de gran dimensión, con personal altamente cualificado y especializado y enormes recursos económicos. En compensación, los retornos que genera a la sociedad en términos de multiplicador del importe invertido sobre el PIB, su contribución al Estado vía impuestos, el número de trabajos directos e indirectos de muy alta cualificación que genera, su penetración en los mercados exteriores, etc., hacen de este sector uno de los más atractivos como receptor de inversiones de la Administración.

Introducirse con garantías en este sector es enormemente complicado, puesto que requiere una gran fiabilidad en el diseño y la fabricación, está sometido a numerosas exigencias de calidad y certificación y, además, emplea tecnología punta.

Esta es la causa de que sean pocos los países, entre ellos España, con conocimientos tecnológicos y con capacidad industrial de abarcar el ciclo completo de un sistema tan complejo como es una aeronave: Fase conceptual, diseño, desarrollo, fabricación, ensamblaje, certificación, venta y soporte del producto, una vez en servicio.

A pesar de que España posea esa capacidad de ciclo completo descrita, y a pesar de que existe un gran nivel de autonomía de decisión, el lanzamiento de tales sistemas no depende de la demanda interna,

sino que se decide en un ámbito internacional y de mercado global, y se articula en base a grandes programas de nuevas aeronaves o de motores con un impacto significativo en una cadena de suministro globalizada.

Por todo lo anterior, la naturaleza estratégica del sector aeronáutico hace que la participación y la

implicación de los Estados sea muy relevante, tanto en la vertiente de cliente, como de regulador, de incentivador y financiador de la I+D+i, o como accionista en algunos casos.

El lanzamiento de nuevos programas aeronáuticos, en la mayoría de las ocasiones con duración superior





**"LA ACTIVIDAD AERONÁUTICA INDUSTRIAL EN ESPAÑA SE CONCENTRA PRINCIPALMENTE EN LOS PRODUCTOS DE AIRBUS, COMPLETÁNDOSE CON LA PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE BOEING, EMBRAER, BOMBARDIER Y SIKORSKY"**

a los diez años, es el último paso antes de la fase de certificación, industrialización y comercialización de un producto.

Estos lanzamientos de nuevos programas completos, que normalmente se realizan a nivel transnacional, no son muy frecuentes dado su elevado coste y su largo ciclo, tanto de comercialización como de amortización, pero marcan la diferencia entre las empresas colaboradoras con capacidad tecnológica, de gestión y financiera, y las meras fabricantes bajo pedido. Generalmente manejan tecnologías en proceso de maduración y aplican los resultados de los procesos de investigación llevados a cabo en los niveles de desarrollo tecnológico previos.

Estos lanzamientos se desarrollan, en colaboración a riesgo, alrededor de las grandes empresas tractoras: Airbus, Boeing, Embraer, Rolls-Royce, Pratt & Whitney, Bombardier o GE.

En estos casos el principal impacto que sufre la empresa colaboradora, si ha conseguido pasar el corte tecnológico y de gestión, es el impacto en el capital circulante que les produce entrar en unos desarrollos que pueden extenderse en el tiempo hasta cinco o seis años, además de los que tardan en recuperar los costes no recurrentes, invertidos mediante su facturación en los pedidos de serie; como mínimo, otros 10 años.

En España se han utilizado para la financiación de los programas Airbus los anticipos reembolsables.

Junto a éstos, se han utilizado otros instrumentos en el Marco Comunitario de I+D+i, con financiación sin sobrepasar los límites de ayuda equivalente.

Todos ellos se caracterizan por ser ayudas individuales y de gran cuantía.

En el sector aeronáutico hay que destacar otras formas de desarrollo como son los Desarrollos

incrementales, es decir la modificación evolutiva de programas que requieren de una actualización de conceptos que mejoren su competitividad. Esta nueva estrategia de producto en desarrollos incrementales, es especialmente relevante en la aeronáutica civil dado que en el sector de defensa el cliente define y paga el 100% de la modificación necesaria para sus intereses estratégicos.

Estos desarrollos son modificaciones sustanciales de los programas de serie que producen grandes ventajas para los clientes, usuarios o el medioambiente. Estas ventajas se consiguen merced a la aplicación de nuevas tecnologías y justifican su introducción en lugar de lanzar un programa completamente nuevo. Son ejemplos representativos, en el caso del grupo Airbus; el A320neo, A330neo y el previsto A320neo+ que incorporará mayor porcentaje de fibra de carbono en la estructura, principalmente en las alas o con los nuevos motores con mejora de consumo del orden del 15% y reducciones significativas de emisiones CO<sub>2</sub>.

La actividad aeronáutica industrial en España se concentra principalmente en los productos de Airbus, completándose con la participación en programas de Boeing, Embraer, Bombardier y Sikorsky, entre otros.

Estos desarrollos, se realizan en una escala de tiempo inferior a lo referido anteriormente, requiriendo del orden de 2 a 4 años, y con un esfuerzo en investigación y tecnologías constante para poder plantear y abordarlos de modo competitivo frente a otros actores que puedan proponer otro tipo de soluciones que, además, pudieran derivar en un cambio geográfico de su producción en serie.



03

# CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SECTOR AERONÁUTICO ESPAÑOL

## PRINCIPALES MAGNITUDES MACROECONÓMICAS DEL SECTOR

Con objeto de poder identificar el impacto que el sector aeronáutico ejerce en la economía española, se ponen de relieve las principales

magnitudes del sector en España en términos generales y en sus dos componentes vectoriales, civil y defensa, alcanzadas en el año 2017.

ACTIVIDAD

**8.947**  
MILLONES DE €  
(incluye aeronáutica civil y militar)

INNOVACIÓN

**10,5%**  
DE LA FACTURACIÓN se reinvierte en I+D+i

PRODUCTIVIDAD

**3,4**  
VECES  
más productiva que la media española

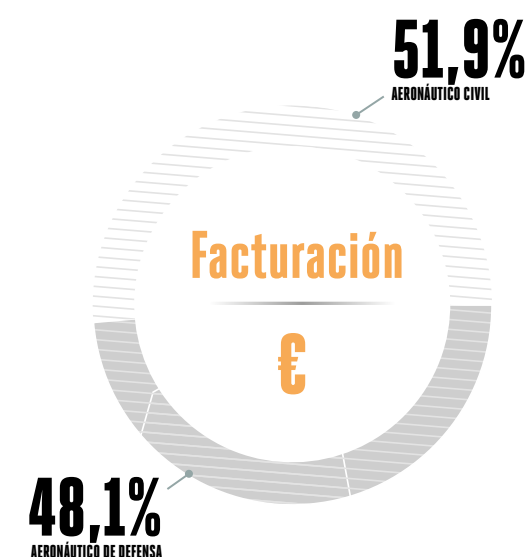
EXPORTACIÓN

**81%**  
DE LA FACTURACIÓN proviene de las exportaciones

BALANZA FISCAL

**10,3%**  
DE LA FACTURACIÓN retorna al Estado vía impuestos

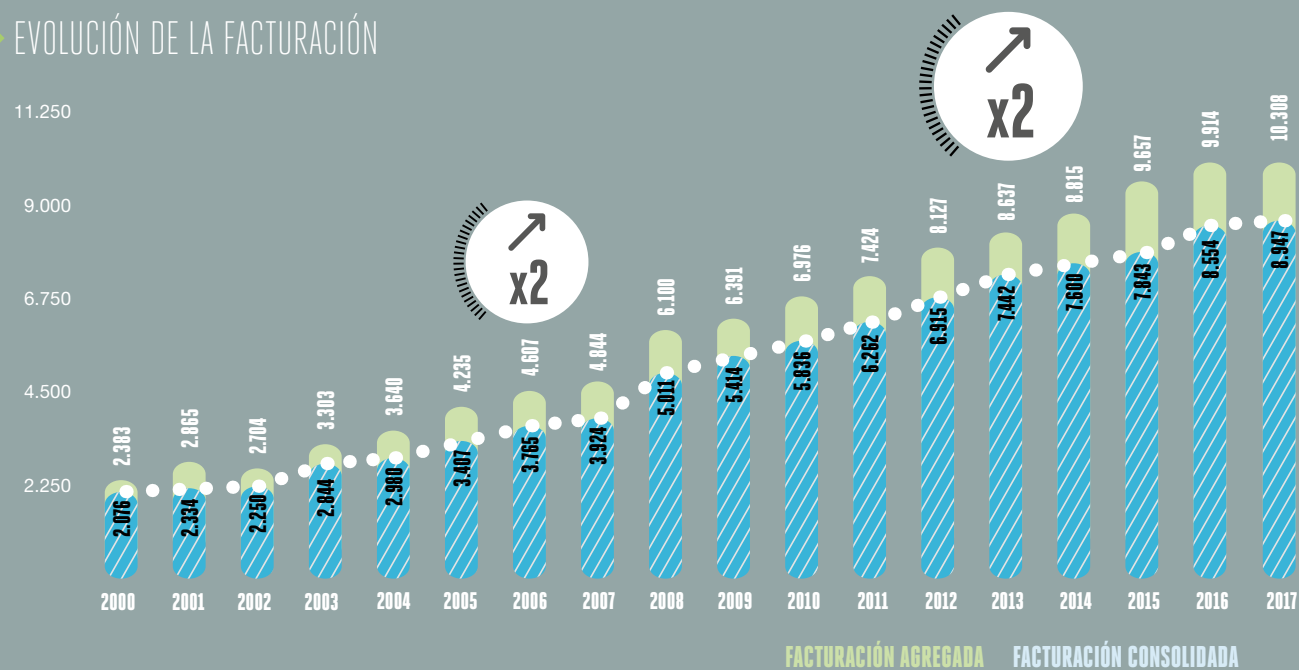
Fuente: Datos 2017 TEDAE





# EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN EN EL SECTOR

## » EVOLUCIÓN DE LA FACTURACIÓN



# ESTRUCTURA INDUSTRIAL

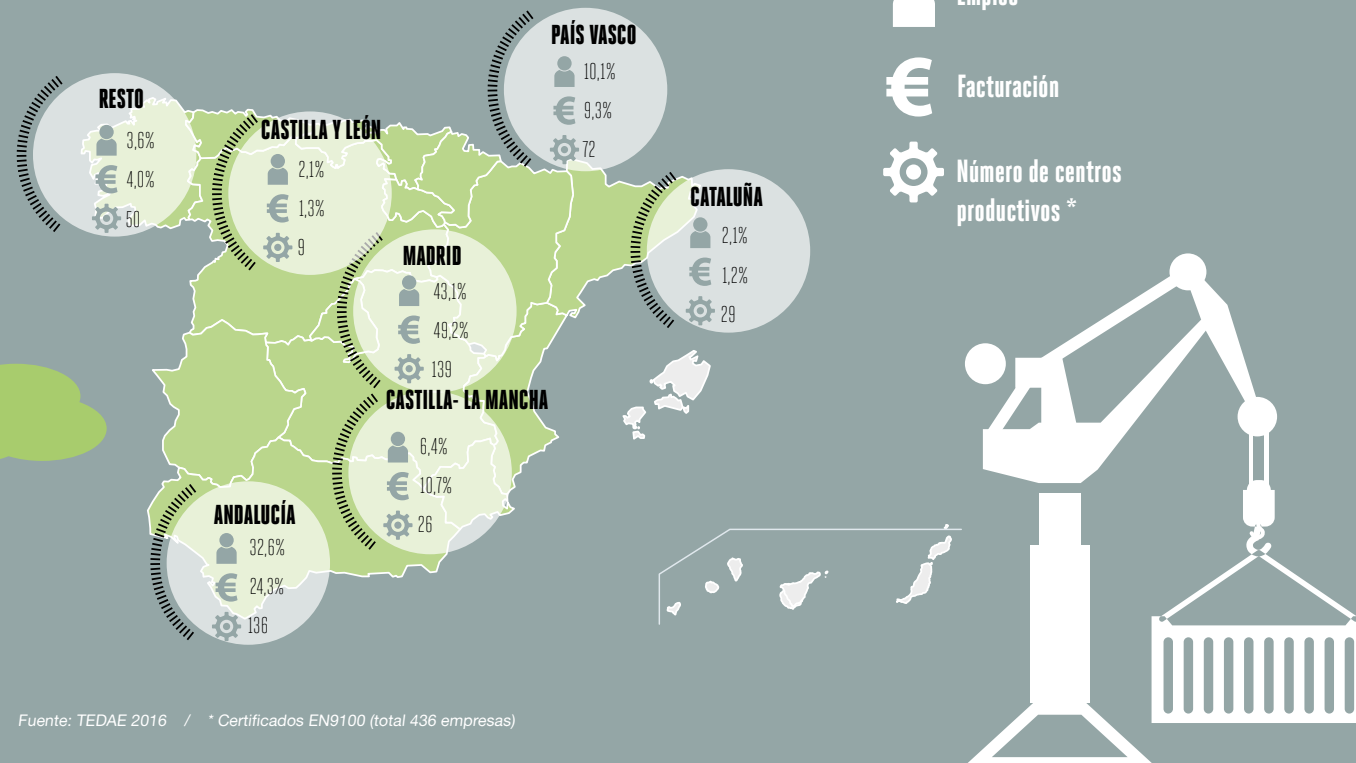
La estructura del sector aeronáutico en España se asemeja bastante al resto de Europa. Se caracteriza por contar con muy pocas empresas grandes, con un número mayor de empresas de tamaño medio y un número mucho mayor de pequeñas empresas.

En el sector industrial aeronáutico están censadas 436 empresas con certificación EN9100 que se

reparten entre 670 centros productivos por toda España. De este número, las PyMEs representan el 96% de las empresas del sector y 15 empresas cuentan con más de 250 trabajadores.

La actividad aeronáutica en España, se desarrolla fundamentalmente en la zona centro, Andalucía y País Vasco, donde se concentra más del 90% del total.

## » FACTURACIÓN Y EMPLEO POR REGIONES



Actualmente la industria española está presente en todos los segmentos de actividad; la mayor parte del sector aeronáutico (76%) está dedicada a “aeronaves y estructuras”, un 11% corresponde a “motores” y un 12% a “equipos y sistemas”.

Un elemento diferenciador con el resto de las empresas europeas es que las empresas que

conforman el tejido industrial aeronáutico español contribuyen de forma complementaria a la cifra de negocio en ambos mercados, civil y de defensa.

Algunas de las mayores empresas tienen una presencia relativamente equilibrada en ambos mercados mientras que en el resto de la Cadena de Suministro son más activas en el ámbito civil.



## 04

## ELEMENTOS CLAVES DE COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AERONÁUTICO ESPAÑOL

Sin duda el elemento clave de competitividad en el sector de la aeronáutica global es el conocimiento. Este conocimiento sólo se adquiere mediante proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías con largos plazos de desarrollo y alto coste de I+D+i que es absolutamente necesario como factor clave de competitividad. La Industria Aeronáutica española no compite por costes horario sino por tecnologías.

Es por esto que la aeronáutica en España es uno de los sectores que mayor esfuerzo dedica a la I+D+i. Este hecho tiene un efecto positivo directo en la productividad y en la competitividad y además, produce un efecto tractor en otras industrias.

La industria aeronáutica, convencida de que la tecnología es la clave del éxito, durante los últimos 10 años ha invertido 7.582 millones de euros (una media del 12% de su cifra de negocios) en este tipo de procesos, y lo hace como única salvaguarda de la competitividad en un mercado claramente creciente.

Otro elemento clave de competitividad del sector industrial aeronáutico español

es, como se hizo mención en las características del sector, su capacidad industrial de abarcar el ciclo completo de una aeronave: fase conceptual, diseño, desarrollo, fabricación, ensamblaje, certificación, venta y soporte del producto, una vez en servicio.

España posee una amplia y diversificada cadena de suministro, aunque dependiente de las empresas tractoras en lo que se refiere a conocimiento e inversión en desarrollos tecnológicos, que a través de sus actividades a nivel nacional, provocan una buena competitividad en el resto del sector.

Su efectividad y eficiencia en convertir la investigación en desarrollo de tecnologías, de proporcionar innovación real y de poner productos y procesos productivos por vez primera en el mercado, se ha demostrado en las últimas décadas sobradamente.

A través de la presencia en España de AIRBUS, y de los "TIER 1" de estructuras y equipos (Héroux-Devtek, ACITURRI, AERNNOVA, ALESTIS) o de motor (ITP Aero), España está bien posicionada para canalizar dichos proyectos a toda la cadena de suministro española.



La consideración de sector “estratégico” es consecuencia de las características intrínsecas del mismo y de su elevada capacidad en términos de retorno social. Como retorno social se entiende la capacidad de generar riqueza en el ámbito en el que se desarrolla la actividad industrial.

El retorno social creado por las tecnologías del sector aeronáutico es de los más altos entre los sectores económicos. Según “*Oxford Economics*”<sup>1</sup>, organismo de investigación en asuntos económicos, las inversión en tecnologías en el sector aeroespacial, genera un retorno social, una vez maduras las tecnologías desarrolladas, del 70% anual. Es decir, el valor de la inversión inicial, 10 años después de la maduración de las tecnologías desarrolladas, se habrá multiplicado por 7 en relación con el retorno social de las mismas (lo que significa que por cada 100 euros

invertidos en I+D+i aeronáutica, en 10 años, se incrementa el PIB en 700 euros).

El sector aeronáutico es generador de empleo de alta cualificación, que se ha mantenido incluso durante la reciente crisis económica y financiera mundial, y es además, un sector altamente internacionalizado que cuenta con una balanza comercial positiva. El Sector ha demostrado su alta capacidad de crecimiento durante los ciclos económicos favorables y una gran solidez durante los ciclos económicos adversos.

España cuenta en la actualidad con integradores de primer nivel, lo que representa una ventaja diferencial frente a muchos países industrializados que, aun poseyendo un gran desarrollo industrial, su cadena de suministro aeronáutica sólo incluye proveedores de menor tamaño, que no son capaces de controlar

la especificación del producto, ni de desarrollar proyectos de mejora industrial ambiciosos. La presencia en España de un OEM como Airbus, y contratistas de primer nivel como Aernnova, Aciturri, Alestis, Héroux-Devtek e ITP Aero, posibilita un efecto tractor en la cadena de suministro de continua mejora de la competitividad industrial.

La gran ventaja de poseer industrias de cabecera e integradores de primer nivel es la capacidad para convertir la demanda mundial de un producto en especificaciones de un sistema o un subsistema y la capacidad de decisión sobre la localización de la carga de trabajo.

Los altos niveles de participación de la industria española en los programas internacionales con Airbus (un 10% como término medio de actividad de fabricación recurrente) juegan a favor del desarrollo de una industria aeronáutica de base española.

## ESTRUCTURACIÓN DEL MERCADO Y CONDICIONES DEL ENTORNO

En lo que respecta a las características generales del sector, sus condiciones de entorno y la situación del mercado global actual, estas afectan de forma desigual a las dos ámbitos del sector aeronáutico; civil y de defensa.

La industria mundial de aeronáutica (de grandes aeronaves civiles) está liderada por un duopolio de facto conformado por la empresa norteamericana Boeing y la europea Airbus.

El sector aeronáutico civil, a finales de la década pasada sufrió una disminución de pedidos y retrasos en las entregas de los principales programas, pero en los últimos años los fabricantes de aviones están viendo un crecimiento continuado. Esta fuerte recuperación está siendo impulsada por el segmento de aviación comercial dado que el tráfico global de pasajeros aumentó de cotas del 5% a niveles entre el 8% y el 10% interanual. También contribuyen al crecimiento de la industria la mejora general de la economía mundial, la aparición de compañías de bajo coste y la creciente demanda de aviones de las economías en desarrollo

de China e India. En consecuencia, los dos principales actores del sector civil han aumentado sus planes de producción: Airbus aumentó la tasa de A320 a niveles de 45 entregas por mes con picos de alcanzar la cifra de 50 por mes. Boeing está aumentando su tasa de producción del 737 a 50 por mes y ha habido informes de que va más alto con estimaciones superiores.

Por otro lado, el sector de la defensa es bastante optimista. Tras años precedentes, marcados por restricciones presupuestarias en el gasto público en defensa tanto a nivel nacional como en los países del entorno, las expectativas varían según las distintas áreas de influencia económica, pero la gran mayoría de los líderes de la industria ven crecer de nuevo el gasto dedicado a la defensa debido a las persistentes tensiones geopolíticas. Estas tendencias hacen que la fabricación, la estrategia de producto y la gestión de la cadena de suministro sean las tres prioridades principales para los próximos años. Las empresas están desarrollando nuevos productos para acceder a una cuota cada vez mayor de los presupuestos de defensa.

**“EL SECTOR AERONÁUTICO ES GENERADOR DE EMPLEO DE ALTA CUALIFICACIÓN, QUE SE HA MANTENIDO INCLUSO DURANTE LA RECIENTE CRISIS ECONÓMICA Y FINANCIERA MUNDIAL”**

En un mercado con un crecimiento anual del tráfico aéreo del **4,4%** se espera entregar, en los próximos 20 años, más de **35.000** aviones nuevos de más de 100 plazas, lo que se traduce en un valor total de mercado de **4.645** billones de euros.



<sup>1</sup> Oxford Economics, 2011, Benefits of Aviation studies.  
<http://www.benefitsofaviation.aero/Pages/download.aspx>



A lo anterior se suma la iniciativa de la UE para el impulso de una política industrial y tecnológica de la Defensa en Europa.

El sector aeronáutico es de los pocos que ha continuado creciendo durante los años de la última crisis mundial y en España ha permitido recortar la distancia con los países de su entorno, además de conseguir unas cifras de exportación por encima del 75% del volumen de negocio, y esto sin duda es consecuencia de las inversiones público-privadas que se realizaron en los años 90 (Planes Tecnológicos Aeronáuticos I y II), ya que sin el conocimiento desarrollado no hubiera sido posible a la industria nacional la participación en los programas lanzados a partir del año 2000 (A380, A400M, A350 XWB, etc.).

Por el entorno económico actual, resulta imprescindible incentivar el crecimiento de sectores de éxito mediante el desarrollo de tecnologías que no sólo mantengan, sino que aumenten, la competitividad futura de las actividades de negocio. Más aún, en un momento donde la financiación de desarrollos tecnológicos en aeronáutica es considerada como estratégica y prioritaria en Francia (iniciativa CORAC), Alemania (programas LUFO), Reino Unido (agencia ATI), sede de los competidores<sup>2</sup> tradicionales de la industria aeronáutica española y, últimamente, otras iniciativas nacionales en Polonia, Canadá e incluso Holanda.

En estos países, el sector aeronáutico se considera estratégico y prioritario en sus economías respectivas y por ello se ha abordado una aproximación de inversión colaborativa, se ha establecido un plan sectorial de ayudas a la investigación y se reconoce que la supervivencia de esta beneficiosa industria reside en el mantenimiento del alto valor tecnológico que le caracteriza.

Las empresas OEM del sector aeronáutico español, tienen implantación global, Airbus, además de en España, tiene centros en Francia, Alemania y Reino Unido. También ITP Aero tiene implantaciones en México y Reino Unido y Aernnova multinacional alavesa con otras oficinas y plantas productivas principalmente en EEUU, México, Brasil, Finlandia y Rumanía. Las empresas del sector son globales y toman sus decisiones en base a consideraciones estratégicas y económicas.

Los factores clave que las empresas del sector aeronáutico tienen en cuenta para tomar sus decisiones de inversión en desarrollos tecnológicos son fundamentalmente tres:

**1 La disponibilidad de conocimiento e infraestructuras locales capaces de llevar a cabo la investigación en el área concreta, es decir, el ecosistema de innovación.**

**2 La capacidad de implementar los resultados de la misma, o sea, el ecosistema industrial.**

**3 El buen acceso a ayudas públicas para la investigación que permitan mitigar el impacto del coste en los resultados de la empresa.**

España cumple los dos primeros criterios con la contribución de todos los actores involucrados: empresas, universidades, centros tecnológicos, administraciones y Gobierno. El tercer criterio tiene un cumplimiento más comprometido en el entorno español. Este criterio sí que se cumple para los países de nuestro entorno que sí disponen de instrumentos, sectoriales,

plurianuales y que garantizan las subvenciones a este tipo de proyectos, en función del impacto que son capaces de generar, más que del nivel de preparación técnica o TRL (*Technical Readiness Level*).

La disponibilidad y el acceso continuado a ayudas públicas para investigación y el desarrollo es también un factor de atracción de nuevas empresas de otros países. La ausencia de líneas de ayuda sectoriales implica el riesgo de que las empresas multinacionales dirijan sus inversiones de I+D+i fuera de España. También esta situación afecta a que las empresas nacionales no puedan participar en los próximos desarrollos internacionales, lo que puede amenazar su futuro.

A lo anterior, se une un factor externo: la huella dejada por la situación económica adversa que ha atravesado el país, ahora en vías de superación, pero que ha dejado ciertas restricciones en la disponibilidad de fondos para nuevos proyectos o inversiones en I+D+i de medio plazo.

El marco económico actual no permite atender a todas las necesidades de los diferentes sectores económicos, por lo que es preciso priorizar y hacer una selección según los beneficios económicos y sociales que las ayudas van a reportar en términos de inversión, así como de la permanencia que dichos beneficios van a tener en el tiempo, como evalúan los países de nuestro entorno.

Esta necesidad de competitividad cobra cada día más importancia, dado el crecimiento de la industria aeronáutica en países emergentes, la dinámica actual de cambio y el aumento de exigencia en los requisitos de carácter medioambiental. Asimismo, obliga a la industria a enfocarse cada vez más hacia procesos, herramientas y metodologías de mayor valor añadido.

<sup>2</sup> En el Anexo 2 se describen, con mayor grado mayor de detalle, las políticas de apoyo y financiación institucional al sector aeronáutico en los países de nuestro entorno UE.



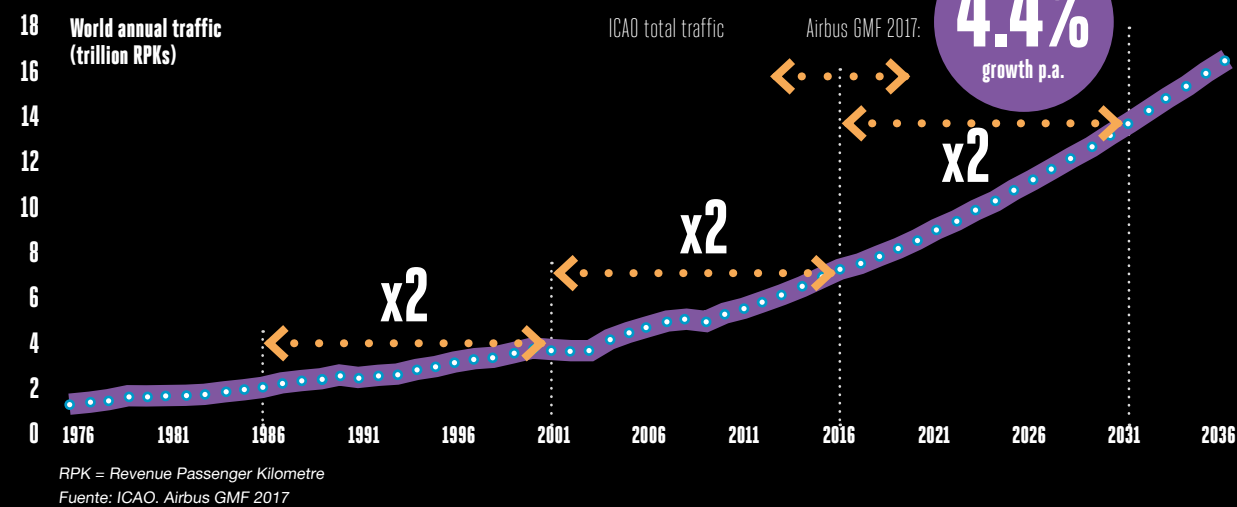


# PERSPECTIVAS

Las perspectivas en el sector Aeronáutico son alentadoras. Como se citó anteriormente el tráfico aéreo se duplicará en los próximos 15 años.

"HAY QUE TENER PRESENTE QUE LOS DESARROLLOS DE DEFENSA SON SIEMPRE GENERADORES DE NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE EN NUMEROSAS OCASIONES TIENEN DESPUÉS APLICACIONES CIVILES EN DIVERSOS SECTORES"

## » TRAFFIC DOUBLES EVERY 15 YEARS



Siguiendo el esquema de las dos componentes vectoriales civil y defensa, se puede citar, en relación a la primera de ellas, que las perspectivas de futuro en el mercado aeronáutico civil presumen una situación de crecimiento estable en los próximos años en lo que respecta a la actividad de fabricación, recogiendo las ventas de los desarrollos mantenidos durante la última década.

En los próximos años el protagonismo ejercido por Boeing y Airbus puede disminuir considerablemente debido a que constructores, inicialmente dedicados al segmento regional como Embraer o Bombardier, cuentan ya con modelos en el segmento de 100-120 plazas y han aparecido, también, otros constructores en China y Rusia que ya poseen aviones de hasta 150 plazas y que, con toda seguridad, obtendrán una cuota significativa en sus mercados internos que, además, experimentarán un gran crecimiento.

En este sentido, las expectativas del mercado civil para la producción en serie son altamente optimistas con grandes programas en curso (A380, B787, B777X, A350XWB, A320neo, B737Max, E190, CSeries, C919, SU-RRJ, H135 y otros), que van a garantizar una gran

actividad de producción en la industria a lo largo de toda la cadena de suministro durante la próxima década.

Junto a lo anterior, una nueva actividad que está cobrando gran importancia es la del sostenimiento, entendido como: mantenimiento + modernización + entrenamiento. Esta actividad, hasta hace poco tiempo en manos de los operadores y clientes de los productos aeronáuticos (líneas aéreas y maestranzas), empieza a cobrar relevancia en los fabricantes de aeronaves, motores y sistemas, que compensan así la reducción de precios de sus productos como consecuencia de una feroz competencia.

Además, otras iniciativas de la UE como Galileo, SESAR y CleanSky van a originar también actividad en áreas de simulación y control de tráfico aéreo.

Por su parte, las perspectivas del mercado de defensa son más optimistas que en años precedentes. Los presupuestos dedicados a la defensa llevan varios años marcados por las restricciones presupuestarias aplicadas, salvo algunas excepciones, apreciándose en el último ejercicio cambios de tendencia. Los futuros sistemas aeronáuticos para la defensa serán

tecnológicamente muy avanzados y, por lo tanto, muy costosos. En Europa, ni siquiera los países más desarrollados los podrán afrontar en solitario, por lo que habrá que afrontarlos en cooperación.

En términos generales, las empresas que únicamente cuentan con presencia en el mercado de defensa afrontan un futuro más incierto realmente, mientras que las diversificadas en mercados civiles o en otras actividades ajenas a la aeronáutica, se encuentran en mejor condición para superar la situación actual.

Esta nueva situación puede comprometer la base tecnológica e industrial, si las empresas se ven obligadas a reducir sus departamentos de ingeniería, lo que sería difícilmente recuperable cuando las circunstancias económicas permitan nuevas inversiones en defensa. Hay que tener presente que los desarrollos de defensa son siempre generadores de nuevas tecnologías que en numerosas ocasiones tienen después aplicaciones civiles en diversos sectores (*tecnología de carácter dual*).

Sin embargo, esta tendencia del mercado de defensa, como se ha señalado anteriormente, ha iniciado

un cambio por la decidida apuesta de la Unión Europea por la Defensa Común y la nueva Acción Preparatoria para la Investigación en Defensa, cuyo objetivo fundamental es impulsar las iniciativas estratégicas de I+D+i, entre las que podrá encontrarse la aeronáutica de defensa. Junto a esta iniciativa, el Plan de Acción para la Defensa Europea hace prever unas perspectivas más favorables para la industria aeronáutica de defensa en el desarrollo cooperativo de capacidades de defensa.

Por tanto, resulta imprescindible un apoyo y participación activa de España en el desarrollo de esta estrategia europea que permita reforzar la base tecnológica industrial de la aeronáutica de defensa europea.

Una de las tecnologías que parece más prometedora y donde los gobiernos parecen estar dispuestos a poner más recursos es la de los Sistemas Aéreos Pilotados en Remoto (RPAS). Todos los grandes países cuentan en la actualidad con ambiciosos programas propios en esta materia, aunque resulta necesario coordinar los intereses comunes para alcanzar un programa que abarque distintos tipos de estos sistemas que consolide las perspectivas del Sector.





*"ES FUNDAMENTAL PARA EL SECTOR ESPAÑOL MANTENER Y POTENCIAR LA CATEGORÍA DE EMPRESAS (CONTRATISTA PRINCIPAL Y "TIER 1") COMO VEHÍCULOS TRACTORES DE TODA LA CADENA DE SUMINISTRO"*

## PRINCIPALES RETOS DEL SECTOR AERONÁUTICO ESPAÑOL



### MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

En la actualidad, los retos a los que se enfrenta el sector aeronáutico español provienen de factores internos de diversa naturaleza:

- » Su posición en la cadena de suministro como contratistas principales o subcontratistas
- » Su estructura (industrial, de capacidades, y de capital)
- » Su tamaño de empresa
- » Su nivel de especialización en los mercados civiles y de defensa

Como se indicó anteriormente, la presencia de AIRBUS, y de los "TIER 1" de estructuras y equipos o de motor en España permite canalizar proyectos a toda la cadena de suministro española. No hay otra forma de alimentar la cadena de suministro de una manera estable y significativa si no es liderando o participando en la secuencia de nuevos proyectos internacionales que la industria aeronáutica global está lanzando.



Pero dado el reducido número de contratistas principales y TIER 1, esta categoría de empresas es objetivo de las principales industrias (y países desarrollados), los cuales compiten por las tres condiciones fundamentales que son necesarias para adquirir y conservar el estatus de integrador:

- » Capacidades tecnológicas en el estado del arte dispuestas para su despliegue comercial
- » Capacidad financiera para soportar los programas de desarrollo
- » Capacidad industrial para controlar el producto y recuperar la inversión por valor añadido

De igual importancia para el éxito de los proyectos del sector y de los propios tractores, son las empresas subcontratistas. España cuenta con más de 400 empresas suministradoras, en su mayoría de pequeño tamaño que o bien se ven saturadas con la carga de trabajo nacional, o bien no tienen el tamaño para salir al mercado internacional.

Al mismo tiempo, estas empresas se distribuyen en un abanico completo de posibilidades, desde sólo capacidad de producción, a sólo capacidades de ingeniería, con todas las variables intermedias.

Muchas de estas empresas se ven expuestas a los vaivenes de las campañas de desarrollo, o bien no pueden ofrecer servicios de valor añadido a los contratistas principales o subcontratistas de primer nivel.

Es fundamental propiciar el aumento de tamaño y tecnificación de la cadena de suministro e introducir la innovación en todos sus procesos implantando la Industria 4.0.

Como se indicó, las perspectivas de futuro en lo que respecta a la actividad de fabricación de las aeronaves vendidas durante la última década (aún no entregadas) supone un incremento en las cadencias de producción. Este incremento de producción supone un RETO y va a poner a prueba la competitividad de la cadena de suministro española, en donde las tecnologías incluidas bajo la denominación Industria 4.0 van a jugar un papel determinante para asumir el ritmo de entregas. Además, contará con desarrollos de nuevos programas.

El tipo de cambio dólar/euro, junto a la pujanza de las nuevas potencias emergentes están haciendo a los grandes contratistas y OEMs<sup>3</sup> replantear sus políticas de contratación por obligaciones de retornos industriales. Esto supone retos adicionales de mantenimiento y mejora de la competitividad industrial. Así, las empresas nacionales deben tener operaciones industriales menos sensibles al tipo de cambio euro – dólar. También en muchos casos acompañar los retornos industriales hasta los países de destino para poder mantener actividad industrial. El desafío para la industria española consiste en establecer estándares tecnológicos que obliguen a seguir estando presente en la operativa industrial tras los procesos de transferencias de tecnologías.

Tras más de una década de reducciones presupuestarias destinadas a defensa, las nuevas circunstancias geopolíticas invitan a pensar en un cambio de escenario. La UE es consciente de esta realidad y ha tomado la iniciativa con una Política Común de Seguridad y Defensa más integrada y reforzada con una atención a la importancia de la base tecnológica industrial (Acción Preparatoria, Plan Europeo de Investigación en Defensa y fondo de capacidades).

Desde esta perspectiva, el desafío principal es conseguir mantener, en lo posible, las adquisiciones futuras ya comprometidas y contratadas (A400M, EF2000, NH90, Tigre).

Este factor resulta vital, ya que la competencia en este mercado es de naturaleza oligopolística y multidoméstica, y en muchos productos y países, la adquisición por parte de las Fuerzas Armadas del país de origen es condición sine-qua-non para la ulterior exportación.

Pero la capacidad de exportación se basa en la necesidad previa de disponer de productos propios, ya que su ausencia extingue esta posibilidad y propicia la dependencia de terceros países, comprometiendo, además, la soberanía tecnológica y estratégica a largo plazo.

Más aún, el mantenimiento de la capacidad operativa de nuestras Fuerzas Armadas y en particular de la defensa del espacio aéreo está vinculado a la industria (no existe Defensa sin Industria de Defensa), y se beneficia del desarrollo tecnológico experimentado en las últimas tres décadas y de la capacidad productiva y de la posición en los mercados internacionales, pero estas pueden

estar expuestas a riesgos en caso de no continuar realizando inversiones en el sector.

Durante los próximos años, España debería adquirir el nivel de conocimiento suficiente para que cuando comience el auténtico Programa Europeo de Investigación en Defensa en 2021 estemos plenamente capacitados para competir en los consorcios de investigación que se constituyan.

El sector aeronáutico español debe aspirar a seguir manteniendo su presencia en los proyectos y productos de vanguardia y de última generación, frente a la competencia de las empresas de los nuevos países que se incorporan al sector.

El sector aeronáutico español tiene varias necesidades de origen interno cuando se trata de hacer sostenible la notable posición alcanzada.

- » Desarrollo de una cadena de suministro cercana. Destacan el control de la propiedad intelectual/ propiedad industrial, el aprovechamiento de sinergias por integración diseño-fabricación en la cadena próxima, un nivel más alto de desarrollo tecnológico que en el exterior, como base a desarrollos subsiguientes y el control de la producción, frente a suministradores globales cuya carga de trabajo depende en poca magnitud de la demanda española.
- » Internacionalización de la cadena de suministro próxima. Desarrollar la interactividad de la cadena de suministro nacional para conseguir subcontratación de otros OEMs e integradores de primer nivel internacionales. Esto produce además una reducción de los costes tanto por reparto de costes fijos, como por la aparición de nuevas oportunidades y de nuevas demandas tecnológicas.

Este último reto, como se ha remarcado anteriormente solo se puede conseguir a través de largos y costosos procesos de I+D+i en los que la colaboración estatal es absolutamente necesaria para hacerlo en las mismas condiciones que los países del entorno.

Uno de los elementos diferenciadores del sector aeronáutico frente a otros sectores industriales es el gran esfuerzo que realiza en investigación, desarrollo e innovación. Las empresas industriales aeronáuticas

españolas dedican de media el 10% de su facturación a actividades de I+D+i, muy por encima de la media de la industria española.

Este alto nivel de inversión en I+D+i permite dotar de una mayor fortaleza a las empresas, dado que sus productos o procesos se diferencian positivamente de los de su competencia siendo, además, muchas de sus actividades generadoras de avances sociales en forma de calidad de vida, mejora del medio ambiente, salud, etc.

Por tanto, el alto nivel de exigencia y competitividad de la industria aeronáutica hace que su desarrollo se asiente en dos grandes ejes:

1. EL MANTENIMIENTO DE LA INTENSIDAD EN I+D+i, ya destacadamente alta en relación a otros sectores industriales españoles (y a la media europea del sector).
2. UNA ESTRUCTURA PRODUCTIVA ALTAMENTE COMPETITIVA en la que convive una industria de cabecera con empresas tractoras e integradores de primer nivel en los tres sectores del mercado (célula, propulsión y equipos y sistemas)...

En lo que respecta a las necesidades de mejora de la competitividad, se requiere potenciar la recuperación de las capacidades de producción, y el desarrollo de la estrategia Industria 4.0.

La participación de la industria aeronáutica en los procesos de la Industria 4.0 y digitalización al mismo nivel de accesibilidad y financiación que sus competidores europeos es una necesidad sin la que sería imposible una competencia real quedando abocados a descender por la cadena de suministro a posiciones desde las que es muy difícil, sino imposible, mantener ningún liderazgo industrial y que suelen acabar en procesos de deslocalización

<sup>3</sup> OEM: Fabricante de equipamiento original. Es una empresa que fabrica productos que luego son comprados por otra empresa y vendidos bajo la marca de la empresa compradora.







## MEJORA DE LA FORMACIÓN

La Administración es consciente de la importancia de la formación en el desarrollo de la estructura industrial del país y, a través de sus órganos competentes, revisa y actualiza las medidas para mejorar la formación.

Este documento asume que la Administración ya establece unos estándares generales en formación reglada, formación ocupacional y formación continua.

No obstante, la especificidad de la tecnología aeronáutica y la aparición constante de nuevos procesos y nuevas tecnologías obligan a las empresas a interiorizarlas mucho antes de que se establezcan en la formación reglada.

Las empresas cubren esta necesidad, bien con formación interna, bien acudiendo a agentes externos, y aunque existen herramientas de formación ocupacional y formación continua que las abordan en mayor o menor medida, éstas están limitadas en importe y alcance.

La competencia en dos niveles, con países de menor coste laboral y con países de

amplia base tecnológica, ha conducido a la deslocalización del trabajo y, en el mejor de los casos, a la incorporación o sustitución de procesos más avanzados que exigen una formación continua de los empleados, como una dinámica recurrente.

Las empresas aeronáuticas requieren de una formación que permita:

- » Incorporación rápida de las nuevas tecnologías de fabricación en el ciclo de producción, e incorporar las recualificaciones profesionales que demanda la denominada Industria 4.0
- » Amplia diseminación en la empresa y la cadena de suministro asociada
- » Desarrollar amplios planes de formación en los nuevos comportamientos que faciliten el mantenimiento de la competitividad de la Industria
- » Incorporación del modelo de formación dual
- » Transformar los modelos de aprendizaje impulsando el aprendizaje cooperativo en el mundo Industrial







## LA RESPUESTA MEDIOAMBIENTAL

La asunción por parte del sector aeronáutico de su papel de liderazgo en la reducción del impacto medioambiental de la aviación supone un coste suplementario, tanto en inversiones de I+D+i y coste recurrente, como en industrialización. No obstante, esta circunstancia supone una oportunidad de mercado por menores consumo.

Este hecho se suma a los compromisos que las empresas aeronáuticas adquieren derivados de la normativa ambiental, dado su carácter transversal, y el hecho de ser cada vez más rigurosa y cambiante.

Más allá de plantear la necesidad de apoyo para que las industrias puedan cumplir sus requisitos de aplicación ambientales, que ya se contempla en otras líneas de ayudas existentes, por ejemplo las relacionadas con instalaciones de corrección de la contaminación o eficiencia energética, las organizaciones tienen la necesidad de apoyo para adaptar sus actividades y procesos a los cambios que se producen en dichos requisitos, sin que se vea mermada su competitividad.

La tendencia actual de la normativa ambiental y del mercado exige gran

capacidad de adaptación a nuevos requerimientos y anticipación al cambio. Este hecho cobra especial importancia si tenemos en cuenta la diferente tipología de las empresas del sector, en cuanto a tamaño y actividades desarrolladas, la complejidad de la cadena de suministro y la dependencia que cada agente tiene del resto de agentes de la cadena de valor, dada la especificidad y exclusividad de muchas actividades.

Dos ejemplos dan cuenta del dinamismo de los requisitos de reducción del impacto medioambiental:

### » EVOLUCIÓN DE LOS REQUISITOS ACARE

El *Advisory Council for Aeronautics Research in Europe* (ACARE), se comprometió en 2000 con propuestas muy ambiciosas en términos de reducción de ruido (reducción del 50% del ruido percibido) y reducción de emisiones (50% de reducción de CO<sub>2</sub> y 80% de reducción de óxidos de nitrógeno), todas ellas con un fundamento tecnológico de primera magnitud. Sin haber finalizado el período planteado para su consecución y estando aún vigentes, ACARE anunció en 2011 sus nuevos objetivos, todavía más ambiciosos. Según la nueva visión de ACARE para 2050, la industria asume un compromiso de reducir el ruido percibido en un 65%, las emisiones de CO<sub>2</sub> al 75% y los óxidos de nitrógeno en un 90%, además de otros requisitos como: cero emisiones en pista, diseño de los aviones y sus motores siendo 100% reciclables, etc.

### » EL REGLAMENTO EUROPEO REACH, SOBRE SUSTANCIAS QUÍMICAS

El REACH, acrónimo de Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de sustancias y mezclas químicas, se trata de una normativa transversal que entró en vigor en 2007 y que establece requisitos para cualquier actividad industrial y fabricantes de todos los sectores, por el

uso de sustancias químicas en el proceso productivo y por el contenido de las mismas en los productos que ponen en el mercado, con calendario para su implantación gradual hasta 2018.

Resulta muy relevante la premura con la que se intensifican los requisitos derivados del REACH, tanto en cantidad como en exigencia. Situación que es responsable de que muchas empresas se estén enfrentando hoy a la necesidad de realizar, al más alto nivel, reflexiones estratégicas sobre la viabilidad de determinadas líneas de negocio, dadas las restricciones que se imponen o se prevé se puedan imponer a corto o medio plazo a determinadas sustancias usadas en sus procesos o incorporadas en los productos.

En el sector aeronáutico, son críticas las restricciones que se plantean para los compuestos de cromo hexavalente (Cr VI), sustancias clave por las propiedades anticorrosivas que confieren a los metales y que, a pesar de la intensiva actividad de I+D+i dedicada a desarrollar productos alternativos, actualmente no existen sustancias que los puedan sustituir asegurando las mismas propiedades para los componentes en condiciones de vuelo.

Teniendo en cuenta que el ciclo de vida del producto aeronáutico es de 40 años, la industria de cabecera y su industria auxiliar deben ser capaces de cumplir holgadamente los requisitos actuales y anticiparse a requisitos futuros, para no caer en la obsolescencia medioambiental, evitando al mismo tiempo el impacto en el coste del producto.

"LA TENDENCIA ACTUAL DE LA NORMATIVA AMBIENTAL Y DEL MERCADO EXIGE GRAN CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A NUEVOS REQUERIMIENTOS Y ANTICIPACIÓN AL CAMBIO"



"EN EL CASO DE ESPAÑA LAS ESTRATEGIAS DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE (RIS3) REGIONALES DE TODAS LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS SE PRESENTARON EN JULIO DE 2014."



#### COORDINACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES

En la actualidad resulta imprescindible pensar en global, actuando en local, estructurando una estrategia tecnológica caracterizada por su complementariedad, que apoye a los actores regionales en su dimensión nacional e internacional, uniendo a los integradores con las estrategias regionales, nacionales y europeas, evitando solapes innecesarios y complementando las actuaciones y desarrollos tecnológicos a todos los niveles.

Al igual que ocurre en los países del entorno, el sector aeronáutico requiere de un marco de financiación estable y predecible a fin de poder acometer los objetivos de la hoja de ruta establecida por el mismo. Es por ello que el sector demanda la coordinación y mayor aprovechamiento de los fondos de diferentes orígenes regionales y nacionales y una estrategia que cubra dichos objetivos.

En el caso de España las estrategias de especialización inteligente (RIS3) regionales de todas las Comunidades Autónomas se presentaron en julio de 2014.

Resulta imprescindible involucrar en los objetivos nacionales a aquellas Comunidades Autónomas, que han identificado el sector aeronáutico como prioritario, ya que esto implica que los fondos que las CCAA van a recibir del FEDER, tendrán que ir destinados a este sector. Por ello, es necesario que exista una coordinación con las CCAA, para evitar duplicidades de financiación con la Administración Central y para alinear las posibles acciones emprendidas en las mismas a la estrategia nacional para este sector y fortalecer de esta forma el impacto de las medidas adoptadas.





## 05

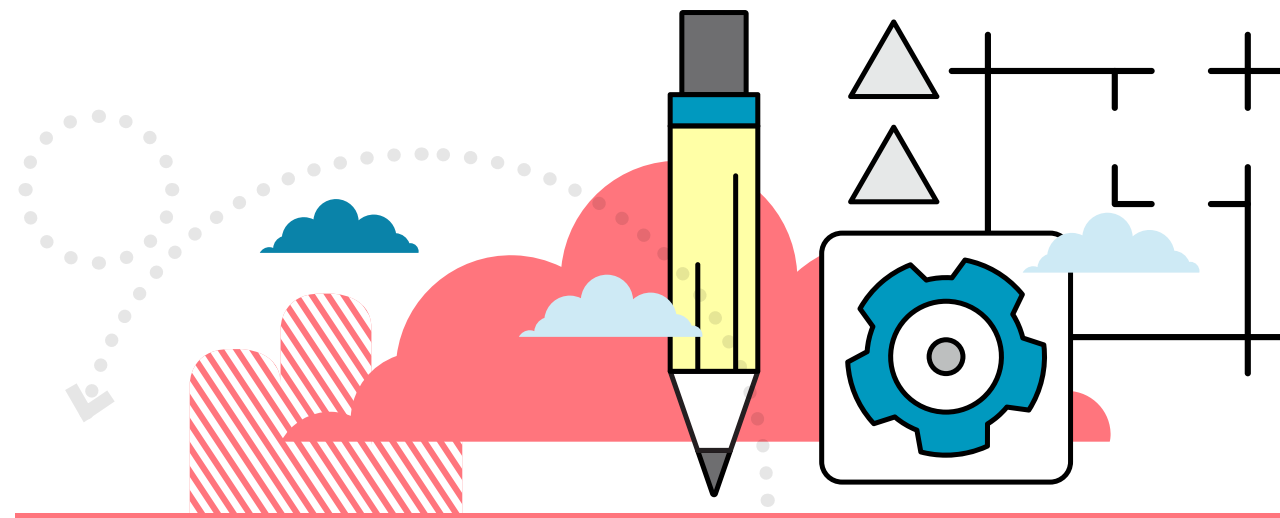
## MEDIDAS DE ACTUACIÓN

### OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS DE IMPULSO A IMPLANTAR

Con el fin de dar una respuesta adecuada a los principales desafíos y de reforzar la posición de la industria española en Europa, la presente AGENDA SECTORIAL AERONÁUTICA propone una serie de objetivos cuantitativos y cualitativos en relación a las medidas de impulso a implantar:

- »» Duplicar la facturación en el período de vigencia del Plan representando el 1% del PIB en 2025
- »» Aumentar la presencia en actividades y productos de alto valor añadido como:
  - Las capacidades de integración de aeronaves y sistemas
  - Las estructuras en materiales ligeros, especialmente compuestos y sus procesos productivos de nueva generación
  - Los sistemas de planta de potencia
  - Los sistemas de control y tráfico aéreo y de simulación
- »» Fortalecer e internacionalizar el tejido industrial de la cadena de valor aeronáutica
- »» Consolidar el peso de las exportaciones respecto de la facturación en el 80%
- »» Participar en los proyectos industriales europeos de la defensa
- »» Reforzar las capacidades tecnológicas existentes y diversificar hacia otras nuevas, con un aumento significativo de la inversión en I+D+i en términos absolutos
- »» Igualar en 2025 la productividad media por empleado de la industria española a la europea occidental representada en ASD, (Asociación europea de industrias aeroespaciales y de defensa)
- »» Mejorar la coordinación entre los actores públicos con competencias en el ámbito aeronáutico





### CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS DE IMPULSO A IMPLANTAR:

En este momento, la consolidación y avance de la industria aeronáutica española requiere contar con una estrategia nacional y con una política industrial con:

- Decidido apoyo a la I+D+i
- Existencia de grandes proyectos
- Coordinación de políticas y estamentos involucrados
- Mantenimiento de las líneas estratégicas de producto:
  - Diseño, configuración e integración completa de la aeronave
  - Estructuras en materiales compuestos
  - Propulsión
  - Integración de sistemas
  - Fabricación avanzada
  - Sostenimiento
  - Simulación
  - Gestión y control del tráfico aéreo

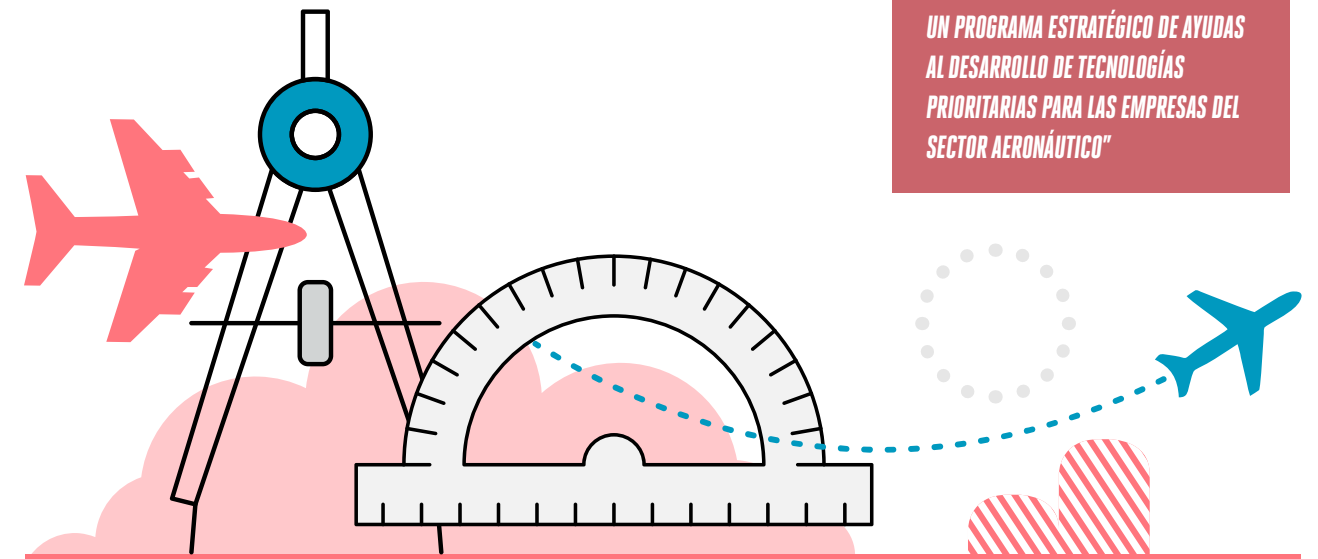
Resulta conveniente contar con un programa estratégico de ayudas al desarrollo de tecnologías prioritarias para las empresas del sector aeronáutico. Este programa debería estar establecido de forma conjunta entre las administraciones y el volumen de inversión en I+D+i que las empresas del sector estén dispuestas a invertir.

Parece razonable, sectorizar los instrumentos y ayudas de acuerdo al resultado que producen, como se hace en países de nuestro entorno, en aras de una mayor eficiencia de las medidas y reconocer su impacto en la economía nacional.

Este programa debe orientarse, en su vertiente civil, a los objetivos comunes de conseguir un sector aeronáutico más competitivo y una aviación sostenible que preserve el medio ambiente en línea con los objetivos ya cercanos de 2020, y la nueva visión de los retos de la aviación en Europa prescrita por ACARE en su agenda estratégica SRIA (*Strategic Research and Innovation Agenda*), documento “*Flightpath 2050*”<sup>4</sup>.

Es necesario considerar que las herramientas europeas de financiación no pueden sustituir las herramientas nacionales, ya que aquellas no permiten el desarrollo de tecnologías que sean diferenciadoras y estratégicas sin compartir su propiedad intelectual y facilitar así su explotación por la industria nacional para asegurar el crecimiento y el empleo en España. Ambas líneas de ayudas, son pues complementarias.

<sup>4</sup> El informe “*Flightpath 2050*” establece una nueva visión a largo plazo elaborada por un grupo de expertos de alto nivel sobre investigación en el sector aeronáutico. El informe fija, entre otros objetivos, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 75%, las de NOx en un 90% y el ruido en un 65%, en comparación con los niveles del año 2000.



**“RESULTA CONVENIENTE CONTAR CON UN PROGRAMA ESTRATÉGICO DE AYUDAS AL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PRIORITARIAS PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR AERONÁUTICO”**



### OTROS ASPECTOS A CONTEMPLAR SON:

La participación del sistema público de investigación es fundamental en el desarrollo de este plan, aunque la investigación básica estará directamente financiada con los instrumentos actualmente vigentes, mediante actuaciones coordinadas con el Plan Nacional de I+D+i orientadas hacia los retos económicos y sociales y quedando, por tanto, excluida de los fondos de este marco.

Los organismos públicos de investigación<sup>5</sup> verían primada su participación en el desarrollo de los proyectos a través de la contratación por parte de las empresas de aquellos paquetes de trabajo subvencionados.

Algunos centros tecnológicos podrían tomar responsabilidad de campo de actuación, ayudando a la optimización de la red tecnológica mediante la potenciación o puesta en marcha de centros virtuales que aglutinarán los organismos, departamentos y grupos de investigación involucrados en áreas específicas, fomentando la colaboración.

Se incluirían, asimismo, ayudas especiales a la realización de trabajos de investigación en coordinación con acciones formativas en colaboración con las empresas del sector (tesis doctorales, doctorados industriales, proyectos fin de grado, fin de máster, etc.).

La industria aeronáutica española necesita apoyarse en la acción institucional para juntos asumir la responsabilidad de aumentar la conciencia pública y el interés en los desarrollos tecnológicos del sector. Esto se puede conseguir a través de la participación en conferencias, publicaciones en papel y sitios web específicos. De esta manera, se espera que los jóvenes de España se sientan atraídos por la ingeniería aeronáutica y mejor preparados en temas innovadores de la industria aeroespacial.

La Administración española comparte con la industria la necesidad de que los aspectos medioambientales, lejos de ser un factor gravoso para las empresas, constituyan un aspecto diferenciador que aporte valor frente a los competidores y asegure tanto el crecimiento sostenible como la competitividad del tejido industrial aeronáutico español.

Esta necesidad de competitividad cobra cada día más importancia, dado el crecimiento de la industria aeronáutica en países emergentes y la dinámica actual de cambio y aumento de exigencia en los requisitos de carácter medioambiental. Asimismo, obliga a la industria a enfocarse cada vez más hacia procesos, herramientas y metodologías de mayor valor añadido.

<sup>5</sup> Al final del presente documento se relacionan en Anexo 3 los principales centros tecnológicos y universidades de relación con el sector aeronáutico.



## ÁREAS PRIORITARIAS DE ACTUACIÓN

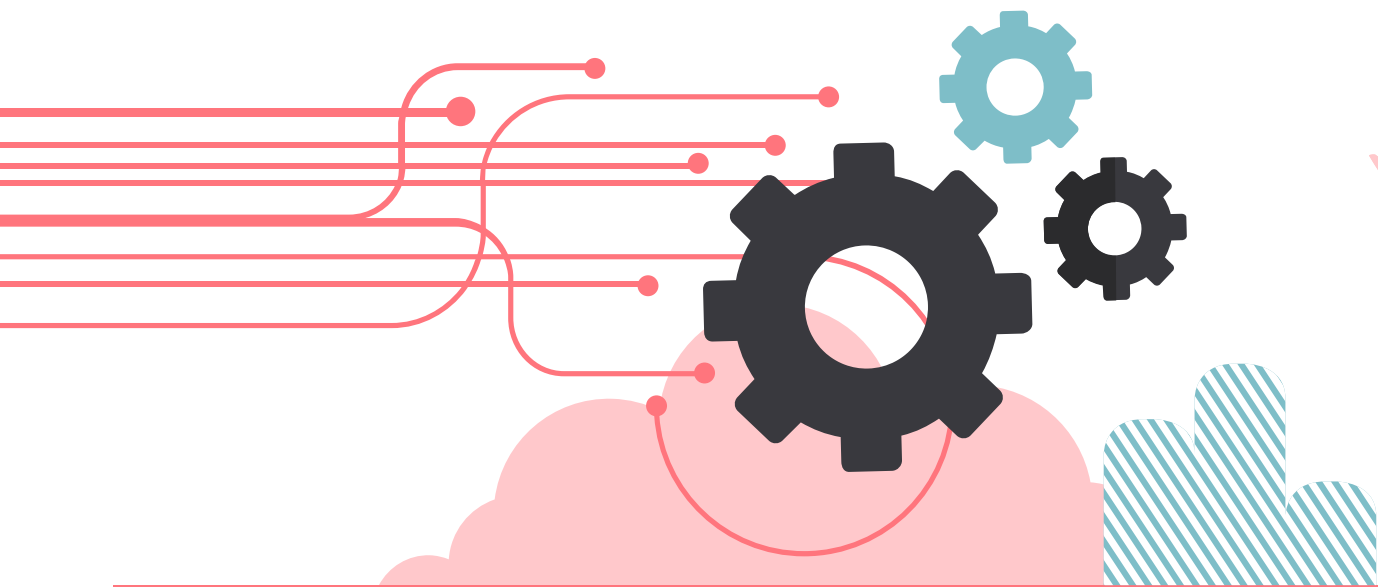


### MEJORA DE LA TECNOLOGÍA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS

A continuación, se relacionan las líneas troncales tecnológicas prioritarias de actuación, extraídas de la Agenda Estratégica de I+D+i en Aeronáutica de la Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española (PAE):

- »» Avión más eléctrico, incluyendo la electrificación de sistemas de aeronave y motor y el estudio del impacto de los nuevos conceptos de propulsión híbrida y eléctrica
- »» Vehículos conectados, inteligentes, no-tripulados y autónomos, integrados en un sistema de sistemas con comunicación y operación segura y ciber-protegida
- »» Fabricación y Diseño avanzado aprovechando las tecnologías de la digitalización y simulación para acelerar el ciclo de diseño concurrente y lograr diseños optimizados para fabricar, montar y monitorizar en línea en las fábricas del futuro.
- »» Motores más eficientes, silenciosos y sostenibles, desarrollando sistemas propulsivos y no propulsivos que reduzcan peso, ruido y emisiones
- »» Materiales compuestos avanzados, permitiendo la bajada drástica de costes y el aumento de cadencia y flexibilidad del ciclo productivo.
- »» Nuevas formas de soporte en servicio aprovechando la digitalización y el uso masivo de datos para reducir tiempos, costes y tareas de mantenimiento y proponer al cliente nuevos modelos de servicios integrados.
- »» Materiales metálicos avanzados de bajo peso y aleaciones para altas temperaturas, incluyendo predicciones de comportamiento que permitan ampliar sus límites de utilización.
- »» Desarrollo de sistemas de control de tráfico aéreo (ATM/UTM) que conlleven la optimización de tiempos, seguridad de los vuelos e integración de sistemas no tripulad
- »» Estructuras multifuncionales para mejorar el mantenimiento, la conductividad, la resistencia a impacto, etc
- »» Optimización integral de la generación, distribución y almacenamiento de la energía no propulsiva.
- »» Optimización aerodinámica para configuraciones eficientes y disruptivas de aeronave y planta propulsora.





### MEJORAS DE LA COMPETITIVIDAD

- » Mejora de la competitividad de los procesos de producción

Las siguientes actividades innovadoras deberían ser incentivadas en la medida que contribuyen al liderazgo industrial de las empresas del sector:

- » Desarrollo de nuevos materiales y procesos industriales avanzados, nuevos proyectos de I+D+i plurianuales en estos ámbitos
- » Estudios de viabilidad, proyectos de I+D+i o desarrollo de maquinaria específicamente aeronáutica, realizados en colaboración con fabricantes españoles de máquina herramienta. El objetivo sería desarrollar nuevos sistemas de fabricación flexibles, inteligentes y eficientes
- » Desarrollo de tecnologías de optimización integral de los procesos industriales del sector aeronáutico y su cadena de suministro
- » Implementación de nuevos procesos existentes en otros sectores para adaptarlos a productos aeronáuticos
- » Nuevos procesos productivos que representen una ventaja competitiva para la industria, como en materia de eficiencia energética
- » Adopción y desarrollo de los recursos de digitalización del ámbito productivo de la empresa a lo largo de toda la cadena de suministros (despliegue Industria 4.0)
- » Puesta a punto de procesos industriales nuevos o implantados recientemente, en base a un caso real, cuando este proceso se implemente por primera vez
- » Centros de fabricación avanzada. Estos se pueden implementar en la forma de centros tecnológicos, de carácter privado o público-privado, orientados a salvar la brecha existente entre el desarrollo de procesos a nivel de laboratorio, y la aplicación en condiciones reales



### MEJORAS DE LA FORMACIÓN DE LAS EMPRESAS AERONÁUTICAS

La sostenibilidad en el liderazgo del sector aeronáutico reside en gran medida en adaptar los esquemas de formación españoles de los que se nutre fundamentalmente el sector a los estándares de excelencia disponibles en las sociedades más avanzadas.

Estas necesidades y sus acciones de mejora, se centran en tres pilares:

#### NUEVAS COMPETENCIAS NO ACADÉMICAS:

Formación en nuevas competencias aplicables a todos los niveles de la empresa. Los profesionales de perfil técnico, administrativo y productivo deben disponer a su incorporación en la empresa de competencias del tipo: comunicación colaboración, innovación y gestión empresarial así como tecnologías derivadas de la nueva industria 4.0.

#### OPCIONES DE ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA:

En cuanto a la **formación superior**, el despliegue de nuevas tecnologías y técnicas de simulación, no puede crear la apariencia de que la especialización y profundización en las áreas de conocimiento tradicionales son innecesarias.

Hay que asegurar la disponibilidad de estas opciones formativas y facilitar la aproximación vocacional a ellas ante la expectativa de entrada inmediata en el mercado laboral, con acuerdos

de contenido universidad empresa, opciones de doctorado y facilidades de compatibilización de los estudios de especialización con la incorporación y práctica en la empresa.

En cuanto a la **formación profesional**, las nuevas capacidades industriales están generando necesidades de formación profesional nuevas. Así a tradicional Formación Profesional de grado medio relacionada con el sector aeronáutico, la de “Técnico de Mantenimiento de Aeronaves” deben añadirse con facilidad nuevas titulaciones, como:

- » Técnico en Montaje de Estructuras e Instalación de Sistemas Aeronáuticos
- » Técnico en Fabricación en Materiales Compuestos
- » Y otras relativas a las nuevas tecnologías y procesos que se desarrollen en el futuro gracias a los esfuerzos en I+D+i

Dotando al sistema educativo de la flexibilidad suficiente para crear nuevas titulaciones en función de la demanda industrial.

#### IMPLANTACIÓN DEL MODELO DE FORMACIÓN DUAL:

Que mejore la atractividad de la formación profesional para los alumnos y adapte las capacidades y conocimientos de los titulados a la realidad industrial y laboral de la empresa.





### MEJORAS DE INVERSIÓN PARA LA RESPUESTA MEDIOAMBIENTAL DE LAS EMPRESAS AERONÁUTICAS ESPAÑOLAS

Las áreas prioritarias que deberían ser apoyadas en materia ambiental son:

- » Capacitar a la industria (instalaciones y centros de trabajo) para cumplir requisitos ambientales que se prevén más rigurosos a medio plazo, cumpliendo holgadamente los vigentes aportando valor para la empresa y el sector
- » Capacitar a la industria para diseñar, desarrollar y poner en el mercado productos con un mejor comportamiento ambiental, teniendo en cuenta el ciclo de vida completo
- » Implantación de cualquiera de las actuaciones anteriores a lo largo de la cadena de suministro y asegurando que las mejoras se consigan a nivel sectorial, eliminando barreras derivadas de la heterogeneidad de los agentes de la cadena de valor
- » Ecodiseño, I+D+i enfocada al comportamiento ambiental del producto. análisis de ciclo de vida, huella de carbono, huella ambiental, eco-etiquetado, certificación ambiental de producto, compra verde, etc. La capacidad de reciclaje de los materiales se tiene que tener en cuenta desde el inicio del ciclo de diseño y los requisitos sobre el consumo de energía previsto en etapas posteriores a la propia fabricación
- » Desarrollo de procesos que empleen materiales y sustancias más respetuosos con el medio ambiente, ya sea como materia prima o en procesos de fabricación. Mejoras en la gestión del transporte de materia prima y producto terminado. Mejoras estructurales y funcionales que confieran un menor impacto ambiental al producto. Actuaciones enfocadas a mejorar la fase de uso: comportamiento del producto, información al cliente, gestión del mantenimiento, etc. Mejoras ambientales

al final de la vida del producto: gestión y reducción de residuos, reciclabilidad, incorporación de materiales en circuitos de materia prima, etc.

- » Gerencia de riesgos ambientales. Todas aquellas herramientas y metodologías enfocadas a la gerencia de riesgos ambientales, que favorezcan una gestión diferencial e innovadora con enfoque proactivo, superando los requisitos aplicables en materia de responsabilidad ambiental
- » Diagnóstico, evaluación, monitorización y gerencia de riesgos ambientales. Gestión proactiva e innovadora de pasivos ambientales. Sistemas de contabilidad ambiental. Herramientas y sistemas para gestión de la triple cuenta de resultados: memorias de sostenibilidad, informes de Responsabilidad Corporativa, Sistemas de Gestión Ética, reputación corporativa, etc.
- » Gestión a lo largo de la cadena de valor
- » Diagnóstico, evaluación, monitorización, despliegue y soporte en cualquiera de las actuaciones descritas anteriormente a lo largo de la cadena de valor, ya sea a nivel local o sectorial
- » Planes de tracción y soporte a suministradores
- » Actuaciones ambientales a implantar conjuntamente en distintos agentes
- » Herramientas de gestión de la información a lo largo de la cadena, por ejemplo: contenido de sustancias peligrosas en componentes, para dar cumplimiento a requisitos REACH aplicables a productos
- » Actuaciones ambientales desarrolladas en el seno de la asociación sectorial: jornadas técnicas y foros, cursos de formación, publicaciones técnicas, herramientas para interpretación y cumplimiento de requisitos a nivel sectorial



# MEDIDAS DE IMPULSO CONCRETAS

Para abordar los retos en las materias mencionadas, además de consolidar el crecimiento y competitividad internacional del tejido más recientemente creado, se prevé que la industria necesitaria realizar inversiones por valor de **5.100 millones de euros en el periodo 2017-2024**.

La industria debe tener un nivel de apoyo institucional similar al de los competidores europeos, en ese sentido, las herramientas de apoyo institucional deberían contemplar.

1

**Dotación específica para el sector aeronáutico, que permita establecer y dimensionar unos planes realistas y sostenibles a largo plazo, y compense adecuadamente el marcado esfuerzo inversor de la aeronáutica y su retorno social.**

2

**Envolve financiera plurianual, que combinando la necesaria flexibilidad del largo plazo permita tener una estabilidad de los proyectos de I+D+i, en su mayoría, de carácter plurianual.**

3

**Modelos de financiación basados en subvenciones y anticipos reembolsables con los siguientes criterios:**

- Para los proyectos de I+D+i: subvenciones y anticipos reembolsables hasta alcanzar un límite de subvención neta equivalente del 50%
- Para programas de desarrollo de nuevos productos: Anticipos reembolsables con carencias entre 3-5 años, un plazo de amortización de 10 años y unos tipos de interés bonificados, compatibles con los límites marcados en el Reglamento Comunitario de ayudas a la I+D+i.

4

**Un nuevo esquema de gestión integral del sector en las Administraciones Públicas**

La consecución de todos los objetivos señalados anteriormente para el sector aeronáutico español en los próximos 10 años, aconseja la puesta en marcha de un nuevo esquema de gestión más integrada, con una coordinación más estrecha entre todos los agentes intervinientes en el mismo. Asimismo, su estructura de gobernanza asegurará una aplicación más eficiente de los recursos públicos que se destinan a este sector.

Un elemento que puede resultar fundamental de esta nueva estructura de gestión del sector es una alianza público-privada (AppA) para la consecución de los objetivos establecidos. Este órgano, cuya figura jurídica óptima se debe definir, estaría formado por los representantes de la industria y de los principales Departamentos gubernamentales con responsabilidad sobre la aeronáutica, incluyendo competencias de industria, I+D+i y educación y abierto a otras posibles representaciones institucionales de carácter regional o nacional.

La AppA se constituye como un foro de alto nivel que tiene por misión la elaboración de la estrategia nacional y la discusión de todos los elementos que afectan a la competitividad del sector aeronáutico, así como la coordinación de las iniciativas que se realicen en todo el territorio en cuanto a desarrollo de productos o I+D+i.

Bajo la dirección de la AppA se constituirían grupos de trabajo específicos para abordar los temas fundamentales que afectan directamente al desarrollo del sector. Estos grupos podrían contar con asesores especializados tanto de la industria, administraciones, universidades y

otras entidades. Su misión será la de proporcionar una continua actualización de la estrategia nacional en cada uno de los ámbitos señalados.

El contenido inicial que gestionaría la AppA consistiría en:

- Creación de las condiciones necesarias para el desarrollo de productos que la industria tiene que realizar en los próximos años en colaboración con la industria europea
- Investigación y desarrollo de tecnologías para preparar los productos que se lanzarán en un horizonte medio, teniendo en cuenta la priorización de actividades de mayor impacto industrial y por ende social
- Interlocución con los departamentos responsables para abordar los temas formativos que prepararán a los técnicos y profesionales que el sector necesitará en los próximos años

Este órgano se podrá ir desarrollando a partir del grupo de trabajo actual entre TEDAE y la SG Industria y SG Ciencia e Innovación (heredero del grupo de coordinación entre los anteriores Minetur-Mineco y la asociación TEDAE). El objetivo final será la dotación a la AppA de una estructura permanente y la gestión por parte de la misma de todos los recursos públicos y privados para el sector aeronáutico que se movilizarían en los próximos años, así como su coordinación con los fondos comunitarios que irán destinados al sector, ya sea a través de programas comunitarios, o a través de las estrategias RIS3 de las CCAA.







# Anexos

## ANEXO 1

### ANTERIORES PLANES DE AYUDA DE LA AGE AL SECTOR AERONÁUTICO

En 1993 se lanza el primer Plan Tecnológico Horizontal Aeronáutico, PTA I (1993-1998), cuyos objetivos perseguían potenciar internacionalmente la presencia del sector aeronáutico español, el mantenimiento de la participación en programas internacionales y el desarrollo de áreas tecnológicas específicas, involucrando a las empresas y movilizand recursos de I+D+i en Universidades y Centros Tecnológicos.

Su regulación estaba establecida mediante acuerdos y convenios de colaboración firmados entre el MINER (Ministerio de Industria y Energía) y las principales empresas del sector aeronáutico, con el objetivo de desarrollar las áreas tecnológicas de célula y estructura de avión, sistemas aeronáuticos, motores, simulación, gestión de tráfico aéreo y bancos automáticos de mantenimiento, y bienes de equipo.

El Presupuesto inicial del PTA I fue de 97,2 millones de euros que se incrementó hasta los 120 millones de euros para el mismo período. En 1993 el sector aeronáutico español estaba compuesto por menos de 50 empresas que acumulaban una cifra de negocios de unos 811 millones de euros y empleaban 10.000 personas.

Las ayudas se concedieron en forma de anticipos reembolsables que podían alcanzar hasta el 70% del presupuesto total del proyecto.

En 1999 se lanzó el segundo Plan Tecnológico Horizontal Aeronáutico, PTA II (1999-2003), como continuación del primer Plan Tecnológico Aeronáutico que se estableció por la Administración para el desarrollo de los planes de I+D+i en este sector.

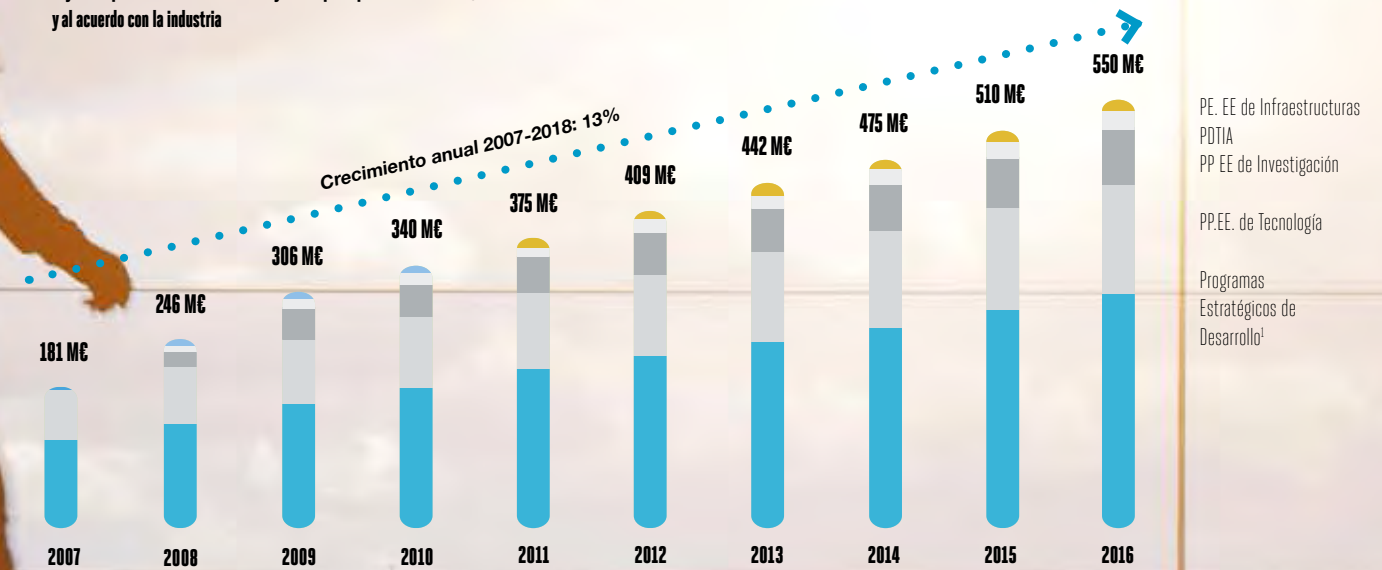
El PTA II tenía como objetivo desarrollar tecnologías que fueran



## » EVOLUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE AYUDAS (AGE + CCAA)

Sujeto a aprobación anual en los PGE y en los presupuestos de la CCAA, y al acuerdo con la industria

COMPROMISOS DE PAGO INCURRIDOS CADA AÑO SUMANDO SUBVENCIÓN Y CRÉDITO SEGÚN CORRESPONDA. CIFRAS EN MILLONES DE EUROS.



Fuente: Plan Estratégico 2008-2016. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

<sup>1</sup> Si así se derivara del conflicto de la OMC este presupuesto se refiere el mecanismo que sustituya a los PP.EE. de Desarrollo (antes PP. Cualificados Civiles) para programas Airbus. Nota: No se incluye la aportación de capital asociada a AEROAVAL.

## ANEXO 1

incorporables a futuros productos e incrementar la participación y mejora de los retornos de las empresas españolas en los programas y consorcios aeronáuticos internacionales estimulando la integración en los futuros grupos europeos resultantes de los procesos de reestructuración.

El Presupuesto del PTA II fue de 240 millones de euros. En 1999 el sector aeronáutico español estaba compuesto por 110 empresas que acumulaban una cifra de negocios de unos 2.100 millones de euros y empleaban 19.300 personas.

En el año 2000, el Plan Tecnológico Aeronáutico se integró en el PROFIT (Programa de Fomento de la Investigación Técnica) con el nombre de Programa Nacional de Aeronáutica (2000-2003) y el Subprograma Nacional de Transporte Aéreo (2004-2007).

El CDTI asumió a principios de 2006 la gestión de los programas de I+D+i del sector, por delegación del MITyC (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio). El CDTI, a través de sus actuaciones, pretendió potenciar el nivel de participación de la industria aeronáutica en los siguientes ámbitos:

- » Ámbito Internacional (ACARE, GARTEUR, AIRTN, etc.)
- » Ámbito Nacional (Plan Nacional Aeronáutica, Programas Cualificados Civiles, CENIT, etc.)

La misión principal del CDTI, en el ámbito aeronáutico nacional, fue capacitar a la industria aeronáutica española mediante la elevación de su nivel tecnológico y fomento de aquellas tecnologías que tuvieran un mayor potencial de cara a los proyectos que fueran surgiendo en el futuro.

En 2007 el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio presentó un Plan Estratégico para el

Sector Aeronáutico que cubría el período 2008-2016, con la finalidad de articular una serie de medidas que permitiesen incrementar el ritmo de crecimiento del sector y situar a la industria aeronáutica española en una situación de paridad respecto a las potencias aeronáuticas de nuestro entorno cercano. Este Plan no se llegó a aplicar en su totalidad por el cambio ministerial del Departamento responsable de su aplicación y el inicio de la crisis económica internacional.

La gráfica de esta página muestra la evolución del presupuesto de ayudas prevista.

En 2009, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio reformuló el Plan existente y presentó un Plan Estratégico del Sector Aeronáutico 2010-2014 para dar respuesta a la complicada coyuntura derivada de la crisis económica y financiera y, al mismo tiempo, fortalecer toda la cadena de suministro y la consolidación de los subcontratistas de primer nivel, así como la mejora de la competitividad de la industria auxiliar. Esta Plan, en la práctica, no llegó a aplicar más allá de los programas de Competitividad y Reindustrialización.

Se ha demostrado el papel de “acelerador económico” que tiene el sector aeronáutico español cuando se le acompaña con las medidas precisas y que le hace, no solo ser protagonista esencial en el panorama industrial mundial, sino transferir su conocimiento a otros sectores industriales. Su gran solidez durante los ciclos económicos adversos ha permitido a España salir antes de la crisis que si no hubiera dispuesto de un sector maduro y competitivo como es el aeronáutico. Para ello es necesario, un decidido y permanente apoyo por parte de las instituciones públicas.



## ANEXO 2

# POLÍTICAS DE APOYO AL SECTOR AERONÁUTICO EN PAÍSES DE NUESTRO ENTORNO UE

### LOS PAÍSES DE NUESTRO ENTORNO Y SUS POLÍTICAS DE APOYO A SUS SECTORES AERONÁUTICOS

En Francia, el sector aeronáutico y espacial siempre ha contado con la consideración de Sector Estratégico para el Estado, por lo que se fueron sucediendo no sólo programas de ayuda a la I+D+i del sector, sino que dado su alto contenido militar, se colabora a través de agencias que promueven la exportación de productos aeronáuticos de Defensa.

Hace ya unos años el “Grand Emprunt National”, o lo que es lo mismo, un Programa Nacional para financiar las “prioridades estratégicas del país” hasta el año 2030, contempló el sector aeronáutico como clave y le distinguió con características especiales a la hora de implementar las ayudas.

Siguiendo las recomendaciones de la “Comisión para las Prioridades Estratégicas y el Préstamo Nacional” se fijó la

cantidad de 35.000 millones de euros que, acompañado del esfuerzo empresarial, ya que es iniciativa público-privada, pondría a disposición del sistema 60.000 millones de euros estructurados en cuatro áreas diferenciadas: Investigación y formación en Universidades y Centros Tecnológicos: 19.000 millones de euros; industria y PyMEs: 6.500 millones de euros; desarrollo sostenible: 5.000 millones de euros y sociedad de la información: 4.500 millones de euros. Estas áreas prioritarias fueron revisadas cuando se aprobó el necesario presupuesto complementario del año 2010.

Este Programa supone que el sector aeronáutico en Francia conseguirá unas “subvenciones” directas, dado que en este sector se modifican las condiciones de financiación, por importe de 1.000 millones de euros. Además, podrá acudir a convocatorias horizontales como son las de “energías bajas en emisiones de carbono”, investigación transnacional o los Campus de excelencia.

Así, se han creado hasta mayo de 2011, 6 nuevos Institutos de Investigación Tecnológica (IRT) a través de los fondos del Programa de Inversiones de Futuro en Francia, que es como ahora se denomina el “Grand Emprunt National”.

Estos Institutos son la clave de la estrategia industrial francesa, que se focaliza en los sectores de

mercados crecientes y generadores de empleo. Los IRT se constituyen en Centros de Excelencia ya existentes integrando los ámbitos universitario, científico e industrial, de las distintas regiones con iniciativas público-privadas de inversión.

Con el fin de implementar de forma eficiente estos planes, se creó el

CORAC –*Conseil pour la Recherche Aeronautique Civile*–, el organismo que agrupa a todos los agentes en Francia para lograr objetivos muy ambiciosos. Además de la industria, está presente la Dirección General de Aviación Civil, órgano del Ministerio de Transporte que dirige las ayudas tecnológicas, y el ONERA, el principal Centro Público de Investigación Aeroespacial.



## ANEXO 2

De su dotación de fondos de 2.000 millones de euros, el 50% viene soportado por el Estado y pretende alcanzar objetivos muy ambiciosos hasta el año 2020, incluyendo demostradores tecnológicos.

En Alemania, a través del Ministerio de Economía y Tecnología, el BMWI, se ha publicado recientemente su Estrategia Aeronáutica que bajo la dirección técnica del Centro Aeroespacial Alemán, el DLR, va a poner a disposición de la industria los fondos necesarios para su desarrollo.

El Programa Nacional de Investigación Aeronáutica, denominado *Luftfahrt Forschung Programm* o coloquialmente LUFO, va a seguir siendo uno de los instrumentos para conseguirlo. Este Programa va ya por su cuarta convocatoria con una dotación presupuestaria hasta el 2013 de 280 millones de euros y unas condiciones financieras sólo limitadas por el Marco Comunitario de I+D+i.

El LUFO actúa en los campos de materiales, energía y medio ambiente, es decir, en los que Alemania representa un competidor de primer nivel, dado que, por el momento, no integran sistemas de avión aunque es una de las líneas estratégicas definidas.

Los tipos de investigación que subvenciona son: investigación

aplicada, investigación precompetitiva y transferencia del conocimiento.

Además, existe también la figura de los Centros Tecnológicos que son subvencionados en colaboración público-privada. El más próximo a los intereses aeronáuticos españoles es el “Stade CFK Valley” que ha sido financiado al 50% entre 73 socios industriales y los gobiernos locales y regionales de Stade y Baja Sajonia, respectivamente.

En el Reino Unido, el principal departamento ministerial con responsabilidad en las políticas de innovación es el *Department of Business Innovation and Science*, BIS, hoy *Business, Energy & Industrial Strategy*, agencia gestionada por varios Ministerios: Educación, Ciencia y Universidades, Negocio y Empresa, Comercio, Empleo y Descentralización, que está presidida por el Secretario de Estado de Negocio, Innovación y Formación.

Esta agencia tiene dos ramas estructuradas que abarcan todas sus actividades:

- Los Consejos de Investigación, que gestionan los ámbitos académicos y científicos. En las disciplinas aeronáuticas, el *Engineering and Physical Sciences Research Council* (EPSRC) es el más relevante y aunque lógicamente está más

cerca de la investigación básica, cada vez se orienta más a investigaciones susceptibles de ser explotadas industrialmente

- El Comité de Estrategia Tecnológica (TSB), que soporta la investigación tecnológica en la industria a través de un instrumento denominado: “Programa Tecnológico”

Este instrumento es un Programa en condiciones de competencia donde los proyectos son valorados de forma independiente bajo diversos criterios, incluida su capacidad de explotación y relevancia técnica. Los proyectos pueden realizarse en consorcio y tener el soporte, o no, del ámbito académico. Son proyectos de 2 ó 3 años y cada empresa no puede recibir más de 10 millones de euros por razones de regulación de ayudas estatales.

El Comité (TSB), ha identificado cuatro ámbitos de tecnologías nacionales claves como son: ingeniería de diseño, fabricación avanzada, materiales y fotónica y basadas en estas áreas se lanzan convocatorias con “topics” más específicos.

El sector aeronáutico ha copado durante los últimos años al menos el 25% de los “topics” específicos de las distintas convocatorias.

Las Agencias de Desarrollo Regional y las Administraciones Regionales involucradas, proveen

también fondos complementarios al “Programa Tecnológico”; generalmente proveen costes de inversión e infraestructuras en su propia región.

Como respuesta a la importancia demostrada del sector aeroespacial particularmente, el Comité (TSB) ha establecido un nuevo instrumento para subvencionar grandes proyectos (mayores de 6,2 millones de euros) que es gestionado por separado de las convocatorias en competencia.

El ala en material compuesto para la próxima generación (NGCW) es un ejemplo actual. Airbus UK, ha recibido 18,5 millones de euros de TSB y otros 18,5 millones de euros de Agencias regionales “SWRDA” y del Gobierno Galés para este proyecto.

También, para colaborar en el establecimiento de suministradores de primer nivel en el Reino Unido que colaboren con Airbus, se ha puesto en marcha un programa especial denominado “Protocol” con una dotación presupuestaria a fondo perdido por parte del Gobierno Central de 62 millones de euros, que reduce los requisitos de colaboración y define objetivos tecnológicos específicos con el fin de “colmar las aspiraciones de Airbus UK y el Gobierno británico”.

En 2011, se inauguró el *National Composites Centre* (NCC) como punta de lanza para desarrollar tecnologías de materiales compuestos y conseguir “el retorno de las alas en materiales compuestos al Reino Unido”. El avión de Airbus A350 es el primer, y único, avión de la familia Airbus que monta alas fabricadas en composites y que los elementos más comprometidos, los revestimientos de más de 140 m<sup>2</sup> en una sola pieza, se realizan en Stade (Alemania) e Illescas (España).

El centro está creado bajo el patrocinio de la Universidad de Bristol con la colaboración de instituciones públicas y privadas, lógicamente empresas alrededor del producto. Por la parte pública participaron en su fundación y por tanto financiación, la Agencia Regional de Desarrollo del Sudoeste: 7,6 millones de euros, fondos FEDER: 16,5 millones

de euros y el referido *Department of Business Innovation and Science*: 22,9 millones de euros. Por la parte privada, las empresas colaboran en los costes de mantenimiento del centro y aportan investigadores.

La última iniciativa puesta en marcha por el Gobierno británico, a través del mencionado *Department of Business Innovation and Science*, en marzo de 2013 es el *Aerospace Technology Institute* que con una dotación gubernamental de 1.134 millones de euros hasta el año 2020 pretende, en palabras del Ex Viceprimer Ministro N. Clegg, “mantener la posición británica en la vanguardia de la tecnología aeroespacial y asegurar el desarrollo del sector en el Reino Unido por un largo periodo de tiempo”.

Estos fondos irán destinados a la subvención de proyectos tecnológicos en las áreas estratégicas definidas, tanto a nivel de estructuras, principalmente alas en fibra de carbono, como a mejoras en la eficiencia de los motores de aviación, y a la puesta en marcha de centros tecnológicos que puedan soportar estos programas de investigación y tecnología.

Como no podía ser de otra forma, uno de los proyectos estrella es un demostrador de ala en fibra de carbono que posibilite el desarrollo de las alas del A320neo++ en materiales compuestos. En el referido centro tecnológico se acaba de finalizar el hangar donde se realizarán los demostradores utilizando las instalaciones ya existentes, máquinas de encintado, autoclaves, inspección ultrasónica, mecanizado y recantado y la colaboración de 80 investigadores, la mayoría de ellos de Airbus UK.

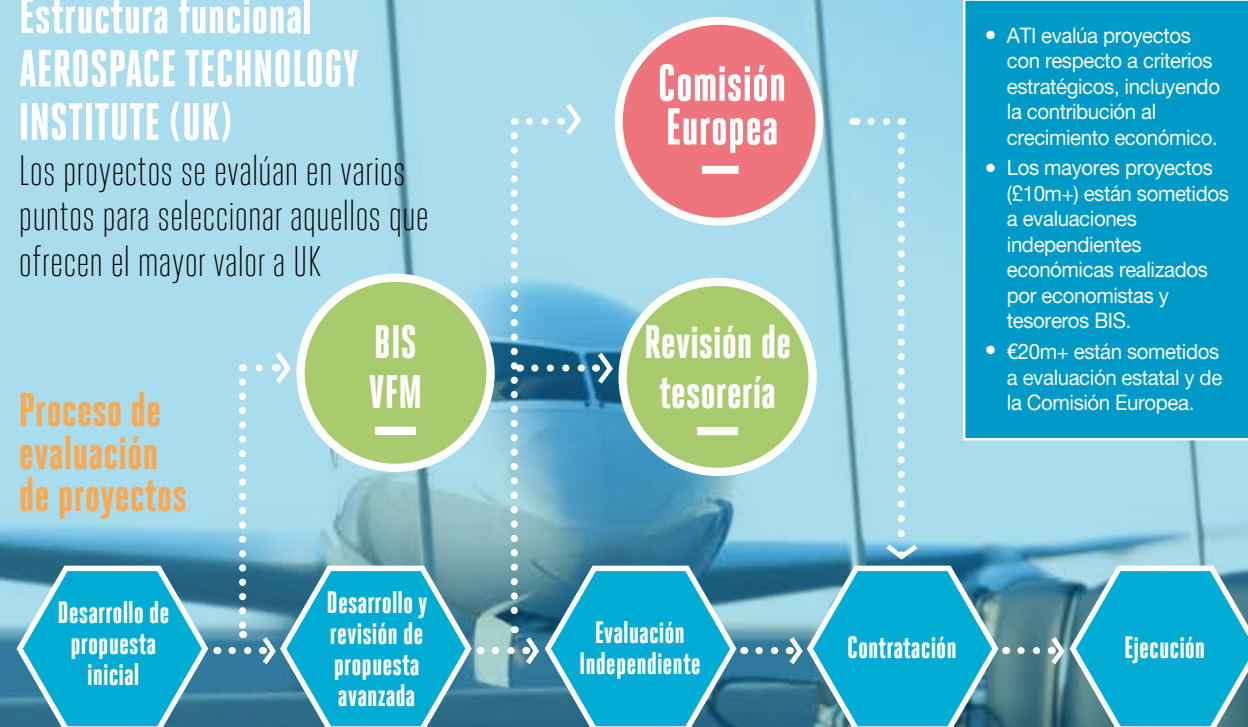
En la pasada primavera y tras la revisión del desarrollo del programa, se decidió ampliarlo hasta 2024, ampliando el presupuesto total del mismo de 2.268 millones de euros a 4.311 millones de euros de los cuales el 50% serán fondos gubernamentales y el 50% recursos de la Industria, manteniendo la calificación de subvenciones a pesar del debate existente tanto en Europa como en el Reino Unido (*grants vs loans*).



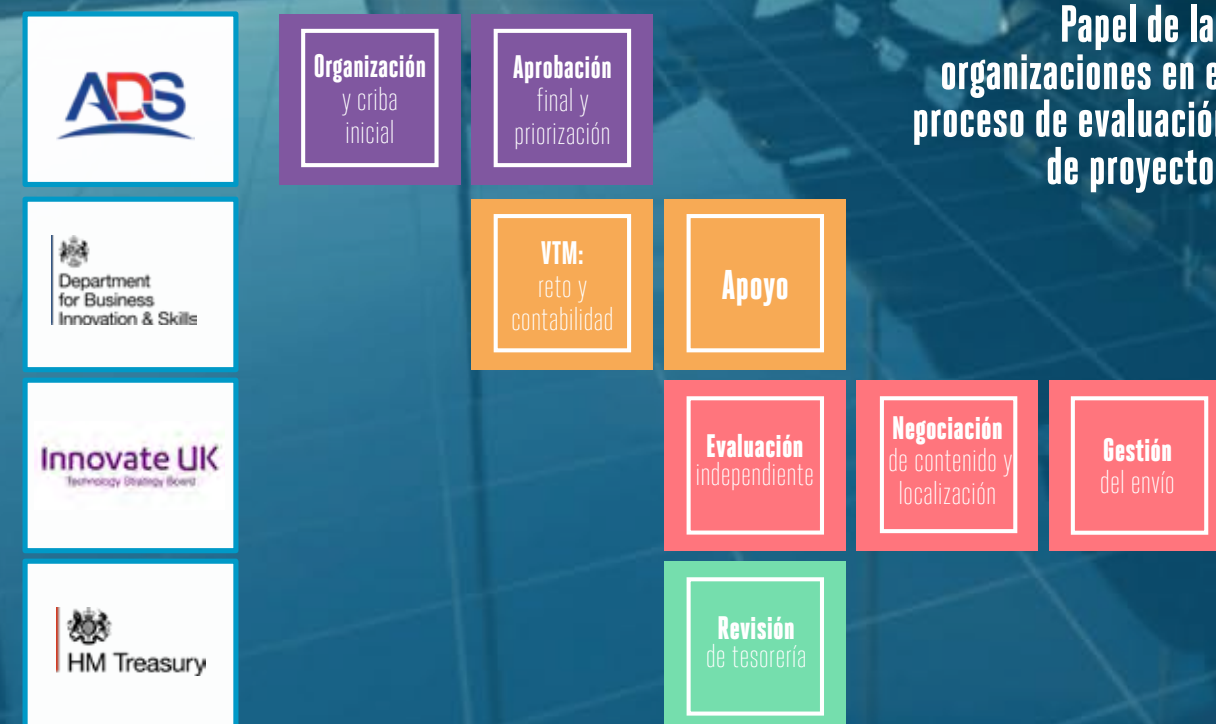
## Estructura funcional AEROSPACE TECHNOLOGY INSTITUTE (UK)

Los proyectos se evalúan en varios puntos para seleccionar aquellos que ofrecen el mayor valor a UK

### Proceso de evaluación de proyectos



## Papel de las organizaciones en el proceso de evaluación de proyectos



## ANEXO 3 RELACIÓN DE CENTROS TECNOLÓGICOS Y UNIVERSIDADES

A continuación se relacionan los principales centros tecnológicos y universidades de relación con la industria aeronáutica en España.

### Centros de Investigación

- » AITIIP – Asociación de Investigación Taller de Inyección de la Industria de los Plásticos
- » AIMPLAS – Instituto Tecnológico del Plástico
- » AICIA – Asociación de Investigación y Cooperación Industrial de Andalucía
- » CATEC – Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales
- » CETEMMSA
- » CFAA – Centro de Fabricación Avanzada Aeronáutica
- » CTA- Centro de Tecnologías Aeronáuticas
- » CTC – Centro Tecnológico de Componentes
- » CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- » CIDAUT – Fundación para la Investigación y Desarrollo en Transporte y Energía
- » CIMNE – Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería
- » FIDAMC - Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicación de Materiales Compuestos
- » INTA – Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
- » IK4

- » ITA- Instituto Tecnológico de Aragón
- » PRODINTEC
- » TECNALIA

### Universidades

- » Universidad de Cádiz
- » Universidad Carlos III de Madrid
- » Universidad de Castilla la Mancha
- » Universidad de Gerona
- » Universidad de Málaga
- » Universidad de Mondragón
- » Universidad del País Vasco
- » Universidad Politécnica de Madrid
- » Universidad Rey Juan Carlos
- » Universidad de Sevilla
- » Universidad de La Coruña
- » Universidad de Zaragoza



# MIEMBROS ASOCIADOS











**TEDAE**  
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio