



EL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS en España

*TEDAE, puerta de entrada
a la **industria española***



Introducción

Desde el Comité de Servicios, dependiente de la Comisión Aeronáutica de TEDAE, se acordó la propuesta de elaborar, por primera vez en España, un documento donde se analice la industria de los servicios aeronáuticos, tanto su situación actual como las perspectivas de futuro.

Para ello se ha realizado un estudio, cuya metodología se recoge en el anexo, contando con la participación de 24 empresas donde se

incluyen las 17 empresas del Comité de Servicios, empresas de la Comisión de Aeronáutica y también algunas empresas externas a TEDAE.

En este estudio se recoge la visión global de la industria de servicios aeronáuticos en España, perspectivas a medio y largo plazo y se recogen algunas conclusiones de puntos clave y recomendaciones para el impulso de este segmento dentro de la industria aeronáutica.

sumario



01	INTRODUCCIÓN	2
02	PERSPECTIVAS GLOBALES DEL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS • Nuevos Servicios • RPAS	4
03	IMPORTANCIA DEL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS EN ESPAÑA • Servicios en el Ámbito Militar	8
04	MAPA DEL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS EN ESPAÑA • Taxonomía de servicios • MRO • Soporte al producto • Servicios de Ingeniería • Ensayos	12
05	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
06	ANEXO. METODOLOGÍA	26

02

Perspectivas globales

DEL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS

FIGURA 1 | PREVISIÓN GLOBAL HORIZONTE 2017-2037

+4,4%

CRECIMIENTO
ANUAL DE
TRÁFICO AÉREO

35.000

NUEVAS
AERONAVES



548.000

NUEVOS INGENIEROS
DE MANTENIMIENTO



10t

La industria aeronáutica es uno de los pilares del desarrollo económico y tecnológico de muchos países en todo el mundo.

La previsión de crecimiento en el número de aeronaves es muy positiva (Figura 1). Para 2036, la flota mundial de aeronaves de transporte aéreo comercial habrá pasado de 25.000 a 47.000. Se estima que en este periodo de tiempo se entreguen 35.000 nuevas aeronaves, pero a su vez se retiren unas 13.000.

La fuerte apuesta de las aerolíneas por los nuevos modelos de pasillo único, está llevando a retirar muchos aviones antiguos. Esto lleva a una progresiva modernización de la flota mundial en la próxima década.

Una flota en la que predominen los últimos modelos, donde las tecnologías son muy avanzadas, obligará a las empresas a realizar fuertes inversiones en I+D+i en los próximos años para estar bien situadas a la hora de proporcionar los nuevos servicios que se demanden.

Será necesario tener conocimientos sobre los nuevos procesos y materiales de fabricación (composites de carbono avanzados, aleaciones híbridas, recubrimientos especiales...), así como de los nuevos métodos de recolección de datos y herramientas de pronóstico avanzado para poder sacar el máximo partido a los sistemas de monitorización de salud del avión.

Dos puntos claves para impulsar la competitividad del sector servicios son la mejora del TAT (Turnaround time) y del tiempo de tránsito. El TAT se entiende como el tiempo que transcurre desde

que la aeronave entra en mantenimiento hasta que vuelve a volar, y el tiempo de tránsito es el periodo que engloba todos los procesos desde que el avión aterriza en un aeropuerto hasta que vuelve a despegar.

Para optimizar estos procesos deben coordinarse correctamente todos los recursos implicados que garanticen la puntualidad de la entrega de la aeronave y del vuelo, respectivamente.

Un mantenimiento impecable asegura que el trayecto esté libre de incidencias, de esta forma se optimiza todo el conjunto de servicios.

Asimismo, se espera un fuerte crecimiento del tráfico aéreo en todo el mundo. En los próximos 20 años, la media de crecimiento global será del 4,4% anual, por lo que el sector debe prepararse para poder duplicar los vuelos en los próximos 20 años (Fuente: Airbus).

Este fuerte crecimiento se debe a varias razones, una de ellas es el aumento de la clase media con capacidad económica para viajar en países emergentes, otro de los motivos es la aparición de aerolíneas de bajo coste que operan tanto en larga como en corta distancia y hacen que aumente la competencia sectorial con las aerolíneas convencionales. La previsión de la disminución de los precios del petróleo contribuirá también a fomentar el crecimiento del tráfico aéreo.

ESTE AUMENTO EN EL NÚMERO GLOBAL DE AERONAVES, VUELOS Y PASAJEROS, GENERARÁ UNA AMPLIA DEMANDA DE SERVICIOS AERONÁUTICOS

LA FACTURACIÓN
EN SERVICIOS
ASCENDERÁ A

3,2

Billones

DE LOS CUALES
1,85 BILLONES
CORRESPONDE
A MRO

1,85

Billones

Sin embargo, este crecimiento no se dará en todas las regiones por igual (Figura 2). La tendencia es mirar hacia los mercados emergentes. El principal impulsor de la demanda será la región de Asia-Pacífico, que aportará más de la mitad de los nuevos pasajeros para 2036. En esta región destacan China e India ya que se están convirtiendo en dos importantes competidores gracias a su gran tejido empresarial y a su emergente industria, además de formar parte del mercado internacional como competidores, ambos países también participan como clientes. En esta región también cabe resaltar a Indonesia. China pasará a ser el mayor mercado del mundo por delante de EEUU para 2022. India e Indonesia sobrepasarán a Reino Unido en 2025 y 2030 respectivamente.

Con esta previsión, España crecerá por encima de la media, situándose claramente por delante de países de nuestro entorno, como Alemania, Francia e Italia y disputándose el sexto puesto con Japón. Este despunte del crecimiento en España respecto a otros países europeos se debe a que es un país con un alto reclamo turístico.

Para mantener esta posición, resulta fundamental que España siga mejorando la reducción de sus tiempos de tránsito en aeropuertos y su TAT.

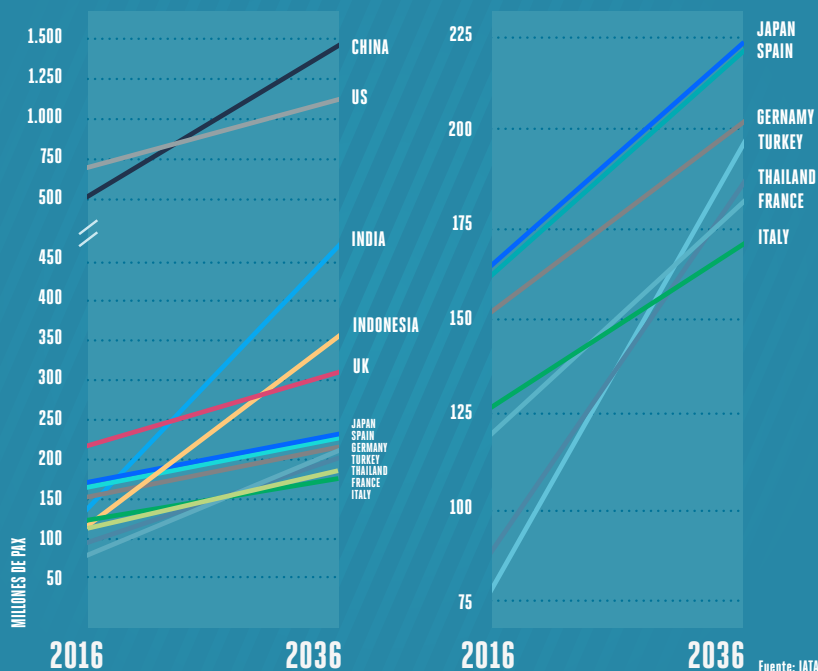
Por tanto, España como potencia regional tiene ante sí la oportunidad de cubrir una buena parte del negocio que se genere.

Por otro lado, el rápido crecimiento en China, unido a la insuficiencia de infraestructuras y capacidades, está llevando cada vez más a los operadores asiáticos a mirar a otros paí-

ses para cubrir sus necesidades de MRO. Esto abre grandes oportunidades de negocio en Europa y Norte América.

El MRO es la mayor actividad en el ámbito de los servicios y se prevé que se duplique en 20 años. Entre los servicios que se recogen en el MRO se encuentran los upgrades de cabina y sistemas, que supondrán también un importante volumen de negocio en ese periodo, alrededor \$180.000 millones. (Fuente: Airbus GMF 2017).

FIGURA 2 | CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE PASAJEROS



ESTA DEMANDA DE SERVICIOS GENERARÁ UNA GRAN CANTIDAD DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO

Se estima que se necesitarán 548.000 nuevos ingenieros de mantenimiento y 534.000 nuevos pilotos, de los cuales casi el 20% se demandarán en Europa.

La importancia de los servicios en el ámbito aeronáutico en los últimos años para los dos grandes fabricantes mundiales ha quedado patente con el lanzamiento de Services by Airbus en la primavera de 2015, una alianza con 5 proveedores de MRO y una aerolínea para garantizar un servicio global, de calidad y con un alto rendimiento. Asimismo, en junio de 2017, se lanzó una unidad de negocio del fabricante americano denominada Boeing Global Services.

21. NUEVOS SERVICIOS

El uso de nuevas tecnologías, basadas en la interconectividad entre usuarios, el flujo de información y el análisis del *Big Data*, ha iniciado la transición a la **digitalización**.

La automatización, la producción robótica, el uso de entornos de trabajo inteligentes y la digitalización de la fabricación, entre otros, conlleva una importante optimización de procesos, un descenso de los costes y, por ende, un aumento de la productividad. Un control preciso y optimizado de las plantas de producción, la cadena de suministros, el stock de materiales, etc, será la base para poder competir dentro de la creciente industria aeronáutica en todo el globo.

Este uso de herramientas digitales para el control de los procesos y el análisis de los datos de funcionamiento y de los fallos, nos lleva al **mantenimiento predictivo** de sistemas y aeronaves. Anticiparse al fallo, evitando accidentes y ahorrando inspecciones y tareas de mantenimiento programadas evitables, supone un ahorro sustancial para cualquier operador y el futuro del MRO.

Un ejemplo actual en el mantenimiento predictivo es la **plataforma Skywise** de Airbus (junio 2017). Consiste en una plataforma de open data y análisis de *Big Data* en la nube y pretende mejorar las tareas de mantenimiento usando la información generada por todos los usuarios de sus modelos. Actualmente se ha abierto a diversas empresas de la cadena de suministro de Airbus, de esta manera los suministradores podrán conectarse a la plataforma y lograr mejoras sin precedentes en su confiabilidad, calidad y rendimiento. Para ello, se ha lanzado la



herramienta *Airnavx*, con la que el operador podrá, a partir de sus datos de operación, optimizar sus procesos y el MRO asociado a través de la consulta en la plataforma de los datos técnicos de la empresa y de los principales manuales técnicos. Está disponible para compañías aéreas, de mantenimiento, reparación y revisión, arrendadores de aeronaves, proveedores, subcontratistas y personal propio de Airbus.

Asimismo, la digitalización nos permite pasar de la documentación en papel a la documentación electrónica, en tablets o cualquier otro dispositivo electrónico. Este concepto de **paperless** es aplicable tanto al mantenimiento, como a la certificación, los manuales de vuelo, los ensayos, etc. Llevar toda la documentación necesaria en un dispositivo electrónico hará más manejables muchas tareas y, sobretodo, reducirá el tiempo de ejecución.

Entre las nuevas herramientas digitales aplicadas al MRO también se encuentra la **realidad virtual y aumentada**. El uso de quantes y gafas de realidad aumentada facilita

muchos de los procesos y el aprendizaje, a la vez que permite el uso de los manuales digitales de manera más eficiente. Estas tecnologías deben desarrollarse alrededor del usuario y testeándose desde las fases de diseño y producción del avión.



Los **nuevos modelos de aviones** incorporan alta tecnología en aviónica y sistemas de vuelo, así como complejos sistemas de comunicación y recopilación de datos. La nueva flota estará conectada, pudiendo operar a tiempo real a través de sistemas *Datalink* de hasta 400.000 parámetros separados y necesitando de un gestor para estos servicios. Se estima que el número de aviones inteligentes conectados se incrementa del 3% de la flota actual a cerca del 70% en 2035. La necesidad de gestión del *Big Data* producido (servidores, post procesado

de datos...) obligará a los operadores a adquirir o a contratar estos nuevos servicios. Los nuevos sistemas de mando y aviónica de a bordo, requerirán de nuevos sistemas de enseñanza para pilotos y tripulación de cabina, al uso de simuladores avanzados de vuelo, etc. (Fuente Boeing)

La **movilidad urbana** es otro ámbito donde las nuevas tecnologías y la normativa futura prometen revolucionar la forma de moverse. El uso de aeronaves de despegue vertical (VTOL) en el día a día, vendrá rodeado de un complejo ecosistema de servicios necesarios para su utilización. Cabe destacar el proyecto *PopUp Next* de Airbus, que pretende implementar los drones junto al coche eléctrico, revolucionando la forma de moverse por ciudad.

Las nuevas tecnologías aplicadas a los motores aeronáuticos nos permitirán acercar-



nos al MEA (*More Electric Aircraft*). El desarrollo de un **motor eléctrico** para su uso en aviación, con un funcionamiento parecido a los turbopropes de hoy en día, pero sin el uso de combustible, propone grandes retos, desde su fabricación, diseño y certificación, hasta los servicios que se generarán alrededor de su puesta en marcha.

El mantenimiento de estos motores deberá realizarse usando una tecnología novedosa, que obligará a las compañías a invertir en su investigación y desarrollo. La transformación hacia el avión eléctrico lleva a pensar también en la desaparición de algunos servicios en beneficio de otros nuevos; por ejemplo, los servicios relacionados con el repostaje de combustible no serían necesarios, sin embargo, se necesitaría una toma eléctrica de carga para las baterías o un servicio de recambio de baterías usadas.



22 RPAS

El rápido crecimiento de las tecnologías aplicadas a los RPAS (*Remotely Piloted Aircraft Systems*), junto al desarrollo de nueva legislación y la creciente expectación que se está generando en torno a sus múltiples usos y capacidades, tanto en el marco civil como en el militar, prevé un aumento exponencial de estas aeronaves en los próximos años en todo el mundo, lo que nos lleva a pensar en un sector con una previsiblemente alta demanda de servicios.

En el ámbito militar, el mercado de los RPAS se encuentra más consolidado, ya que el desarrollo de esta tecnología se produjo inicialmente en este ámbito. En cambio, en el sector civil, la normativa se encuentra en desarrollo.

La futura flota de drones requerirá de los servicios propios de una aeronave, pero acordes a su tamaño, número, sistemas de control, de propulsión, etcétera.

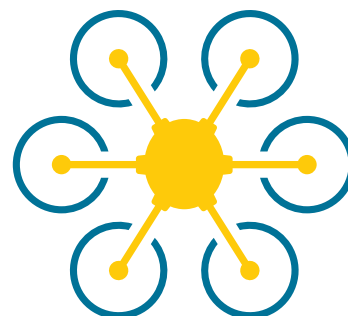
Esto lleva a pensar en la necesidad de empresas especializadas en poder brindar estos servicios (MRO, soporte al producto, gestión aeroportuaria...). Hay que tener en cuenta que muchos de estos drones serán propiedad de autónomos o PyMEs, que los usarán como medio de trabajo. Por lo tanto, habrá que adaptarse a las necesidades particulares de cada operador y tener la flexibilidad para poder realizarlo de forma eficaz.

LOS RPAS PERMITEN REALIZAR NUEVOS SERVICIOS

El uso de drones con cámaras para las inspecciones de mantenimiento, sin escaleras ni instrumentos auxiliares, supone un ahorro sustancial de tiempos y costes. La finalidad es que este trabajo con drones se haga de la manera más automatizada posible, pudiendo llegar a reducir hasta en tres días las paradas de mantenimiento. Sin embargo,

aún hay muchas barreras de certificación, seguridad y fiabilidad que impiden que estos trabajos de MRO se lleven a cabo con drones.

Existen multitud de servicios ofrecidos por pequeñas empresas. Por ejemplo, se pueden destacar los servicios de vigilancia de fronteras, forestal o marítima, el control del tráfico de carretera, la inspección de aerogeneradores o el uso de drones para la paquetería *door to door*.



03

Importancia del sector Servicios AERONÁUTICOS EN ESPAÑA

Un análisis de la situación de España en el segmento de servicios aeronáuticos resulta fundamental en el contexto actual, en el que los servicios aeronáuticos representan un segmento creciente en el volumen de negocio de las empresas.

Tras unos años de fluctuación a la baja, movidos por la crisis económica, la industria de la aviación ha ido recuperando la senda positiva, con pronósticos de demanda crecientes en las próximas décadas.

En España, en el año 2016, aumentaron los vuelos un 7,9% respecto al ejercicio anterior, que corresponde al triple del crecimiento respecto a la UE, que se situó en torno al 2,7%. La previsión de crecimiento al horizonte 2020 se prevé de un 4% anual (Figura 3). (Fuente: Enaire)

Estas buenas expectativas de crecimiento, junto a la previsión de realce de la economía y la experiencia del sector aeronáutico nacional, deja a España en una buena posición para el desarrollo y explotación de los diferentes servicios aeronáuticos.

Muchas empresas españolas ya están cambiando sus modelos de negocios, invirtiendo en ins-

talaciones y tecnologías para poder cubrir estos servicios, con vista a tener una posición fuerte y competitiva a medio y largo plazo. Este cambio significa pasar de un modelo puramente productivo a otro donde se incluya la prestación de servicios.

LA MAYORÍA DE EMPRESAS INDUSTRIALES TIENEN YA UN SEGMENTO DEFINIDO DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN DEDICADO ESPECÍFICAMENTE A LOS SERVICIOS AERONÁUTICOS.

Sin embargo, sigue habiendo empresas que no lo tienen diferenciado aún o están en proceso.

Muchos de estos cambios pasan por la transición hacia la digitalización. Algunos países como Alemania o Estados Unidos son punteros en este nuevo modelo industrial. Otros tantos, entre ellos España, ya están apostando por este cambio y empiezan a verlo como un punto estratégico esencial para la industria nacional.

FIGURA 3 | CRECIMIENTO DEL TRÁFICO AÉREO EN ESPAÑA

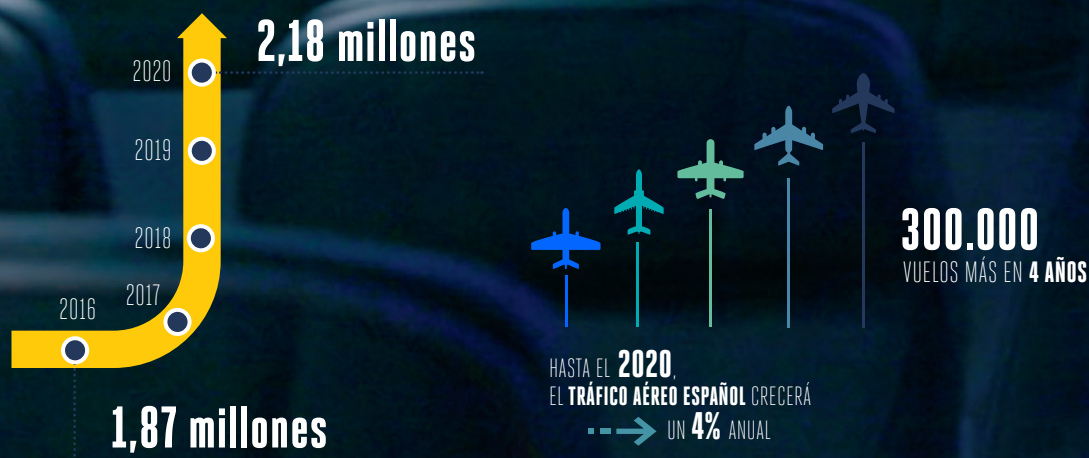
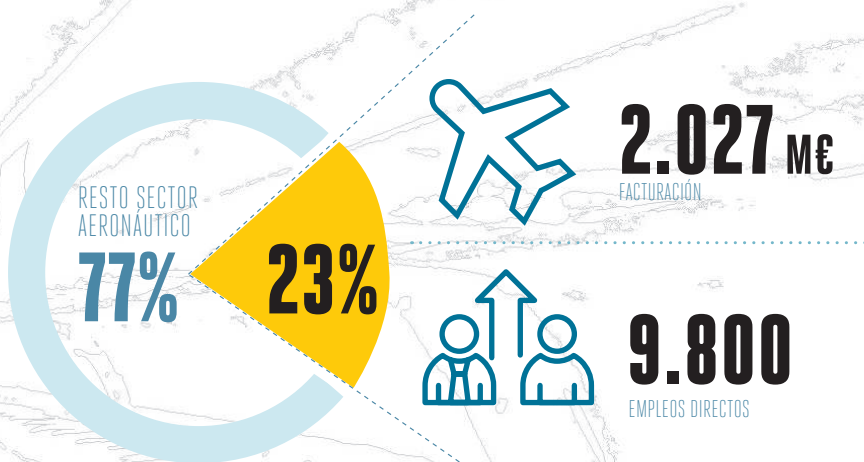


FIGURA 4 | VOLUMEN SUBSECTOR SERVICIOS EN ESPAÑA



Fuente: TEDAE 2017

La ventajosa posición de España respecto al volumen del tráfico aéreo mundial, así como la alta capacitación tecnológica de nuestras empresas, trae consigo grandes oportunidades de negocio y de creación de empleo, concretamente por los servicios aeronáuticos que se generen.

LOS SERVICIOS AERONÁUTICOS ESTÁN POSICIONÁNDOSE CLARAMENTE COMO UNO DE LOS PILARES PARA LA INDUSTRIA AERONÁUTICA ESPAÑOLA

En 2017 el sector aeronáutico facturó 8.946 millones de euros, de los que 2.027 correspondieron al subsector de los servicios aeronáuticos, lo que representa un 23% del volumen de negocio, empleando a 9.800 profesionales de alta cualificación (Figura 4).

La correcta implementación de las nuevas tecnologías en el ámbito de los servicios es otra de las bases fundamentales de la industria aeronáutica española para seguir siendo competitiva en el mercado global.

La tradicional fortaleza del sector aeronáutico español le otorga el *Know-How* y el prestigio necesario para poder afrontar estos cambios en el exterior.

Este nivel tecnológico y competitivo se ha logrado mediante la inversión en I+D+i de las últimas décadas, sin embargo, es necesario mantener esta inversión y conseguir un nivel de apoyo por parte de la Administración equivalente al de otros países de nuestro entorno que permita mantener los niveles de competitividad.

3.1 SERVICIOS EN EL ÁMBITO MILITAR

Los distintos servicios aeronáuticos que se ofrecen en el ámbito civil no se comportan de igual manera en el ámbito militar. A diferencia de las aeronaves civiles, las militares no tienen horas de vuelo fijadas. Periodos con un gran nivel de actividad se suceden de otros donde los vuelos escasean. Esto, unido a la complejidad de las flotas en cuanto al número distinto de modelos (poca uniformidad) y a la necesidad de las fuerzas armadas de tenerlas listas para el servicio y, asimismo, mantener actualizados sus modelos antiguos, lleva a las distintas compañías que ofrecen servicios en el ámbito militar a plantear estrategias paralelas a las usadas en el ámbito civil.

Se estima que menos del 20% de la flota global de aviones militares será retirada y reemplazada en los próximos 10 años. Esto lleva claramente a la necesidad de incrementar los servicios de mantenimiento en estas aeronaves antiguas, para prolongar su vida útil y garantizar sus capacidades operativas, incluyendo también modificaciones y upgrades. (Fuente: Boeing Aerospace Services Market Outlook 2017).

Esto supone una tasa de crecimiento de los servicios aeronáuticos en el ámbito militar mayor que en la flota civil.

La normativa que establece los requisitos que deben cumplir las organizaciones de mantenimiento en el ámbito de la Defensa es la PERAM. Además, es conocido que la carencia de una normativa común europea en materia de aeronavegabilidad está incrementando significativamente los costes causando retrasos en los programas aeronáuticos europeos. La aplicación por parte de los países miembros de la EDA de las EMAR deberá mitigar las deficiencias mencionadas, lo que dará la capacidad a las autoridades de aeronavegabilidad nacionales de cada miembro a dar un reconocimiento mutuo, lo que se traduce en una reducción de costes y una estandarización de buenas prácticas en el mantenimiento de la Aeronavegabilidad continuada.

Los gobiernos buscan maximizar la rapidez y la flexibilidad de los servicios, para mantener la aeronavegabilidad de la flota la mayor parte del tiempo. El objetivo es poder reducir al mínimo el tiempo de inoperatividad de una aeronave, reduciendo costes.

Para garantizar la rapidez, los gobiernos tienden a contratar empresas locales para el suministro del MRO. De este modo, también se preservan las capacidades nacionales.

Otra manera de optimizar los tiempos de parada e inoperatividad es la aplicación de métodos de mantenimiento predictivo. Estos se basan en el uso del *Big Data* generado en la operación de las aeronaves, consiguiendo anticipar el fallo.

Históricamente, los gobiernos se mostraban reticentes a aportar información de los datos de sus operaciones, sin embargo, actualmente empiezan a ser más permisivos a la hora de compartir esta información, puesto que la colaboración con la industria les permite gestionar el MRO de sus flotas de forma más eficiente.

Además de esto, hay algunos servicios exclusivos del entorno de la defensa, hechos a medida para cumplir con los requisitos específicos de las misiones. Por ejemplo, se puede citar el entrenamiento para repostajes en vuelo, asistencia en campañas militares, preservación de aeronaves de combate, etcétera.

En España, tras la implementación de la instrucción 5/2008 de la Secretaría de Estado de Defensa, la cual regula el sostenimiento del armamento y el material, el Ministerio de Defensa ha desa-





rollado un complejo proceso de reorganización de sus actividades de MRO. Esta reorganización ha coincidido con una importante reducción de los recursos disponibles, planteándose así nuevos retos para garantizar el mantenimiento y la operación en las Fuerzas Armadas

LOS GOBIERNOS EMPIEZAN A VER LOS BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y A CONSIDERAR LA FORMA DE APLICARLO A LAS FLOTAS MILITARES

Esto plantea mejoras directas en la eficiencia con la que se llevan a cabo las tareas de MRO; la mejora de uso de los stocks de repuestos, la automatización de tareas complejas de inspección y diagnóstico con bancos automáticos de ensayos no destructivos, mejora en los medios de fabricación orientados a la rápida reparación usando sistemas de prototipado rápido y fabricación automatizada, o la mejora de la identificación prematura de los futuros fallos en los sistemas (mantenimiento predictivo). [Fuente: perfiles IDS].

El Ejército del Aire español dispone de medios propios para cubrir sus responsabilidades de operación y sostenimiento, y a su vez cuenta con medios externos para gestionar de manera más eficiente el MRO.

Existe un equilibrio entre capacidades propias y externas, quedando las propias más orientadas a la operación sostenida de las flotas mientras las capacidades externas se concentran en el apoyo a la calificación, la

fabricación, las modificaciones o las reparaciones sistemáticas que afectan a un alto porcentaje de aeronave.



04 Mapa del sector Servicios Aeronáuticos EN ESPAÑA

4.1 TAXONOMÍA DE SERVICIOS

Antes de entrar en el análisis de los distintos servicios, es oportuno hacer una clasificación de los mismos. Es por ello que se realiza una taxonomía donde se agrupa la gran

mayoría de los servicios aeronáuticos, quedando clasificados en:

INSTALACIONES AERONÁUTICAS

- Definición y diseño de instalaciones aeronáuticas (hangar, pista, torre de control...), requerimientos de instalaciones aeronáuticas, asesoramiento de adecuación de instalaciones, etc
- Construcción de instalaciones aeronáuticas
- Mantenimiento de instalaciones aeronáuticas

SERVICIOS AEROPORTUARIOS

- Asistencia en tierra a aeronaves (*ground handling*).
- Grabación de comunicaciones tierra-aire. Incluye servicio de ingeniería, instalación de equipamiento, mantenimiento, formación...
- Embarque y desembarque de pasajeros y tripulaciones. Incluye también la seguridad en el mismo, equipos de detección de trazas explosivas, instalación, mantenimiento...
- Carga y descarga de equipaje y mercancías. Incluye análisis de equipajes, detección de explosivos, instalación del equipo, mantenimiento...
- Repostado de combustible
- Suministro de energía eléctrica. Mediante estaciones fijas del aeropuerto o mediante el GPU (*Ground Power Unit*).
- Vaciado y limpieza de aguas residuales, así como el de agua potable
- Limpieza y revisión de los elementos de mayordomía.
- Elementos de catering para el vuelo.
- Inspecciones de tránsito Prevuelo y postvuelo.
- Arranque de los motores.
- Climatización de cabina.
- Servicio de extinción de incendios (SEI). Detectores de llama y detectores de humo
- Remolcado de avión.

MRO

- Mantenimiento en línea (*line maintenance*).
- Mantenimiento en hangar (*depot maintenance*). Reparaciones del avión, preservación del avión, pintado...
- Inspecciones de mantenimiento (*Checks*).
- Equipos de mantenimiento (*Maintenance teams*).
- Revisión, reparación y overhaul del motor
- Reparación y overhaul de componentes (*components MRO*).
- Reparación y calibración de equipos en tierra (GSE MRO).
- Modificaciones. Implementaciones al avión, incluidos upgrades
- Ingeniería del mantenimiento y planificación.



SOPORTE AL PRODUCTO

- Entrenamiento y soporte a la operación. Cursos y dispositivos de entrenamiento, servicios de apoyo a operaciones en vuelo, publicaciones, soporte operacional...
- Servicio de material. Planificación de necesidades de material, inventario de almacenes, material data, logística, soporte local, repuestos...
- Soporte de ingeniería. Asistencia técnica, cambios de diseño, análisis de datos de operación, reparaciones, software, equipos de tierra...
- Publicaciones técnicas
- Soluciones informáticas. IT tools, portal web

SERVICIOS DE INGENIERÍA

- Cálculo de estructuras. Uso de software especializado, FEM...
- Ingeniería mecánica. Diseño de mecanismos, optimización de sistemas...
- Ingeniería de sistemas
- Ingeniería de software. Diseño de interfaces de programas...
- Física del vuelo. Cálculo de actuaciones del avión, estabilidad, control dinámico, DFC...
- Ingeniería de fabricación. Optimización de diseños de piezas, ahorro de materiales...
- Ingeniería de logística. Optimización de la cadena de suministros, recambios...
- Ingeniería de RAMs. Optimización de procesos, seguridad, seis sigmas...
- Ingeniería de tecnologías de la información.

ENSAYOS

- Destructivos. Test de resistencia, fatiga, pandeo, corrosión...
- No Destructivos. Inspección por ultrasonidos, corrientes inducidas, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, vibraciones, termografías...
- Ensayos científicos
- Ensayos de certificación.

CALIDAD

Comprende todos los procesos de calidad en ingeniería, programa, fabricación, conformidad, inspección. La normativa que regula la calidad se recoge en las siguientes normas,

la ISO 9000 para productos y servicios finales y la ISO 9100 para la gestión de la calidad.

En Europa crecerá la demanda de MRO, manteniéndose de esta manera en la segunda posición mundial, con alrededor del 20 % del mercado global. Esto vie-

SERVICIOS

Modificaciones

[illegible]

SERVICIOS

Modificaciones

PLATAFORMAS									
OTROS MOTORES		HELICOPTEROS			OTROS				
PW1000G		AIRBUS HELICOPTERS			Equipo de Tierra				
PW800		Bell Helicopter			Equipo Auxiliar				
PW127		SIKORSKY S-92			Aire acondicionado				
PW7000		EC 665 TIGER			Piloto automático				
		AS332			Comunicaciones				
		S76			Sistema eléctrico				
		EC20			Equipo y accesorios				
		CH47			Protección contra el fuego				
		AH64			Controles de vuelo (aviones)				
		EC-H51C (Tamiz)			Sistema de Combustible				
		Blancos aéreos			Sistema hidráulico				
		RPAS			Protección contra hielo y lluvia				
					Sistema indicaciones/inst. grabación				
					Tren de aterrizaje				
					Luces				
					Navegación				
					Oxígeno				
					Sistema Neumático				
					Presión y vacío				
					Aguas y desechos				
					Electrical/electronic panel				
					Water ballast				
					Central Electrónica Mantenimiento				
					Información del sistema				



ne influido por el importante crecimiento del tráfico aéreo de algunos países como España, que repercutirá directamente en la demanda de servicios de MRO.

El reglamento EU 1321/2014 de EASA, establece los requisitos para ser una organización de gestión del mantenimiento, CAMO (Parte M, Subparte G) y para ser un centro

de mantenimiento (Parte 145). Las CAMO (Continuing Airworthiness Maintenance Organization) son las organizaciones encargadas de gestionar toda la documentación, publicaciones y programas de mantenimiento de los centros acreditados para el mantenimiento (Parte 145), que son los encargados de llevar a cabo las tareas de MRO, entre otras atribuciones.

EL MRO REPRESENTA EL SEGMENTO DE MAYOR ACTIVIDAD DENTRO DE LOS SERVICIOS AERONÁUTICOS EN ESPAÑA Y EN EL MUNDO, APROXIMADAMENTE EL 60% DE LA ACTIVIDAD

IAS											
RR MILITAR			RR TURBOFAN						OTROS RR		



La amplia red geográfica de aeropuertos españoles ha llevado a las CAMO a distribuirse a lo largo de todo el territorio español, con mayor presencia en Madrid y Barcelona, seguido de Baleares y Canarias. De esta forma, las necesidades de MRO de los distintos operadores nacionales o extranjeros (aviones y avionetas de recreo, helicópteros, aviones militares, grandes aviones comerciales, etcétera) quedan satisfechas dentro del territorio nacional, sin necesidad de tener que efectuar estos trabajos indispensables en paradas en países terceros, con excepción de los aviones comerciales grandes. (Fuente: Airbus Global Market Forecast 2017-2036)

En España (2018) hay registradas 98 organizaciones CAMO y 112 organizaciones Parte 145. La mayor parte de las CAMO posee también la acreditación Parte 145 para poder realizar tareas de mantenimiento. Como se ha comentado antes, puede observarse que hay un número de empresas que cuentan con acreditación Parte 145, que realizan MRO, pero que no son CAMO.

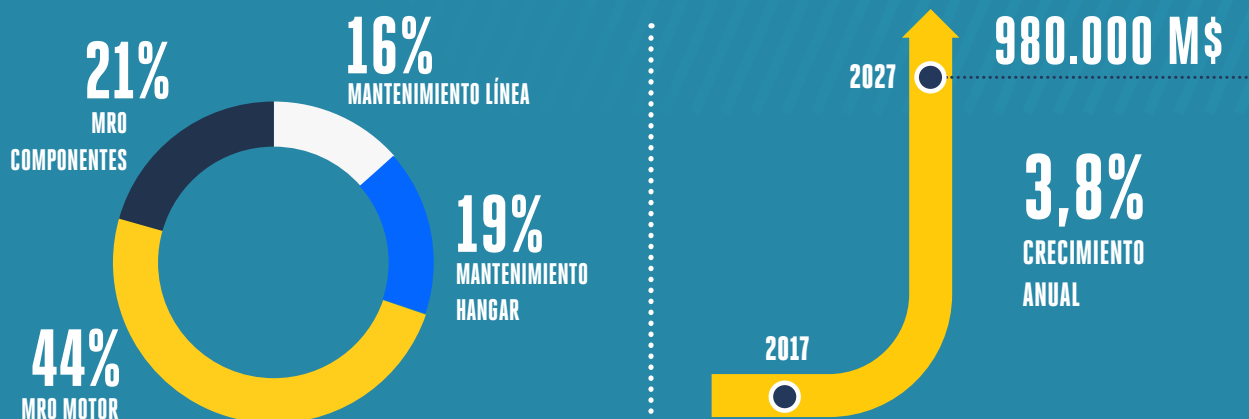
En cuanto al número de CAMO, la mayor parte (75% del total aproximadamente según AESA) se dedica al MRO de pequeñas aeronaves de recreo, como CESSNA o PIPER, y también a helicópteros (AIRBUS HELICOPTER, BELL, etcétera). Estas CAMO son pequeñas empresas dedicadas en exclusiva a este negocio y están

establecidas en aeródromos, helipuertos o en talleres cercanos a éstos.

Sin embargo, la mayor parte del volumen de negocio se concentra en unas pocas CAMO (25% del total aproximadamente), que mantienen amplias flotas de aviones comerciales y que, en su mayoría, son los propios operadores o sus empresas filiales, y que trabajan en los principales aeropuertos españoles, encargándose de las labores diarias de mantenimiento.

Además, hay un importante tejido de empresas industriales y tecnológicas, que van desde los grandes OEMs hasta las distintas PyMEs que forman la industria aeronáutica española. Muchas de es-

FIGURA 5 | PREVISIÓN DEL VOLUMEN DE NEGOCIO DEL MRO CIVIL MUNDIAL EN 2027



Fuente: GLOBAL FLEET & MRO MARKET FORECAST, OLIVER WYMAN



Estas empresas cuentan con acreditaciones EASA Parte 145 (Maintenance Organisation Approvals) y por lo tanto son organizaciones certificadas para el mantenimiento aeronáutico y ofrecen distintos servicios dentro del ámbito del MRO, pero sin ser CAMO.

Estos servicios los pueden ofrecer a las CAMO, aunque también los pueden ofrecer a otras empresas que necesiten labores menores de MRO (MRO de componentes) o directamente a los usuarios finales (operadores).

Dentro de este grupo de empresas industriales existe una concentración de actividad en las plataformas militares de Airbus de fabricación española, en concreto el A400M,

C212, CN235, C295, pudiéndose apreciar una notable actividad también en el resto de plataformas civiles del fabricante europeo. Además, hay una importante participación española en el MRO del programa europeo Eurofighter. Por contra, actualmente existe una menor participación de la industria española en el MRO de plataformas de otros grandes fabricantes (Boeing, Bombardier y Embraer).

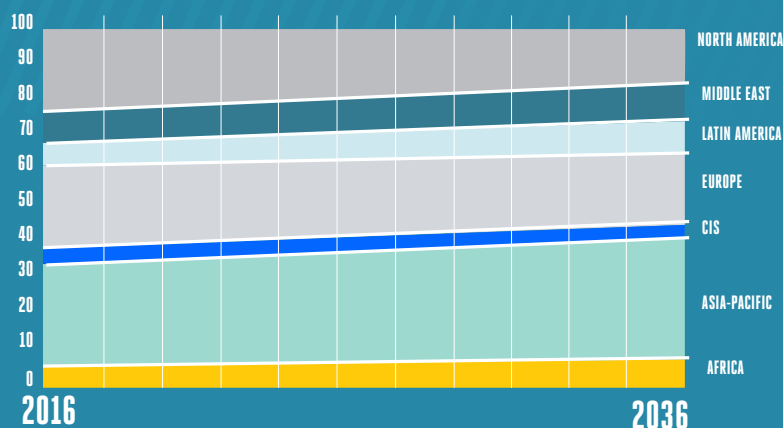
Dentro de este grupo de empresas industriales que realizan MRO, la actividad predominante es el MRO de componentes aeronáuticos (tren de aterrizaje, sistemas hidráulicos, actuadores, bombas, generadores, componentes electromecánicos, etcétera), como puede observarse en la ma-

triz. En contrapunto, la menor actividad se da en el mantenimiento y reparación de la planta propulsora que, como puede observarse en la figura 5, supondrá el 44% del volumen de negocio del MRO mundial.

En el ámbito del MRO militar hay un importante número de PyMEs que, a diferencia del mundo civil, se unen para acceder directamente a contratos.

Este MRO se centra sobretudo en MRO de componentes, incluyendo aviones de caza americanos (F5, F18...), aviones de transporte militar (C212, CN235, C295, C130, A400M...) o helicópteros militares (S-92, Tigre...), según la normativa "Export Control"; y también en la reparación y calibración de equipos de tierra.

FIGURA 6 | PREVISIÓN DE EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DEL MRO POR REGIÓN



Fuente: AIRBUS GLOBAL MARKET FORECAST 2017-2036

“SE ESPERA QUE EL MERCADO DE LOS SERVICIOS DE MRO (MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y OVERHAUL) CREZCA DE LOS \$60.000 A LOS \$120.000 MILLONES ANUALES EN EL PERIODO 2017-2036.”

4.3. Soporte al Producto

Dentro de los diversos servicios de soporte al producto que existen a nivel mundial, destaca el entrenamiento de pilotos, que supondrá un mercado de más de \$110.000 millones en el periodo 2017-2036, con un crecimiento medio anual del 3,9%. *(Fuente: 2017 Services Market Outlook, Boeing)*

En este aspecto, en España existe por parte de varias empresas una importante actividad en el desarrollo de simuladores de misión, operación y vuelo. Además, hay multitud de centros de entrenamiento que ofrecen servicios para la formación y preparación de pilotos y tripulaciones, lo que conlleva a su vez a la necesidad de servicios de soporte y mantenimiento para estos centros de simulación.

Los sistemas de simulación diseñados y fabricados en España abarcan un gran número

de plataformas aéreas, entre las que destacan los helicópteros civiles y militares de los principales fabricantes (Airbus, Boeing, Augusta, Sikorsky, Bell, Leonardo), las aeronaves de ala fija civiles y militares de Airbus y otras aeronaves militares como el Eurofighter, todo ello con un alto nivel de certificación EASA, FAA y CAAC, lo que garantiza su realismo y precisión, y permite su uso en cualquier parte del mundo.

Otro servicio de soporte que destaca a nivel mundial por su crecimiento es el que ofrecen las distintas herramientas digitales de navegación, que permiten la optimización de distintas variables del vuelo como el consumo de combustible, la velocidad o el control. Estos servicios se ofrecen cada vez más, conforme avanzan las tecnologías de sensorización y health monitoring, y se espera

que, a nivel mundial en el periodo 2017-2036, generen un mercado de \$105.000 millones con un crecimiento medio anual del 4,4%.

En España destacan también los servicios de soporte de material, piezas y repuestos. Hay un importante negocio en torno a estos servicios que se centran sobre todo alrededor de las aeronaves de Airbus (A330, A340, A400M, C212, CN235, C295) y el Eurofighter; e incluyen equipos de tierra y auxiliares, trenes de aterrizaje, puertas y ventanas, hélices, sistemas eléctricos y electrónicos, etcétera.

Al igual que en el MRO, las empresas españolas no abarcan de forma amplia la actividad de soporte a la planta propulsora de la mayoría de plataformas.

SERVICIOS

SOPORTE AL PRODUCTO

Training and Flight Operation
Servicios de material
Soporte de ingeniería
Publicaciones técnicas
Soluciones Informáticas
Otros

PLATAFORMAS																																			
AVIONES AIRBUS									AVIONES BOEING					MCDONNELL DOUGLAS			CAZAS			OTROS MILITARES			CASA			RR MILITARES									
Airbus A300	A310	A320	A330	A 330 MRTT	A340	A350	A380	A400M	Boeing 737	B747	B757	B767	B777	B787	DC10	MD11	MD80	MD90	F5	F15	F16	F18	F50	C17	C130	HURKUS TAI	P-3 ORION	EUROFIGHTER	Casa C101	C212	CN235	C295	11P E1200	TP400	

SERVICIOS

SOPORTE AL PRODUCTO

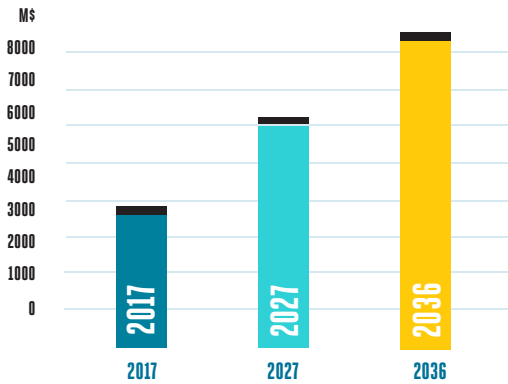
Training and Flight Operation
Servicios de material
Soporte de ingeniería
Publicaciones técnicas
Soluciones Informáticas
Otros

PLATAFORMAS													COMPONENTES																																	
OTROS MOTORES				HELICOPTEROS								OTROS																																		
PW1000G	PW800	PW127	HTF7000	AIRBUS HELICOPTERS				Bell Helicopter	SIKORSKY S-92	EC 665 TIGER	AS332	S76	EC20	CH47	AH64	EC1-51C (Tami2)	Blancos aéreos	RPAS	Equipo de Tierra	Equipo Auxiliar	Aire acondicionado	Piloto automático	Comunicaciones	Sistema eléctrico	Equipo y accesorios	Protección contra el fuego	Controles de vuelo (aviones)	Sistema de Combustible	Sistema hidráulico	Protección contra hielo y lluvia	Sistema indicaciones/inst. grabación	Tren de aterrizaje	Luces	Navegación	Oxígeno	Sistema Neumático	Presión y vacío	Aguas y desechos	Electrical/electronic panel	Water ballast	Central Electrónica Mantenimiento	Información del sistema	Unidad de potencia auxiliar (APU)	Aire	Estructuras	

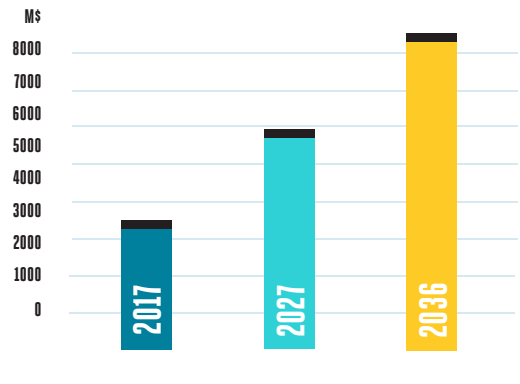


FIGURA 7 | PREVISIÓN DE NEGOCIO DE SOPORTE AL PRODUCTO

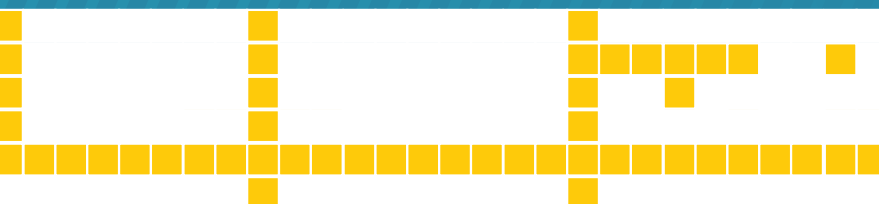
ENTRENAMIENTOS DE PILOTOS



SERVICIOS DE NAVEGACIÓN



RR TURBOFAN	OTROS RR	GENERAL ELECTRIC
MTR390-E		
Rolls Royce Trent 7000		
Trent XWB		
Trent 1000		
Trent 900		
Trent 500		
Trent 800		
Trent 700		
RB211		
AE3007		
BR710		
BR715		
AE2100		
RR300		
M250		
General Electric GE90		
GE9x		
GP7200		
CF6		
CFM56		
CF34		
CT7		
F110		
F404		
F414		
T408		
T700		
T901		



ORDEN CRECIENTE DE CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDAD DE LAS DISTINTAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO.

Las zonas azules representan áreas donde hay mucha actividad en el mantenimiento, las amarillas menos y así sucesivamente hasta el blanco que representa que no existe actividad relevante

Distintos	Puertas	Fuselaje	Pilones y barquillas	Estabilizadores	Ventanas	Alas	Hélices y propulsores	Rotores	Impulsor del rotor	Rotor de cola	Impulsor de rotor de cola	Palas plegables y pilones	Controles de vuelo del rotor	Prácticas estándar del motor	Planta matriz	Turbinas y turbo hélices (motor)	Sistema de combustible de motor	Encendido	Purga de aire	Controles de motor	Indicadores de motor	Escape	Lubricación	Arranque	Radar / Vigilancia (C52 PERAM)	Reconocimiento (C56 - PERAM)	Guerra Electrónica (C57 - PERAM)	Autoprotección (DAS, RWR, MW)	Sistema de Misión	Sistema anti-drones	Sistema detección interferencias	Sistema localización telefónicos móviles	Sistema de CNS/ATM	
																				</														

“OTRO SERVICIO DE SOPORTE QUE DESTACA A NIVEL MUNDIAL POR SU CRECIMIENTO ES EL QUE OFRECEN LAS DISTINTAS HERRAMIENTAS DIGITALES DE NAVEGACIÓN, QUE PERMITEN LA OPTIMIZACIÓN DE DISTINTAS VARIABLES DEL VUELO COMO EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE, LA VELOCIDAD O EL CONTROL”

4.4. Servicios de Ingeniería

El mercado mundial de la ingeniería aeroespacial fue valorado en \$70.000 millones en 2016 y se espera un crecimiento del 4,1% en el periodo 2017-2025, llegando a un valor acumulado de mercado de \$775.000 millones.

(Fuente: Aerospace Engineering Market - Growth, Share, Opportunities, Competitive Analysis, and Forecast 2016–2025)

En España hay un importante tejido empresarial que realiza ingeniería en el ámbito aeronáutica. La mayor parte de esta ingeniería española se enfoca en el diseño y fabricación de aeroestructuras (fuselaje, alas, cola, estabilizadores, tren de aterrizaje, etcétera) que

incluye el cálculo de estructuras, la ingeniería de fabricación, ingeniería mecánica, etcétera, y que suponen más de un tercio del mercado.

Esto ha coincidido tradicionalmente con las necesidades del mercado global: el 60% de los beneficios de ingeniería en todo el mundo en 2016 correspondieron al segmento de aeroestructuras.

Sin embargo, la tendencia global muestra que, aunque el mayor volumen de negocio se genera en torno a las aeroestructuras, el campo de mayor desarrollo tecnológico se da en el ámbito de los sistemas de aviónica y equi-

pos embarcados, que son un fuerte motor para el desarrollo de la ingeniería y para la generación de activos valiosos y conocimiento para las empresas.

Así, el gran campo de oportunidad de España se abre en el desarrollo de la ingeniería de aviónica y sistemas embarcados, a través de la evolución de la tecnología, los procedimientos, en definitiva, del producto, abriendo nuevas oportunidades de negocio que complementen a la tradicional fortaleza de España en el campo de las aeroestructuras.

SERVICIOS

SERVICIOS DE INGENIERÍA

Cálculo de Estructuras
Ingeniería Mecánica
Ingeniería de Sistema
Ingeniería de Software
Física de vuelo
Ingeniería de Fabricación
Ingeniería de Logística
Ingeniería de RAMs
Ingeniería de Tecnologías de la Información

[illegible]

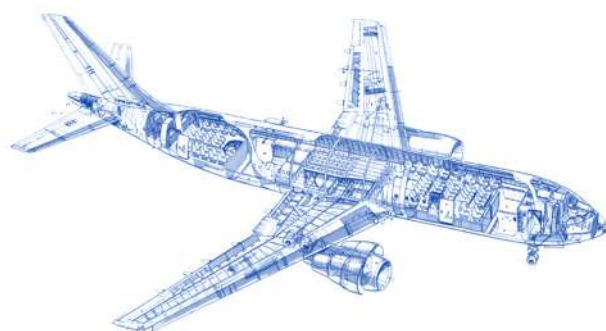
SERVICIOS

SERVICIOS DE INGENIERÍA

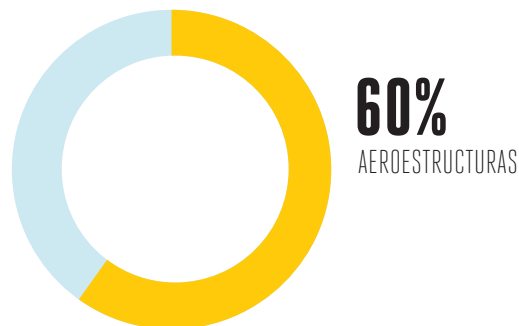
Cálculo de Estructuras
Ingeniería Mecánica
Ingeniería de Sistema
Ingeniería de Software
Física de vuelo
Ingeniería de Fabricación
Ingeniería de Logística
Ingeniería de RAMs
Ingeniería de Tecnologías de la Información

[illegible]

FIGURA 8



40%
RESTO
INGENIERIA



Fuente: GLOBAL FLEET & MRO MARKET FORECAST. OLIVER WYMAN

[illegible]

Las zonas azules representan áreas donde hay mucha actividad en el mantenimiento, las amarillas menos y así sucesivamente hasta el blanco que representa que no existe actividad relevante

“LA TENDENCIA GLOBAL MUESTRA QUE, AUNQUE EL MAYOR VOLUMEN DE NEGOCIO SE GENERA EN TORNO A LAS AEROESTRUCTURAS, EL CAMPO DE MAYOR DESARROLLO TECNOLÓGICO SE DA EN EL ÁMBITO DE LOS SISTEMAS DE AVIÓNICA Y EQUIPOS EMBARCADOS”

Entre los retos a los que se enfrenta este sector se encuentra el cambio en el modelo de ingeniería de diseño y de fabricación, que tiende hacia una ingeniería colaborativa, exigiendo que se tengan en cuenta los métodos

de inspección desde las primeras fases de diseño del avión y para lo que el negocio de los Ensayos No Destructivos (END) tiene que responder con una combinación de técnicas para ejecutar la inspección con mayor integridad.

En este sentido, en España existe una alta capacitación tecnológica en cuanto a equipos para la realización de ensayos aerodinámicos. Se diseñan y fabrican distintos sistemas de inspección totalmente automatizados o portátiles para el control de calidad durante la

fabricación o para las actividades de mantenimiento. También, se desarrollan los procedimientos necesarios para llevar a cabo los ensayos no destructivos.

Este mercado de ensayos e inspecciones conlleva un gran número de servicios asociados, en los que se incluye el propio servicio de inspección no destructiva de piezas aeronáuticas, certificación de ensayos, asistencia técnica en todo el proceso, formación y entrenamiento, desarrollo de software específico, etcétera.

SERVICIOS

ENSA40S

Por Tipo
Destructivo
No Destructivo
Por destino
Investigación/diagnóstico
Calificación/Certificación
MRO
Por tecnología

[illegible]

ORDEN CRECIENTE DE CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDAD DE LAS DISTINTAS ÁREAS DE MANTENIMIENTO

Las zonas azules representan áreas donde hay mucha actividad en el mantenimiento, las amarillas menos y así sucesivamente hasta el blanco que representa que no existe actividad relevante

SERVICIOS

ENSAYOS

Por Tipo
Destructivo
No Destructivo
Por destino
Investigación/diagnóstico
Calificación/Certificación
MRO
Por tecnología

[illegible]

EQUIPOS DE ENSAYO



Cabe destacar que los OEMs realizan una gran parte de sus ensayos in-house. Esto les dota de una gran capacidad para realizar distintos test para fabricación, certificación, mantenimiento, etcétera. De este modo, en épocas de baja actividad, los OEMs tienen esa capacidad libre y pueden ofrecer servicios de ensayos a terceros.

[illegible][illegible]

05 Conclusiones

- 1 Los servicios aeronáuticos crecen cada año y se posicionan como un pilar estratégico para las compañías aeronáuticas en España.
- 2 La facturación en servicios ascenderá a \$3,2 billones en los próximos 20 años a nivel global. Dentro de la gran variedad de los servicios aeronáuticos cabe destacar el MRO (Maintenance, Reparation and Overhaul), que ocupa el 58% del mercado.
- 3 La flota mundial de aeronaves se duplicará en los próximos 20 años, así como el número de vuelos en todo el mundo. Esto llevará a la creación de un gran número de puestos de trabajo para proporcionar los servicios necesarios para su operación.
- 4 El foco de mayor crecimiento del sector se centra en la zona de Asia-Pacífico. No obstante, algunos países de otras zonas también crecerán por encima de la media, como el caso de España, situándose en el sexto puesto mundial en número de vuelos, por delante de países de nuestro entorno, como Alemania, Francia e Italia.
- 5 Ante este crecimiento, los OEMs cada vez apuestan más por abarcar terreno en el mercado de los servicios aeronáuticos. Concretamente, respecto al MRO, los OEMs pueden conseguir una gran parte del mercado, colaborando con la industria independiente del MRO, sobretudo PyMEs.
- 6 La nueva generación de aviones, que busca acercarse al concepto de *More Electric Aircraft*, incorporará alta tecnología en los distintos sistemas de vuelo, siendo capaz de operar en tiempo real, interconectados entre ellos y con tierra. Para 2035 el 70% de la flota mundial
- 7 En España, los servicios aeronáuticos se están posicionando como un eje estratégico en la industria aeronáutica. La mayoría de las empresas nacionales cuentan ya con un segmento definido y consolidado de servicios o están en la fase de implementación. El modelo de negocio está evolucionando de uno puramente productivo a otro donde se incluyen servicios como un factor clave.
- 8 En 2017, los servicios representaron el 23% de la facturación del sector (2027 millones de euros y 9800 puestos de trabajo) y se espera que estas cifras aumenten en los próximos años.
- 9 El MRO supone el segmento de mayor actividad dentro de los servicios aeronáuticos en España. En este segmento destaca el MRO de componentes, en concreto del A400M, C212, CN235, C295. En soporte al producto destaca la simulación y el soporte de material. En ingeniería destaca el diseño, cálculo y fabricación de aeroestructuras. En ensayos existe capacidad tecnológica para cubrir los distintos requerimientos de ensayos por parte de la industria.
- 10 La mayor parte de la demanda de servicios se cubre dentro del mercado español, no obstante, hay algunos servicios que se buscan fuera de España por falta de oferta nacional o por competitividad en precio, como el MRO de motores y aviónica, servicios en túnel de viento, ciberseguridad, y algunos ensayos.
- 11 Para el subsector de los servicios
- 12 En España existe un gran número de PyMEs que ofrecen distintos servicios aeronáuticos. Es importante facilitar a estas empresas la transición hacia la digitalización debido a su complejidad. De esta manera podrán estar actualizadas en la oferta de los servicios más tecnológicos, manteniéndose así el tradicional y complejo tejido empresarial de la industria aeronáutica española y ser competitivos frente a las empresas para disputar la demanda de servicios en las zonas de mayor crecimiento.
- 13 De cara a abordar los proyectos tecnológicos que plantean los nuevos servicios, las empresas españolas tienen la posibilidad de llevar a cabo proyectos conjuntos, de forma que uniendo distintas capacidades se puedan ofrecer servicios integrales ("end to end") y más competitivos, accediendo a mayores contratos.
- 14 Una vía para mejorar la competitividad de España en la oferta de sus servicios es la reducción del TAT (Turnaround Time) y del tiempo de tránsito a través de la innovación tecnológica.
- 15 Sin embargo, los servicios aeronáuticos son un sector que cuenta con escasa visibilidad y reconocimiento a nivel nacional. Esto debe



cambiar, ya que los buenos resultados y previsiones de crecimiento, para que se cumplan, deben ir acompañados del apoyo y financiación suficientes por parte de la administración.

16 También es necesario hacer una fuerte apuesta por el I+D+i en tecnologías aplicadas a los nuevos servicios que se están desarrollando que darán soporte y mantenimiento a los nuevos modelos de aviones. En este sentido se necesitan líneas de financiación exclusivas para proyectos de I+D+i en el ámbito de los servicios aeronáuticos para conseguir

que España obtenga el liderazgo tecnológico para ofrecer una gama de servicios competitivos en el exterior.

17 En el ámbito de la defensa, una coordinación entre gobierno e industria ayudará a la transición hacia estos nuevos servicios, que ya se están implementando en las flotas comerciales, y de los que las fuerzas armadas empiezan a ver los beneficios que aportan, tanto en reducción de costes como en rapidez y flexibilidad, tan importantes para mantener la aeronavegabilidad continuada en las flotas militares.

DAFO

■ Vulnerabilidad de las PyMEs en la transición hacia la digitalización.

■ Gran fragmentación del sector aeronáutico.

■ Escasa cobertura del MRO motores.

■ Ingeniería de sistemas y aviónica.

■ Madurez, solidez y reconocimiento internacional del sector aeronáutico español.

■ Gran crecimiento del tráfico aéreo en España en los próximos años.

■ La mayoría de empresas aeronáuticas españolas cuentan con un segmento definido de servicios.

■ Ingeniería de aeroestructuras.

■ Fuerte apuesta de los OEMs.

DEBILIDADES

1

2

AMENAZAS

■ Fuerte competencia internacional en las zonas de mayor crecimiento del mercado (Asia Pacífico).

■ Falta de inversión / financiación en I+D+i para desarrollar los nuevos servicios.

FORTALEZAS

3

4

OPORTUNIDADES

■ Grandes previsiones de crecimiento del subsector a nivel mundial.

■ Creación de nuevos puestos de trabajo.

■ Joint ventures.

Anexo

METODOLOGÍA

DEL SECTOR SERVICIOS AERONÁUTICOS

El estudio del subsector de los servicios aeronáuticos se ha llevado a cabo en dos fases:

En la **primera fase**, las 23 empresas participantes cumplimentaron una matriz que incluye los servicios aeronáuticos según la taxonomía. Una vez recopilada toda la información, se consolidó en una única matriz y se aplicó un código de colores que representa el volumen de negocio de servicios en España por número de empresas (Del amarillo al verde, a mayor número. El blanco representa un volumen no significativo). Estas matrices aparecen en el documento en varios apartados en el margen superior; MRO, ensayos, soporte al producto y servicios de ingeniería. En el eje horizontal se exponen las distintas plataformas (aviones, motores, helicópteros) y componentes; y en el vertical los distintos

servicios realizados sobre las plataformas y componentes.

En la **segunda fase**, se recopiló información de manera más profunda, realizando 12 entrevistas personales con algunas de las empresas del Comité de Servicios de TEDAE. Con esta información se pudo obtener de manera más clara la situación del subsector servicios en España, así como las amenazas y oportunidades que ve el sector respecto a los servicios aeronáuticos.

Además, la cifra de negocio de los Servicios Aeronáuticos en España se ha conseguido a través de los datos de las estadísticas del sector aeronáutico de TEDAE y de datos y cuestionarios realizados a las empresas del Comité de Servicios.



AGRADECIMIENTOS:

A las empresas que forman parte del
Comité de Servicios de TEDAE.

A Alberto Reguera y Tomás Fariñas de
ALTRAN.

A César Escribá de AIRBUS.

A Enrique Rivero de TEDAE.

AUTORES:

David Hernández y
Loreto Encina

EDITA:

TEDAE

No se permite reproducir, almacenar en
sistemas de recuperación de información ni
transmitir alguna parte de esta publicación,
cualquiera que sea el medio empleado sin
permiso previo de los titulares de los derechos
de la propiedad intelectual.

Todos los derechos reservados. © TEDAE 2019



TEDAE
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

C/ Profesor Waksman, 14 bis
1ª planta- 28036 Madrid

+34 91 700 17 24
info@tedae.org

www.tedae.org

