

El informe refleja la situación actual del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha, así como los retos del futuro. Las conclusiones apuntan a la necesidad de actuaciones públicas en materia de financiación, formación e investigación, dentro de una estrategia global del Estado para con este sector motor de la industria.



# EL SECTOR AERONÁUTICO EN CASTILLA-LA MANCHA. ANÁLISIS Y RETOS

Inurrieta Consultoría Integral

**EL SECTOR AERONÁUTICO EN  
CASTILLA-LA MANCHA.  
ANÁLISIS Y RETOS**

**Inurrieta Consultoría Integral**

Este trabajo ha sido elaborado a instancia de Comisiones Obreras de Castilla-La Mancha, enmarcado en el plan de trabajo del Consejo de Relaciones Laborales de Castilla-La Mancha, en su condición de órgano de diálogo social, concertación y participación entre sindicatos, organizaciones empresariales y Administración autonómica.

## NOTA DEL AUTOR

La consultora Inurrieta Consultoría Integral quien es la última responsable de todo el informe, por lo que las ideas, conclusiones y aseveraciones vertidos en el presente trabajo son responsabilidad única de dicha entidad.

Primera edición: 2017

© Editorial Bomarzo S.L.  
c/ Dionisio Guardiola 1, 4º  
02002 Albacete (España)  
editorialbomarzo@ono.com  
www.editorialbomarzo.es

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita del titular del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler.

Impreso en España.

ISBN: 978-84-16608-60-7

D.L.: AB 2-2017

Diseño: Javier Hidalgo Romero.

Maquetación: Juan Gómez Rubio.

Imprime: Liber Digital S.L.

## ÍNDICE

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	7
Capítulo 2. METODOLOGÍA.....	11
1. Información utilizada. Encuestas .....	11
Capítulo 3. CONSIDERACIONES GENERALES DEL SECTOR AERONÁUTICO .....	15
1. Clasificación del sector aeronáutico .....	15
2. Elementos descriptivos del sector aeronáutico .....	17
3. Situación internacional y tendencias de futuro del sector aeronáutico .....	21
3.1. Situación internacional.....	21
3.2. Estrategia y tendencias de futuro.....	25
Capítulo 4. INDUSTRIA AERONÁUTICA EN ESPAÑA Y CASTILLA-LA MANCHA .....	31
1. Introducción.....	31
2. Densidad empresarial.....	32
3. Cifras de negocio.....	40
3.1. Cadena de valor en el sector aeronáutico español .....	41
3.2. Principales líneas de negocio en la industria aeronáutica española .....	42
3.3. Facturación.....	44
4. Empleo y Formación .....	52
5. Productividad .....	60
6. Internacionalización y Comercio Exterior .....	64
7. Financiación e I+D.....	65
8. Análisis Económico .....	76
8.1. Margen de explotación sobre ventas .....	76
8.2. Rentabilidad Económica .....	77
8.3. Rentabilidad Financiera .....	78

Capítulo 5. FORMACIÓN EN EL SECTOR AERONÁUTICO EN CASTILLA-LA MANCHA .....	79
1. Rendimiento de la educación. Aproximación teórica y empírica .....	79
2. Formación profesional y universitaria en el sector aeronáutico .....	81
2.1. Formación profesional integrada en Aguas Nuevas.....	82
2.1.1. Oferta formativa .....	82
2.1.2. Sinergias con el sector .....	83
2.2. Mercado bursátil de patentes .....	85
2.2.1. Valoración de intangibles.....	87
3. Formación necesaria en el futuro .....	88
 Capítulo 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	 91
 BIBLIOGRAFÍA .....	 95
 ANEXO 1. TRABAJO DE CAMPO CON EMPRESAS Y TRABAJADORES .....	 97
1. Cuestionarios.....	97
2. Respuestas .....	100
2.1. Respuesta empresarial .....	100
2.2. Respuesta de los trabajadores .....	103

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

FOREM-Castilla-La Mancha, siguiendo la línea de trabajo del sindicato CCOO, encargó el presente estudio para ahondar en la defensa del sector industrial en la región, máxime cuando el sector aeronáutico es uno de los puntales de actividad y empleo. Pero más allá de sus cifras, el elemento fundamental de este trabajo es verificar la importancia de la formación en el devenir del éxito de esta industria, y por ende las necesidades de actuación pública para mejorar y cubrir los retos que tiene este sector.

La realidad inicial de partida es que el sector aeronáutico en Castilla-La Mancha está en proceso de expansión desde el punto de vista de las empresas auxiliares, de consolidación y avance si atendemos a las empresas cabecera, lo cual determina una pléyade de objetivos diferentes a los que se podrían plantear en un estudio de un sector productivo cuasi maduro, consolidado y tradicionalmente más estudiado como otros sectores, léase el agrario, servicios de hostelería e incluso el de la construcción, por citar algunos muy conocidos. A pesar de todas las evidencias encontradas, Castilla-La Mancha no es conocida como una región aeronáutica, a diferencia de otras CCAA, como Andalucía, Madrid, o País Vasco, a pesar de ser la cuarta CCAA por facturación y empleo. Esto debería hacer pensar a los agentes económicos involucrados, tanto privados, como públicos.

La industria aeronáutica y aeroespacial depende, en la actualidad, en exceso de una empresa líder, como es Airbus, lo que implica que el riesgo de deslocalización supondría prácticamente la desaparición de la industria en Castilla-La Mancha, tal y como hoy la conocemos.

El sector aeronáutico en esta Comunidad Autónoma es un sector todavía joven desde el punto de vista de su desarrollo en el tiempo o si se observa la distribución de su actividad empresarial en el mapa regional, aunque bien es cierto que dicha juventud no excluye el altísimo nivel tecnológico y de investigación inherente a la actividad productiva.

Como todo lo innovador y vanguardista, su desarrollo conlleva un cierto desconocimiento de su realidad y de sus expectativas de futuro, tanto para los agentes económicos, sociales, educativos, etc. como para los propios trabajadores en activo y aquellos otros que podrían acceder al empleo del sector. Esta bisoñez, choca, además, con un problema ancestral para la realización de este tipo de informes, como es la dificultad de encontrar una información cuantitativa rigurosa y suficiente.

La falta de un cuerpo estadístico acorde a la importancia de la industria demuestra que existe cierta dejadez por parte de la administración pública para diseñar un marco de transparencia que haga que empresas, trabajadores e investigadores puedan ahormar una estrategia sólida de actuación que redunde en un mejor cuerpo legislativo y de actuación pública. También se deja notar una clara predisposición de las empresas y trabajadores a no colaborar con esta mejora estadística, por lo que es imprescindible un verdadero pacto de transparencia entre agentes sociales y políticos para que sea factible conocer la realidad del sector, sin cuyas cifras será muy difícil que se puedan tomar las medidas acertadas para la consolidación de un sector imprescindible para la economía de la región.

Conscientes de este desconocimiento y convencidos de que la industria aeronáutica tiene una enorme capacidad de dinamización y modernización de la vida económica de un territorio, como se ha demostrado en regiones tan dispares como Toulouse (Francia) durante los últimos treinta años, o en Cádiz o Sevilla más recientemente, es obligado reflexionar que la formación y la capacitación del potencial humano es fundamental para facilitar en las mejores condiciones el proceso de expansión del sector en la región. Desde estas premisas este estudio plantea los siguientes objetivos:

1. Disponer de una panorámica del sector aeronáutico en sus aspectos económicos, empresariales, laborales, etc. actual y previsible en un futuro inmediato.
2. Conocer la estructura ocupacional y de las cualificaciones profesionales existentes y las emergentes a corto y medio plazo.
3. Estudiar los programas formativos que dan cobertura a las ocupaciones, competencias y cualificaciones profesionales del sector.
4. Facilitar criterios para que los agentes sociales y económicos puedan, desde el conocimiento de la realidad sectorial, actuar y mejorar el sistema de formación vinculado al sector.
5. Diseñar un marco financiero, obviamente a nivel global, que permita la obtención de fondos específicos sin tener que acudir a las ventanillas bancarias que se han demostrado ineficientes y caras, especialmente para las pequeñas y medianas empresas. Esta nueva forma de financiación se debe basar en modelos exitosos de **Banca Pública**, como los que ya operan en EEUU en algunos Estados. Este modelo consistiría en una apuesta por cubrir los riesgos de sectores muy intensivos en capital y de maduración larga, apostando de forma decidida por su desarrollo.
6. Otro aspecto esencial será cómo se mantenga el **gasto en investigación y desarrollo**, clave para consolidar a la región como un centro de referencia, como es ahora, en materiales compuestos (fabricación y formación) y fibra de carbono. Para ello, se apuesta por subirse a una plataforma que ya se está estudiando en la UE, como es un **mercado bursátil de patentes**, verdadera revolución en el acceso a la financiación organizada de la plasmación de la investigación aplicada. En la actualidad, gran parte de la investigación básica se queda en las Universidades sin que llegue a ver la luz, por falta de fondos prestables. Con esta plataforma, muchos de dichos proyectos podrán ser implementados.

Se hace necesario considerar y tener presente que dichos objetivos generales están a su vez determinados por:

- a. **La evolución y tendencias del sector, particularmente en Castilla-La Mancha.**
- b. **Las necesidades de formación de los trabajadores del sector**, tanto las actuales como la previsión de nuevas necesida-

des formativas surgidas de los cambios estratégicos, tecnológicos, organizativos, etc.

- c. **La capacidad de financiación de las administraciones públicas** y privadas de la región.
- d. **La interconexión entre la industria y los centros de investigación** para canalizar todo el esfuerzo investigador.

---

## METODOLOGÍA

### 1. INFORMACIÓN UTILIZADA. ENCUESTAS

El informe se ha nutrido de fuentes disponibles, el INE (Instituto Nacional de Estadística) por un lado, y TEDAE (Agrupación de empresas del sector aeronáutico y aeroespacial) por otro, pero también por encuestas realizadas, tanto a trabajadores como empresas. La idea central era disponer de la máxima información entre los miembros del **Cluster** aeronáutico de Castilla-La Mancha para acometer el cuerpo de recomendaciones.

El **Cluster Aeronáutico de Castilla-La Mancha** es una asociación sin ánimo de lucro, que tiene como uno de sus principales objetivos el desarrollo del tejido aeronáutico de la región. Uno de sus principales objetivos es potenciar los proyectos de I+D a desarrollar en la región, liderados por uno o varios de sus socios, tratando de dar una participación importante en dichos proyectos a la Universidad de Castilla-La Mancha y a las Pymes ubicadas en la región.

La formación, a todos los niveles, es también uno de los objetivos prioritarios del **Cluster Aeronáutico**. Poder ofrecer, con la colaboración de organismos oficiales regionales, a sus socios, y en general a todas las empresas con vocación aeronáutica de la región, una capacitación técnica adicional de sus empleados, en base a cursos de formación que empiecen en los jóvenes aspirantes a pertenecer a alguna de las empresas aeronáuticas de la región, que puedan seguir con cursos de especialización técnica a los mandos intermedios de dichas empresas, y que puedan terminar en master postgrado, para mandos superiores.

El **Cluster** Aeronáutico de Castilla-La Mancha aspira también a ser la casa común de todas las empresas aeronáuticas de la región, o a aquellas que aspiran a serlo, poniendo en contacto a las grandes empresas con aquellas otras de menor tamaño que de otra manera es difícil que pudieran colaborar para el interés mutuo.

El **Cluster** Aeronáutico de Castilla-La Mancha nace con vocación de colaborar con los otros **Cluster** Aeronáuticos españoles e internacionales para poder enriquecerse con sus experiencias y poderles enriquecer con las nuestras. Por eso es prioritario para nuestro **Cluster** Aeronáutico estar presente en cuantos foros aeronáuticos podamos.

De todas las empresas del **Cluster**, y otras que no pertenecen, a las que se solicitó colaboración, han respondido las siguientes:

- Jupasa
- Airbus
- Aernova
- ICSA
- Carbuces
- Hexcell
- Tecnobit
- ITP

De ellas hemos obtenido la información de la encuesta que se puede consultar en el Anexo 1. Así mismo, se llevó a cabo una encuesta entre los trabajadores, cuya tabulación y resultados se pormenoriza en el capítulo destinado a la formación.

La estructura de las encuestas se ha centrado en el estado de opinión de ambas partes sobre la situación general de las empresas, facturación, empleo, gasto en I+D, percepción del sector y cómo ven el futuro, pero sobre todo en relación a las necesidades de formación que tiene la región.

En el apartado de trabajadores, las encuestas se han tratado de elevar a toda la plantilla de las empresas encuestadas, aunque el resultado no ha sido muy gratificante, a pesar del esfuerzo de los miembros de los Comités de Empresa de CCOO en motivar a los trabajadores para que rellenasen el cuestionario. En este cuestiona-

rio se pretendía pulsar las necesidades formativas de los trabajadores y sus expectativas dentro de cada centro de trabajo.

Hay que destacar una cierta desidia y escepticismo por parte de los agentes económicos encuestados sobre la utilidad de este tipo de trabajos, de ahí la escasa respuesta, especialmente por parte de los trabajadores, pero también de las empresas. Como medida a tener en cuenta de cara al futuro, urge llevar a cabo un seguimiento y publicación de las propuestas realizadas y su implementación por parte de las autoridades públicas.

**Una primera y muy llamativa conclusión por parte de empresas y trabajadores es que la oferta pública y reglada de formación por parte del Gobierno regional es insuficiente y en algunos casos muy deficiente.** En segundo lugar, se palpa que los **mecanismos de financiación públicos son escasos y poco eficientes** para un sector tan necesitado de fondos para acometer inversiones con un periodo de maduración elevado.

Adicionalmente, los **requisitos burocráticos también son frenos para una industria muy dinámica** que no entiende que, en un mundo global, existan disposiciones normativas y administrativas que pueden poner en peligro la supervivencia de muchos proyectos.

**Finalmente, una de las principales amenazas para el sector en la región es la falta de consolidación de determinadas infraestructuras de I+D de las que disponen otras CCAA con mayor tradición en la industria.** No hay que olvidar que los principales centros de investigación están en la Comunidad de Madrid, (INTA), la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos (Madrid) o la Fundación para la Investigación, Desarrollo y Aplicaciones de materiales compuestos, entre otros. Existen también otros centros en Cataluña o Andalucía o el País Vasco que permiten tener una ventaja comparativa a estas CCAA, frente a Castilla-La Mancha.

El trabajo de campo comenzó en el mes de julio y ha finalizado en el mes de noviembre, con algunos retrasos en la recepción del material proveniente de las empresas colaboradoras.

El resto de información estadística recolectada ha sido procesada y analizada siguiendo métodos estándar de análisis de coyuntura económica y cuyos resultados más llamativos se recogen en el capítulo 4.



---

## CONSIDERACIONES GENERALES DEL SECTOR AERONÁUTICO

### 1. CLASIFICACIÓN DEL SECTOR AERONÁUTICO

La unificación estadística y la posibilidad de un mayor detalle es uno de los retos que se han identificado en este informe por parte de la industria aeronáutica. Disponiendo de información más ajustada y actualizada se podrán tomar decisiones más acordes y con más conocimiento dirigidas a la verdadera problemática.

En una primera aproximación, el Sector Aeronáutico se enmarca dentro del Sector Aeroespacial. El propio Sector Aeronáutico presenta algunas dificultades de clasificación, y por ello, presenta algunas lagunas estadísticas que, en cualquier caso, no invalidan las conclusiones de este trabajo.

Para englobar el sector, la referencia más extendida es la correspondiente al CNAE (Código Nacional de Actividades Económicas), de aplicación comunitaria y equivalente a la clasificación NACE de Eurostat. De acuerdo con el CNAE 2009, las actividades del sector se enclavan en el epígrafe 30.30 (Construcción Aeroespacial y su maquinaria). De acuerdo a esta clasificación, las actividades comprendidas son las siguientes:

- Construcción de aeronaves para el transporte de mercancías o pasajeros o para fines militares, deportivos u otros.
- Construcción de helicópteros.
- Construcción de planeadores.
- Construcción de dirigibles y globos de aire caliente.

- La fabricación de piezas y accesorios de aeronaves:
  - Elementos principales (fuselajes, alas, puertas, tableros de mando, trenes de aterrizaje, depósitos de combustible, góndolas).
  - Hélices de uso aeronáutico, rotores de helicópteros y palas para rotores.
  - Motores de uso aeronáutico.
  - Componentes de turborreactores y turbohélices para aeronaves.
- Fabricación de aparatos para prácticas de vuelo en tierra.
- Construcción de naves espaciales y sus vehículos de lanzamiento, satélites, sondas planetarias, estaciones orbitales, transbordadores espaciales.
- Fabricación de misiles balísticos intercontinentales.
- Revisión o transformación de aeronaves y motores de aeronaves.
- Fabricación de asientos para aeronaves.

En general, se considera industria aeronáutica a efectos del presente trabajo la fabricación de aeronaves de hélice, turborreactor, estatorreactor o pulsorreactor, utilizadas para usos tanto militar como comercial o de mercancías. Se incluyen también, los motores, los equipos intermedios relacionados con la aviación (equipos, aviónica, aeroestructuras, etc.) y las actividades de mantenimiento, reparación y recambios.

Desde un punto de vista estadístico, a lo largo del presente estudio se presentan datos obtenidos de diversas fuentes con distinto nivel de desagregación, en función de la temática objeto de análisis y de la fuente consultada. Las fuentes oficiales, que sirven para comparar la situación de una determinada variable en distintos países, principalmente la UE, presentan normalmente un nivel menor de desagregación, con lo que en muchos casos se incluirán en el dato, las distintas actividades que conforman el sector aeroespacial, sin distinguir entre los distintos subsectores. En otros casos, siempre que resulte posible, la información hará referencia específicamente a un subsector, con lo que el dato será más riguroso.

## 2. ELEMENTOS DESCRIPTIVOS DEL SECTOR AERONÁUTICO

La estructura de la industria de la construcción aeronáutica y espacial puede ser analizada desde la óptica de la actividad de las empresas productoras, y de forma paralela de los productos que son producidos y puestos a disposición de los agentes en los distintos mercados.

Considerando el punto de vista de la producción de las empresas se distinguen cuatro categorías de empresa fundamentales:

### 1. Empresas integradoras (empresas tractoras, empresas cabeceras)

Esta tipología de compañías son las que lideran el mercado en los modelos de economía industrial (**Líder-Seguidor**). Su función esencial es liderar la actividad, y a su vez integrar a los diferentes eslabones (empresas seguidoras) que son las que producen las diferentes partes de una aeronave, así como motores y misiles, si englobamos la industria militar. Finalmente, son las encargadas de ensamblar toda la arquitectura, para comercializar el producto terminado.

Estas atesoran la capacidad de diseño y fabricación de partes completas del avión (alas, fuselaje, estabilizadores, etc.) o bien de aviones completos, y suelen tener línea directa con los clientes finales, que normalmente son gobiernos de diferentes países con aerolíneas de bandera, o directamente las empresas privatizadas que en su día lo fueron (Iberia, Air Europa, Lufthansa, British Airways, American Airlines, etc.) Los programas de construcción de aeronaves públicos o privados, los contratos, los pedidos, etc. de estas empresas son los que, en cadena de subcontratación descendente y colateral, desencadenan la actividad de todo el entramado pequeñas y medianas empresas auxiliares, verdadero motor del empleo y desarrollo en Castilla-La Mancha, lo mismo que en el resto de territorios. Son empresas de considerable tamaño que poseen una estructura interna muy sólida. **Nuestro principal castellano manchego ejemplo es Airbus Operaciones.**

### 2. Empresas contratistas de primera línea

Son las responsables directas de la producción, y con normalidad estadística del diseño detallado, de subconjuntos y sistemas impor-

tantes de la aeronave: motores, estructuras y componentes, etc. Son competentes para implementar y desarrollar por sí mismas el trabajo de ingeniería e I+D necesarios sobre elementos específicos o subconjuntos de los equipos que fabrican. Aquí podríamos englobar a Aernova, Carbures o Hexcell en Castilla-La Mancha.

### **3. Empresas subcontratistas (empresas auxiliares)**

Su actividad básica se engloba dentro de la cadena de producción, siendo receptoras netas de prescripciones técnicas que emanan del eslabón anterior y se especializan en producir piezas elementales o pequeños subconjuntos diseñando para tal fin el utillaje necesario o delegándolo, en su caso, a empresas de ingeniería experimentadas, sin aportar diseño, ni investigación reseñable. En este punto, también se incluyen las compañías de logística, mantenimiento, instalaciones y proveedoras de materiales.

### **4. Empresas de mantenimiento**

Estas empresas realizan principalmente el mantenimiento de aviones, motores y todos sus componentes. Empresas de este tipo en España destacan AISA e INAER en Castilla-La Mancha. Estas compañías prestan un servicio esencial en un producto terminado de vida útil larga, que necesita superar unos controles de calidad y mantenimiento exhaustivos, obligatorios para la contratación de pólizas de seguro tanto de los propios aparatos, como de vida o responsabilidad civil. Esta función la llevan a cabo los fabricantes originales o las empresas debidamente calificadas por las autoridades aeronáuticas supervisoras y responsables de la seguridad de vuelo.

**En segundo lugar, atendiéndonos a los productos terminados, y el mercado de destino, la industria aeronáutica se categoriza de la siguiente forma:**

- Aviación comercial.
- Aviación regional.
- Aviación general (ligeros, negocios, etc.).
- Aviación militar (transporte, defensa, entrenamiento, etc.).
- Helicópteros (civiles, militares, etc.).

- Motores.
- Equipos.
- Lanzadores.
- Misiles.

### **1. Sistemas y estructuras:**

Estas empresas fabrican sistemas completos y/o células para aviones, helicópteros y planeadores, instalaciones en el suelo, sus subsistemas y partes, piezas sueltas y mantenimiento. Así mismo, lo hacen para misiles y dentro del subapartado del espacio, para vehículos espaciales, satélites, lanzadores, etc. proveedores de servicios, consultorías, etc.

### **2. Motores:**

Compañías que producen los motores de explosión, turbo-propulsores, turbo-reactores, y todos sus elementos accesorios (subsistemas, y piezas y prestan el servicio de mantenimiento), tanto en aeronaves, como misiles y sistemas espaciales.

### **3. Equipos:**

Este tipo de empresas fabrican productos acabados, subsistemas y partes, piezas sueltas y mantenimiento, incluidos los equipos de pruebas y de entrenamiento en el suelo, destinados al montaje en los sistemas de aeronaves, misiles y sistemas espaciales.

Una vez descritos los tipos de empresas que pueblan esta industria, hay que tener en cuenta algunas peculiaridades que presenta este mercado. Aquellas, a la postre, marcan la toma de decisiones de las casas matrices, y por ende serán esenciales para poder prever el futuro de aquellas que se han instalado en Castilla-La Mancha y que son la base industrial de la región.

En primer lugar, estamos ante un mercado que no se comporta como la mayoría. El desarrollo de las compañías aéreas de bajo coste ha disparado la competencia, lo que ha provocado un cambio drástico en la dinámica del mercado, con un tremendo ajuste de costes y una búsqueda permanente de innovación en proceso, pero

también en producto, fruto de necesidades ingentes de fondos de capital destinados a la investigación en nuevos materiales, entre otras líneas.

Los ciclos en la demanda de aviones y los largos ciclos de producción de los mismos afectan a la contratación de personal a largo plazo para mantener y la competitividad, lo que obliga a tener ganancias en productividad elevadas, diferenciadas y medibles entre empresas, pero incluso también entre plantas de la misma compañía para justificar la deslocalización en la fabricación por piezas de las aeronaves. Esto genera que las empresas necesiten perfiles profesionales muy cualificados y además puedan garantizar la retención del talento a largo plazo para poder cumplir con los objetivos de los ciclos de producción. Esta contingencia es uno de los cuellos de botella que tiene planteada la región de Castilla-La Mancha, en la que no solo no hay suficiente personal cualificado, sino que retener el capital humano que viene desplazado conlleva un esfuerzo económico que muchas empresas, especialmente las más pequeñas, no pueden soportar.

Las facilidades para la subcontratación han facilitado la proliferación de esta fórmula de producción, algo que en sus estadios iniciales tuvo algunas fricciones a la hora de finalizar los pedidos en tiempo, pero también cumpliendo con los estándares de calidad, una cualidad esencial en un producto con tanto riesgo y responsabilidad como es un avión. Finalmente, las empresas han logrado mejorar los procesos productivos y hoy Castilla-La Mancha trabaja a plena satisfacción. A modo de ejemplo, Airbus ha aprendido de los errores de Boeing para su B787 a la hora de programar el A350.

Otro factor de estrategia competitiva es la gestión de compras. La necesidad de un alto grado de seguridad y cumplimiento de exigencias normativas propias del sector, como las imposiciones por parte de EASA, AESA / DGAC y las auditorías internas de cada empresa, condicionan de forma decisiva la organización de las empresas del sector. Airbus presiona cada vez más a las empresas que subcontrata, exigiendo unos niveles de calidad, seguridad y eficiencia que afecta a la supervivencia de muchas de ellas, pero que, en un modelo similar al de Mercadona en el sector agroalimentario, permite sobrevivir a las mejores, pero provoca la caída de las que no pueden

seguir dicho ritmo y niveles de inversión. La política de contratación de Airbus persigue la consecución de cuatro objetivos básicos: incrementar sus posibilidades de acceso a nuevos mercados, reducir los costes de producción, acceder a los recursos humanos y materiales necesarios en las condiciones más ventajosas posibles y gestionar adecuadamente los riesgos asociados a los diferentes programas.

En otros segmentos de la industria aeronáutica como la aviación regional, ejecutiva, los helicópteros o los motores, los fabricantes ejercen algo menos de presión sobre los suministradores, aunque la tendencia es hacia la aplicación de criterios similares a los de los grandes fabricantes de los aviones más grandes. La variable que más afecta a las políticas de compras en un sector como este, es la paridad euro-dólar. La reciente apreciación, y posterior devaluación de la divisa europea, sin duda, ha marcado la política de compras entre las empresas tractoras y sus subcontratadas. Además, a este factor cambiario, también hay que tener en cuenta las consideraciones fiscales en lo que se refiere a precios de transferencia entre matriz y filial, cuyas connotaciones para el empleo y la localización de las diferentes plantas no es baladí.

### **3. SITUACIÓN INTERNACIONAL Y TENDENCIAS DE FUTURO DEL SECTOR AERONÁUTICO**

#### **3.1. SITUACIÓN INTERNACIONAL**

El sector aeronáutico europeo ha presentado unas cifras de crecimiento durante el año 2015 notables. Esto contrasta, como pasa en muchos países, con la incertidumbre de la industria y la economía en la UE, y también en otras zonas planetarias. Los avances en el sector aeronáutico se produjeron en empleo, exportación, competitividad y, por supuesto, en cifras de negocio.

Según ASD, en el conjunto del sector, incluyendo las industrias aeroespaciales y de defensa, se obtuvo una cifra de negocio de 222 m.mm€, con un repunte del 11% respecto a 2014, especialmente explicado por la pujanza en el sector propiamente aeronáutico, con un avance del 17% anual, gracias a las exportaciones, mientras el

sector de defensa crecía un 5%, aupado por la industria naval y terrestre.

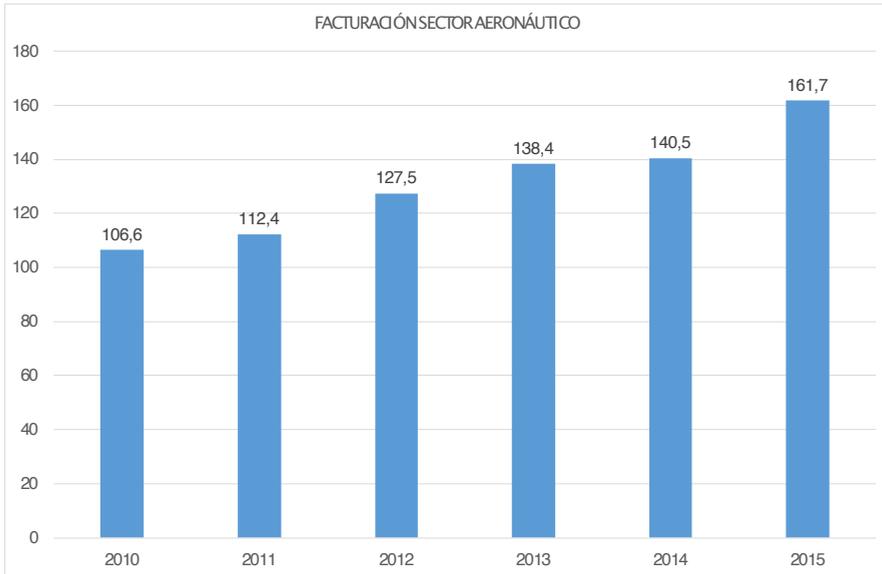
En el campo de la investigación y desarrollo, se mantienen cifras de inversión envidiable, algo más de 20.000 mill€, repartiéndose al 50% entre civil y militar. Estas cifras son imprescindibles que se mantengan en el futuro de cara a la creciente competencia por parte de gobiernos y competidores de fuera de la UE.

En lo que se refiere a las exportaciones, éstas fueron el canal principal del crecimiento del sector en el subsegmento aeronáutico en su pata civil, pasando de exportar 65 m.m€ en 2014 a 74 m.m€, siendo casi la mitad de ellas (46 m.m€) dirigidas a países fuera de las fronteras de la UE. La descomposición de las exportaciones incluye ventas finales de productos terminados y componentes entre los países de la UE, 25-30 m.m€, lo que da idea de la magnitud que suponen las ventas finales dentro de las exportaciones, alrededor del 75%, siendo por tanto esta variable la que explica la fortaleza de las exportaciones finales.

En la misma línea, la industria militar también experimentó una gran actividad en 2015, con un incremento del 50% de las órdenes de bienes militares, superior a la media de los últimos cinco años. Los envíos alcanzarán los 40 m.m€, con una ratio del 60/40 entre países de fuera y miembros de la UE. En cifras, el total de ventas aeronáuticas civiles en 2015 se situaron en 113,4 m.mill€, a lo que habría que sumar 6,5 m.m€ en el subsector espacial. En el campo militar, las cifras alcanzaron los 102,3 m.mill€.

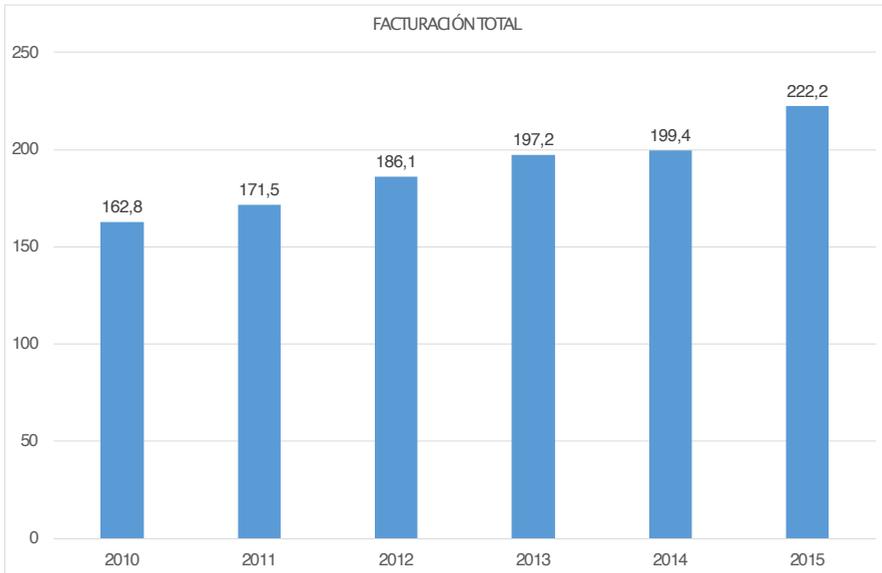
El total de ventas en el sector aeronáutico, civil y militar, se situó en 2015 en 161,7 m.m€, un 15,5% más que en 2014. El aeronáutico desplegó una fortaleza significativa, con un alza del 23%, como se puede ver en el gráfico 1.

**Gráfico 1. Facturación sector aeronáutico en la UE (m.m€). 2010-2015**



Fuente: ASD

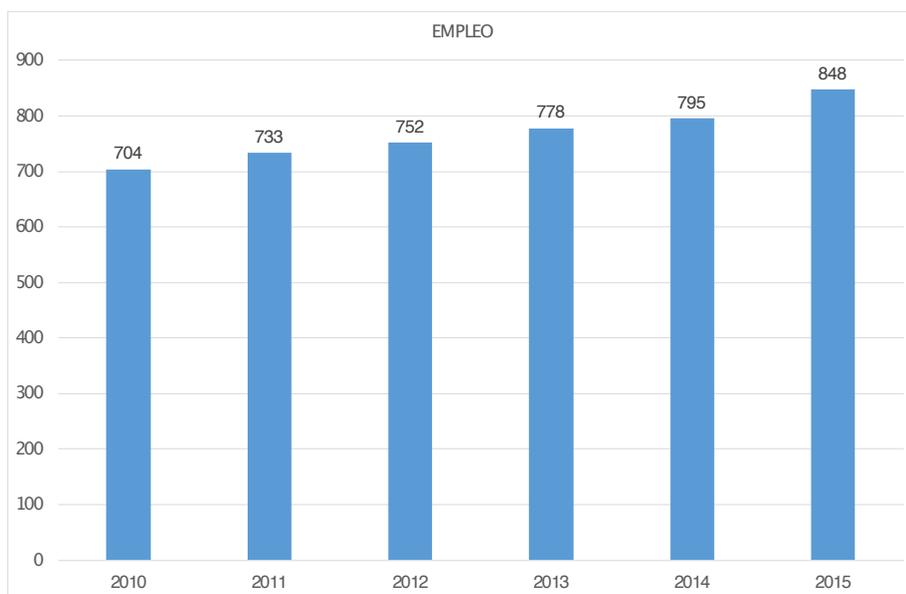
**Gráfico 2. Facturación total en el sector aeronáutico y militar en la UE (m.m€). 2010-2015**



Fuente: ASD

El sector de la defensa también experimentó un alza notable en 2015, un 12%, alcanzando los 102,3 m.m €. En términos de empleo, este subsector representa algo más de 430.000 empleos, lo que da idea de la magnitud y relevancia en el conjunto de la industria aeronáutica. Esta tendencia se ha mantenido, a pesar de los recortes habidos durante la última crisis económica, cuya magnitud desde 2010, se ha situado en un declive de ingresos del sector de 12 m.m€. Por otro lado, la demanda creciente global del sector se deja notar en las cifras de órdenes de exportación y envíos, facilitados por el enorme esfuerzo inversor en I+D. Esta tendencia se espera se traslade a ingresos y beneficios en los próximos años. Los oferentes se estima que representan un tercio del total de facturación, combinando las grandes empresas, las PYMES y las start-ups.

**Gráfico 3. Evolución del empleo en el sector aeronáutico en la UE (miles). 2010-2015**



El empleo sigue creciendo a nivel global, incluso en los años de mayor depresión económica. Desde 2010, el conjunto del sector ha añadido algo más de 140.000 empleos, todos ellos de calidad, con salarios elevados y estabilidad relativa muy superior al resto de la

industria. La distribución del empleo en la UE responde a una mayoría de trabajadores en el sector aeronáutico (65%), un 30% en la defensa y un 5% en actividades espaciales. De ellos, el 37,2% son universitarios, un 29,7% técnicos y el 32,2% otra formación. Ello constata el elevado grado de formación que tienen los trabajadores de todos los sectores de la industria.

En una breve comparación internacional, en 2015 el país con mayor facturación fue EEUU con 547 m.m € y 1,7 millones de trabajadores. Su volumen de exportaciones alcanzó los 128 m.m €, frente a los 115 m.m€ de la UE. A mucha distancia quedan Canadá (22,4 m.m \$ y 88.961 empleos), Rusia (10.97 m.m \$ y 23.000 empleos) o Japón (17,4 m.m\$ y 36.000 empleos).

### 3.2. ESTRATEGIA Y TENDENCIAS DE FUTURO

El carácter estratégico del sector aeroespacial, en el que se encuadra el aeronáutico, aparece reflejado en la Comunicación de la Unión Europea “Una política industrial integrada para la era de la globalización: poner la competitividad y la sostenibilidad en el punto de mira” (COM 2010 – 614 Final), la cual menciona expresamente la importancia de la industria aeroespacial de la UE y su carácter competitivo.

El sector aeronáutico español es un sector estratégico que se ha visto sometido a una gran actividad desde sus inicios y, más concretamente, durante los últimos años y que se encuentra en un contexto internacional marcado por grandes cambios en las relaciones dentro de la cadena de valor y una completa globalización del mercado, con la aparición de nuevos países en el escenario comercial y nuevas oportunidades de crecimiento y actividad.

La estrategia pública se plasmó en un documento elaborado por el Ministerio de Industria, el llamado Plan Integral de Política Industrial 2020. Esta apuesta reconoce al sector aeroespacial como uno de los sectores estratégicos futuros para la industria española.

Hay algunos factores claros que justifican la consideración de sector aeronáutico como un sector estratégico:

- **Es imprescindible para la seguridad y la defensa nacional.** Relacionado con esto, los gobiernos han intentado tradicional-

mente evitar los monopolios de producción en manos de un solo país.

- **Es un sector generador de riqueza y alto valor añadido**, que impulsa el comercio y la cooperación internacional. Esta cooperación internacional es creciente debido a la entrada de nuevos países y operadores en el mercado global.
- **Realiza una notable actividad en I+D+i** con fuertes inversiones, actuando como tractor en la innovación de la economía y con una gran capacidad para generar y transferir conocimiento.
- **Al ser un modelo industrial de líder seguidor, tiene la capacidad de arrastre, a través de la subcontratación, para el desarrollo de muchas pequeñas y medianas empresas.**
- **Es un sector intensivo en mano de obra cualificada**, por lo que es garantía de estabilidad y calidad del empleo.

Por otra parte, se trata de un sector que presenta una serie de aspectos intrínsecos que permiten diferenciarse de otros sectores. Esto condiciona muchas variables claves, como la localización, organización y formación que explica la relación entre la administración y la industria:

- El alto valor tecnológico de los aviones obliga a realizar ingentes inversiones, lo que teóricamente eleva los costes de producción y montaje, así como su mantenimiento. Los requisitos de calidad obligan a las partes a tener que cuidar el resultado del producto, así como el tiempo de entrega. Esto explica además la gran homogeneidad existente en las soluciones tecnológicas aplicadas en los diferentes modelos. Cualquier pequeña variación tecnológica implica grandes presupuestos. Las necesidades de fondos generan una economía colaborativa entre suministradores, pero también entre centros de investigación, para aprovecharse de las economías de escala de la producción, pero también de los avances tecnológicos.
- La seguridad es otro de los campos que genera innovación y avances significativos que permiten operar cada vez más con menores costes de explotación, permitiendo entrar a nuevos competidores en el campo de la aviación low cost. Esto se tra-

duce en una alta especialización por parte de las empresas del sector que concentran su conocimiento y su innovación en áreas muy concretas.

- Los costes de desarrollo de los diferentes proyectos son muy elevados. La única forma de soportar estos costes es mediante la selección óptima de suministradores, e una carrera desenfundada por encontrar los mejores y los que ofrezcan los mejores precios.
- Otro factor a destacar es que esta industria solo puede sobrevivir en un contexto de mercado global, sin restricciones al comercio y con una regulación muy clara sobre la seguridad y calidad de los productos. La demanda local es marginal y ninguna empresa puede mantenerse vendiendo únicamente en un país, e incluso solo en un área económica, como puede ser la UE. Además, algunos gobiernos imponen la utilización de empresas locales en el proceso de producción de aviones a la hora de firmar contratos de compra. Por tanto, solo se mantendrán empresas gigantes globales, que utilicen a PYMES en sus respectivos países o zonas económicas para subcontratar el conjunto de piezas a ensamblar.
- Uno de los principales problemas de la industria es la necesidad de fondos líquidos para poder acometer inversiones. Son procesos de maduración y de retorno muy largo, por lo que el riesgo económico y financiero es muy elevado. Esto que para las grandes empresas tractoras no es un gran problema, sí lo es para las empresas auxiliares y el resto de la cadena de valor. Por tanto, solo en un contexto de pagos sin retrasos y un acceso a la financiación barata y sin grandes problemas de asimetría de información, el sector puede acometer sin sobresaltos el proceso de producción.
- Las grandes barreras a la entrada, fundamentalmente tamaño y capacidad inversora, condiciona la estructura del mercado, al necesitar muchos operadores, la mayoría pequeños y medianos, que configuran una masa crítica que facilita el trabajo a los grandes conglomerados y consorcios, que muchas veces tienen carácter transnacional. A modo de ejemplo, en España existe una elevadísima dependencia de las órdenes de fabrica-

ción de Airbus en la actividad de las diferentes empresas que componen el sector aeronáutico español, siendo Castilla-La Mancha una de las más afectadas.

El establecimiento de políticas estables, coordinadas y específicas para el sector es una de las principales demandas de los representantes de las empresas consultadas para la realización del presente estudio. Países como Francia, Alemania o reino Unido podrían ser tomados como referencia para el establecimiento de medidas.

Se trata de un mercado muy particular, marcado por una alta presión competitiva entre los distintos agentes, lo que ha provocado un impacto en términos positivos, pero también de estrés financiero y operativo, a pesar del entorno de tensión. Además, es significativo que las transacciones importantes se negocian con carácter de Estado por ser de un alto nivel económico y de seguridad. Por otra parte, los grandes fabricantes tienen de subcontratar muchos procesos y subsistemas a proveedores especializados, lo que configura el sector con un número reducido de grandes empresas tractoras que se apoyan en un gran número de suministradores especializados de un tamaño pequeño y mediano.

Las consecuencias últimas de la tipología de este mercado es que todas las empresas alrededor de las grandes empresas, tienen que adaptar su estructura, su know how, su tamaño y su política de compras a las directrices de los grandes consorcios, perdiendo independencia y autonomía, pero ganando en capacidad de desarrollo y muchas veces supervivencia. De esta manera, las estrategias de compras y subcontrataciones de los grandes fabricantes tienen un alto impacto sobre la cadena de suministradores, que se ven obligados de manera continuada a adaptar sus estructuras, procesos y organizaciones para ser capaces de cumplir con los requisitos del fabricante. En España, una vez más, existe una gran dependencia de Airbus en toda la cadena de suministradores.

Partiendo de esta situación, las principales tendencias a las que se enfrenta el sector en el futuro son las siguientes:

- Globalización creciente en el mercado, con la entrada de muchos nuevos agentes que incluyen tanto nuevos suministradores como nuevos clientes potenciales, sobre todo de países emergentes en el ámbito aeronáutico

- Aumento del tamaño de los aviones comerciales de primer nivel, lo que implicará nuevas órdenes y pedidos con distintas configuraciones, que diversificarán las flotas y las infraestructuras
- Tendencia hacia la protección del medio ambiente, lo que ofrece nuevas oportunidades relacionadas con la reducción del impacto ambiental
- Crecimiento del uso de materiales compuestos en la fabricación de aeronaves, línea en la que España cuenta con un reconocido prestigio
- Tendencia a optimizar el uso de los sistemas de propulsión de los aviones, restableciéndose el equilibrio entre los motores a reacción y los turbopropulsados
- Búsqueda de combustibles alternativos que redunden en menores costes de operación y menores impactos ambientales
- Aprovechamiento del nuevo segmento industrial incipiente de aviones no tripulados.



## **INDUSTRIA AERONÁUTICA EN ESPAÑA Y CASTILLA-LA MANCHA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

España es uno de los puntales europeos en la industria aeronáutica, en concreto la quinta potencia por facturación, VAB y empleo. Esto se ha traducido en que nuestro país participa de prácticamente todos los programas tanto aeronáuticos, como aeroespaciales, lo que sin duda determina que dicho sector deba considerarse como estratégico. Dada la implantación regional, sus respectivos gobiernos, así como el de la Nación, deberían coordinarse para llevar a cabo una única política aeronáutica y aeroespacial de cara a enfrentarse a los retos de competencia y competitividad que avecinan.

La presencia en España de las principales empresas internacionales responde, por un lado, al interés estratégico que ofrece la economía española, pero también la reputación en algunos aspectos, como la fabricación de materiales compuestos o el mantenimiento de aeronaves.

Como se mostrará en este informe, sin embargo, existen algunas carencias en materia de estrategia y de formación de cara a internalizar la llegada de nuevos actores al panorama internacional, como Austria, Eslovenia, entre otros, lo que sin duda debe ser un acicate para las administraciones nacional y regional, en aras de no perder cuota de mercado.

Para analizar ambas situaciones, nacional y regional se han seleccionado una serie de variables de corte cuantitativo, pero también cualitativo, que ayudarán al lector a comprender mejor la situación de la industria.

Las variables cuantitativas provienen de las fuentes estadísticas disponibles, ciertamente mejorables, siendo el INE y TEDAE (la asociación que agrupa a las principales empresas del sector) las entidades que facilitan información sobre esta industria. La parte cualitativa se ha entresacado de las respectivas encuestas que se han realizado, tanto a trabajadores del **Cluster** de empresas aeronáuticas de Castilla-La Mancha, como a las propias empresas para un mejor conocimiento de la realidad de la industria, así como de las principales preocupaciones en materia de formación.

El diagnóstico de la realidad del sector se centra en analizar un conjunto de variables significativas, que se exponen a continuación:

- Densidad empresarial.
- Cifra de negocio.
- Empleo y formación.
- Internacionalización y Comercio Exterior.
- Financiación.
- I+D+I.
- Infraestructuras.

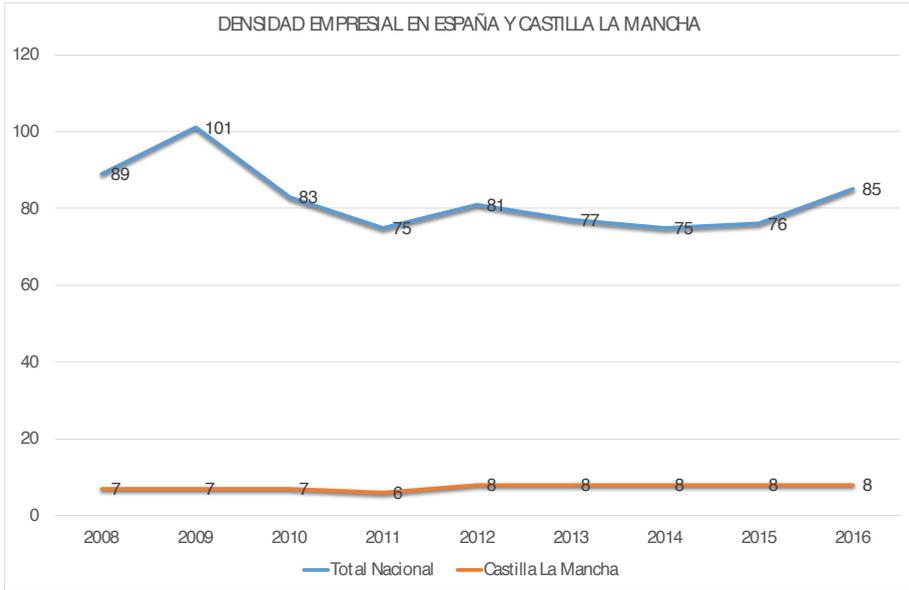
Se detallan en los siguientes apartados las principales cifras y conclusiones de cada variable.

## **2. DENSIDAD EMPRESARIAL**

La calificación de las empresas del sector aeronáutico entraña una dificultad estadística ya que su calificación según la CNAE se une a aquellas que operan en el ámbito aeroespacial, por lo que las estimaciones realizadas no solo se corresponden con el sector aeronáutico.

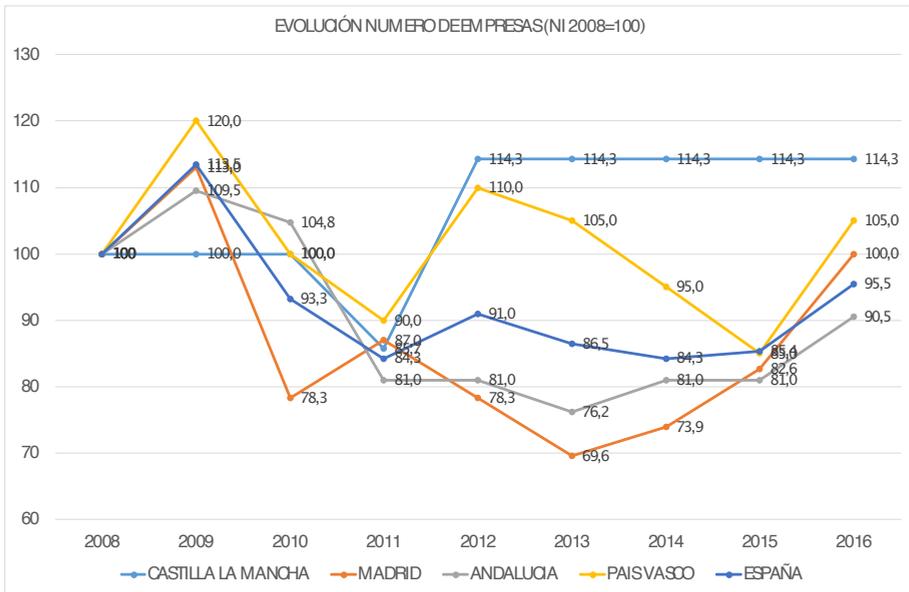
Como ya se ha comentado, la clasificación de CNAE 2009 para este sector corresponde a la rúbrica CNAE 30.3, cuyas principales cifras para el total nacional y regiones se expresan en el siguiente gráfico.

**Gráfico 4. Número de empresas sector aeronáutico y aeroespacial en España y Castilla-La Mancha (fuente INE)**



Los datos se pueden considerar válidos ya que el sector aeronáutico es el más representativo del conjunto que incluye defensa y espacio.

**Gráfico 5. Evolución autonómica y nacional del número de empresas del sector aeronáutico**



Fuente: DIRCE (INE).

La tendencia a nivel nacional se puede observar cómo ha sido decreciente en los últimos años, fruto, sin duda, de varios factores. Por un lado, la necesidad de aumentar tamaño, y con ello competitividad, se han producido fusiones y adquisiciones, así como ceses de actividad fruto de la profunda crisis económica que asoló Europa, y especialmente España, lo que generó una reducción de la actividad. A nivel regional de Castilla-La Mancha, estos cambios fueron mínimos con una estabilidad en el número de empresas operativas en este sector, cifrándose en 8 empresas. En los dos últimos ejercicios, se ha observado una cierta recuperación del número de empresas a nivel nacional, añadiendo diez empresas más al total de compañías aeronáuticas, lo que sin duda es una buena señal para la industria.

El resto de principales focos de producción autonómico, presenta una evolución con una varianza elevada, siendo Madrid, la principal región aeronáutica, la que experimentó una caída más brusca de la densidad empresarial, llegando a caer casi un 30% respecto al año base del 2008 (véase gráfico 5), para después recuperarse y alcanzar el mismo nivel en 2016. El País Vasco también experimentó un ajuste importante, aunque inferior al de Madrid, culminando la senda temporal con un incremento sobre el año 2008. Andalucía, con un patrón de comportamiento similar, no ha podido lograr superar la marca de 2008, y se ha quedado un 10% por debajo de la densidad empresarial que presentaba en 2008. Por tanto, solo Castilla-La Mancha se ha mantenido estable, e incluso ha elevado el número de empresas respecto al 2008, gracias al impulso del Parque Aeronáutico de Albacete y la pujanza del Polígono de Illescas.

El proceso de fusiones e integraciones verticales ha sido una máxima a nivel internacional, por lo que España no es una excepción. La tendencia a la construcción de grandes aparatos civiles, como el A380 requiere una industria de suministradores de mayor tamaño del que hasta ahora se tenía. Esta tendencia responde a un modelo industrial *Líder-Seguidor* del que tira Airbus, verdadero motor nacional y regional en Castilla-La Mancha. La exigencia de Airbus para tener suministradores más grandes, responde a una lógica de asegurarse la solvencia, tanto tecnológica, como financiera para sus nuevos proyectos.

Este proceso paulatino ha llevado, junto a la propia dinámica del sector, a que la fabricación aeronáutica y aeroespacial se lleve a cabo con empresas de tamaño medio superior al de la media del sector industrial.

**Tabla 1. Tamaño de las empresas del sector aeronáutico en el año 2016**

Nº trabajadores	Sector aeronáutico nacional		Total industria	
	Nº empresas	%	Nº empresas	%
0	4	4,7%	1.791.909	55,4%
1 a 2	10	11,8%	895.574	27,7%
3 a 5	1	1,2%	292.403	9,0%
6 a 9	8	9,4%	117.293	3,6%
10 a 19	7	8,23%	75.022	2,3%
20 A 49	21	24,7%	40.895	1,3%
50 A 99	10	11,8%	12.020	0,4%
100 A 199	7	8,23%	6.243	0,2%
Más de 200	17	20%	5.223	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>	<b>3.236.582</b>	<b>100%</b>

Fuente: INE. CNAE 2009 30.3 (Construcción aeronáutica y su maquinaria)

Es plausible que el tamaño medio de las empresas aeronáuticas a nivel nacional en el año 2016 es muy superior al conjunto de la industria. En el conjunto de la industria nacional, el 98% del total de empresas tienen menos de 20 trabajadores, mientras que el sector aeronáutico acumula un 35,3% del total. Por el otro lado de la distribución, empresas de más de 200 trabajadores, el sector aeronáutico representa un 20% del total, frente al magro 0,2% en el sector secundario global. Esto refleja dos factores muy claros. Por un lado, la industria en España tiene un tamaño muy pequeño, lo que le hace ser poco competitivo a nivel internacional, siendo un sector muy atomizado. Por otro lado, la aeronáutica y la industria espacial sí tienen una dimensión razonable, gracias sin duda a los efectos tractoros que ejerce Airbus en todas las regiones donde opera.

**Tabla 2. Tamaño de las Empresas del Sector Aeronáutico en Castilla-La Mancha. Año 2016**

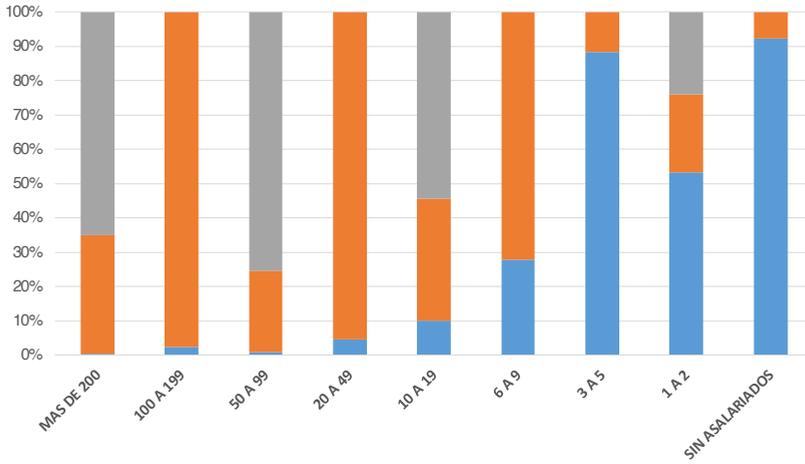
Nº trabajadores	Sector aeronáutico Castilla-La Mancha		Total industria	
	Nº empresas	%	Nº empresas	%
0	0	0%	1.791.909	55,4%
1 a 2	1	12,5%	895.574	27,7%
3 a 5	0	0%	292.403	9,0%
6 a 9	0	0%	117.293	3,6%
10 a 19	1	12,5%	75.022	2,3%
20 A 49	0	0%	40.895	1,3%
50 A 99	3	37,5%	12.020	0,4%
100 A 199	0	0%	6.243	0,2%
Más de 200	3	37,5%	5.223	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>3.236.582</b>	<b>100</b>

Fuente: INE. CNAE 2009 30.3 (Construcción aeronáutica y su maquinaria)

En Castilla-La Mancha, aunque la muestra es relativamente pequeña, un 9,4% del total de las empresas, la diferencia de tamaño es aún mayor, con un 37,5% del total que tienen en plantilla más de 200 trabajadores, lo que sin duda es una buena herramienta para competir, y también como barrera de entrada a nuevas empresas.

Un resumen de esta situación se refleja en el gráfico siguiente, utilizando los datos del INE. Estos datos no coinciden con las cifras que maneja TEDAE, Asociación que agrupa a al conjunto de empresas del sector aeronáutico, defensa y espacio (78 empresas asociadas en 2015), ya que se incluyen más actividades que las que el INE contempla en la rúbrica 30.3.

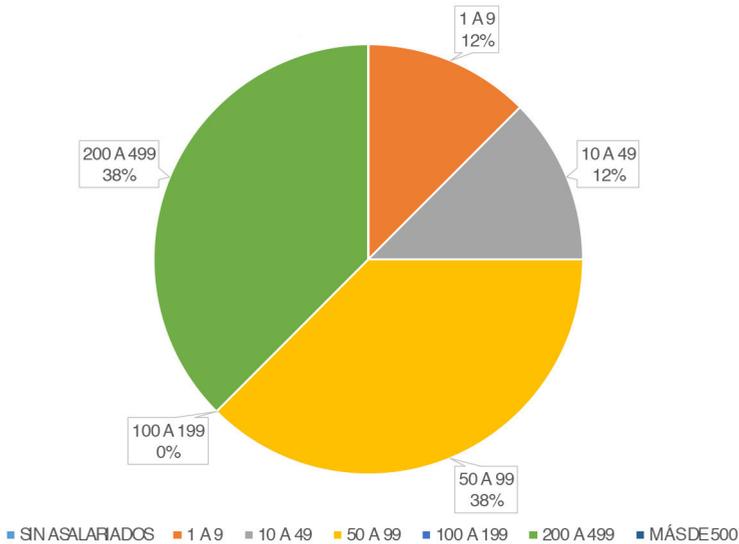
**Gráfico 6. Porcentaje de Empresas por número de asalariados**



Fuente: INE. DIRCE 2016. ■ TOTAL NACIONAL ■ SECTOR AERONAUTICO ■ CLM-SAERONAUTICO

En cualquier caso, e independientemente de la fuente, la estructura del sector aeronáutico español y de Castilla-La Mancha está constituido por un grupo reducido de grandes empresas, con un sector auxiliar de suministradores cada vez más grandes y solventes.

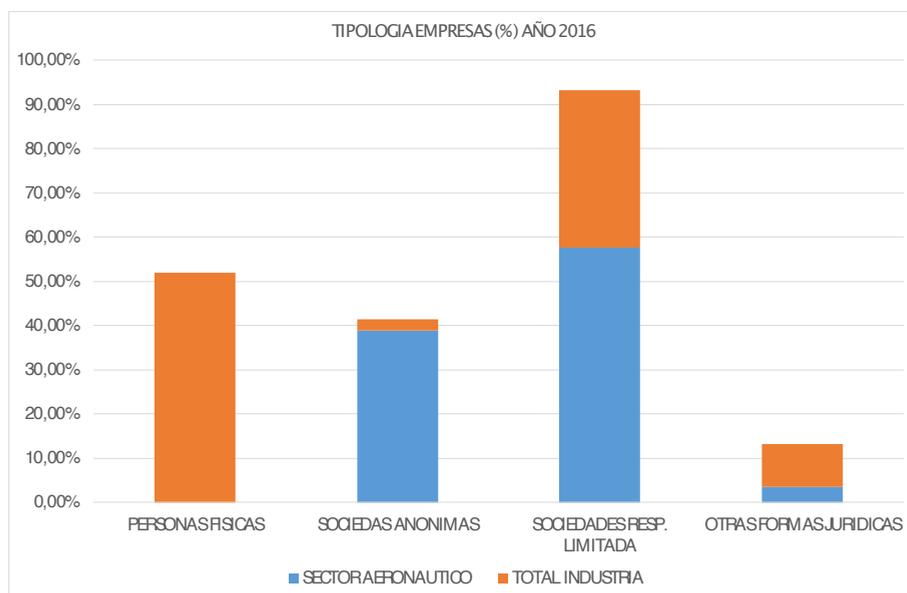
**Gráfico 7. Distribución de empresas por tamaño en Castilla-La Mancha (2016)**



Fuente: DIRCE (INE)

La tipología de empresas es relevante para explicar el tamaño y la forma jurídica de las empresas del sector. En el sector aeronáutico en el año 2016 predominaban las sociedades anónimas, cuya correlación con el tamaño de la empresa se acerca a la unidad, frente al conjunto de la industria nacional, más centrado en las sociedades limitadas. Este es el típico sector en el efecto tamaño es considerable, dado el enorme coste inicial de entrada en forma de inversiones de capital físico y humano. Aunque el tamaño es grande, también coexisten empresas pequeñas en el sector cuyo grado de especialización es enorme y su propensión a la exportación ha crecido de forma exponencial.

**Grafico 8. Tipología de empresas en el sector aeronáutico**



Fuente: INE. DIRCE 2016

Una muestra del conjunto de empresas que operan en España y en Castilla-La Mancha se muestra a continuación. Esta información no incluye el conjunto de las empresas del sector, sino las principales según el Plan Estratégico elaborado por el CDTI (2008-2016), y que sin duda representa una radiografía bastante representativa de las fortalezas del sector.

Tabla 3. Principales Empresas del sector aeronáutico español

Actividad	Nº em- presas	>1000	1000-250	250-100	<100
Fabrican- tes aero- naves	2	Airbus		Airbus helicop- ters	
Cons- tructores célula	2	Airbus Aernova			
Motores	1	ITP			
Ingeniería sistemas y Equipos	5	Indra	GMV	SENER, CESA, tecnobit	ELIMCO, INESPASA
Paracaí- das	1				CIMSA
Manteni- miento	1	Mainte- nance Iberia			
Ingenie- rías	4				RAMEM, TE- CAER
Tecnolo- gías de informa- ción	1				GEDAS IBE- RIA
Materiales Compues- tos	4		Aries complex, ICSA	Campos Sacesa	HEXCEL
Bienes de Equipo, Utillajes y Mecaniza- dos	16		Grupo TAM	TMS, SK 10, MASA	Acatec, Del- tavigo, Gazc, M. Escribano, M. Gines, N. Correa, Novel- ti, SMA, SPA, TADA, SERRA AER, RODRI- SER
Pintura	1				PINTABUS
Transfor- mados metálicos					JUPASA
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>25</b>

Fuente: Plan Estratégico del sector aeronáutico 2008-2016. CDTI

Una parte importante de estas empresas tienen centros de trabajo en Castilla-La Mancha, y alguna su sede social. Ello da idea del peso no desdeñable que tiene esta región en el conjunto del sector nacional. El grueso de la actividad está localizado en el polo Toledo (Illescas) y Albacete, aunque también hay actividad en Valdepeñas o Ciudad Real, máxime tras la apertura del Aeródromo de Ciudad Real. Como en el resto de Comunidades Autónomas, destaca la actividad de Airbus en Illescas, donde se fabrican partes del A350, siendo el resto de empresas suministradoras de la gran empresa tractora. Destacan por su tamaño, al margen de Airbus empresas como Aernova, ICSA, Tecnobit o Hexcel, que junto a Jupasa, configuran un entramado de compañías punteras que mantienen un sector muy dinámico, aunque cono serios problemas de capacidad de crecimiento y mantenimiento, por motivos que se señalarán a lo largo del informe.

Con todo, y como ya se ha comentado, los procesos de fusión, absorción y cierre han sido la tónica en los últimos años, en aras de sostener la actividad. Esta actividad, promovida por Airbus, se encamina a reducir las duplicidades en costes y obtener sinergias en algunas actividades clave de fabricación, pero también de mantenimiento. Ya en 2014, el Informe de Deloitte: *“Global Aerospace and Defense Outlook”* preveía que los propios fabricantes, como Airbus, pudiesen adquirir participaciones de las propias empresas suministradoras de forma que pueden controlar prácticamente todo el proceso y así evitar cuellos de botella o retrasos en las entregas. Estas empresas suministradoras se enfrentan a retos muy notables en los próximos años para poder subsistir en un mundo cada vez más globalizado y competitivo. Algunos de estos son la formación, innovación, control de costes y procesos, así como la especialización.

Las ventajas que tienen es que este mercado está poblado por pocas empresas, siendo de facto un duopolio en el campo de la fabricación, con algunas incursiones ya de empresas chinas, y con enormes barreras a la entrada para el resto de subsectores, dadas las enormes necesidades de capital y personal formado.

### 3. CIFRAS DE NEGOCIO

El sector aeronáutico español en general cubre prácticamente todas las actividades relacionadas, no así en el caso de Castilla-La

Mancha. Es un sector privilegiado si nos atenemos a variables tan relevantes como la innovación y especialización, y hasta ahora goza de un gran prestigio en áreas como materiales compuestos, producción de helicópteros y tecnologías de información.

Partiremos de una descripción somera de la cadena de valor y las líneas de negocio, tanto a nivel agregado como en el caso de Castilla-La Mancha.

### 3.1. CADENA DE VALOR EN EL SECTOR AERONÁUTICO ESPAÑOL

El sector está integrado por un conjunto de empresas muy diferentes en tipología y organización. Estas empresas realizan actividades muy diversas y pueden clasificarse en los siguientes cuatro grandes grupos:

- **La industria de cabecera integradora**, formada por todas aquellas empresas que realizan el diseño, fabricación, ensamblaje final de las aeronaves, ensayos correspondientes de certificación de las mismas y, finalmente, la venta de las aeronaves a los clientes finales. En España, destacan las dos principales empresas con capacidad de integración completa de aeronaves es son: Airbus y Airbus Helicopters, ambas del mismo grupo empresarial, lo que es una clara señal del grado de concentración de la industria.
- **La industria de cabecera tractora o integradoras modulares (subcontratistas de primer nivel o Tier 1)**. Este segmento de empresas está conformado por las denominadas “integradoras modulares subcontratistas de primer nivel”, especializadas en materiales compuestos, equipos y sistemas, diseño y fabricación de estructuras, sistemas y subconjuntos de aviones, servicios de ingeniería de producción de aeronaves y diseño de utillaje, entre otros.
- **La industria auxiliar (Tier 2 y Tier 3)**, formada por un heterogéneo conjunto de pymes, que trabajan por encargo de las empresas de primer nivel. Estas empresas están especializadas en la producción de pequeños subconjuntos o piezas elementales específicas, incluyendo todo tipo de conformado, mecanizado, tratamiento de componentes y piezas destinadas a formar par-

te de conjuntos de mayor envergadura, así como las pequeñas ingenierías que realizan cálculos y estudios asociados a distintos componentes.

- **La industria de mantenimiento.** Las empresas pertenecientes a esta industria realizan actividades relacionadas con el mantenimiento de aviones, motores y otros componentes, y sistemas en servicio, de acuerdo con las normativas oficiales existentes relacionadas con el mantenimiento periódico de los certificados de aeronavegabilidad.

### 3.2. PRINCIPALES LÍNEAS DE NEGOCIO EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA ESPAÑOLA

La industria aeronáutica española está constituida por empresas que abarcan prácticamente todas las actividades de fabricación y servicios relacionadas con un programa aeronáutico.

Las líneas de negocio más relevantes son las siguientes:

- **Diseño, integración y fabricación de aviones de transporte militar de tamaño medio y pequeño** (aviones como el C-212, el CN-235 y el C-295, ensamblaje final del A400M, o el avión de combate Eurofighter).
- **Fabricación de estructuras de avión en materiales compuestos**, actividad en la que España ocupa una posición destacada. En este sentido, Airbus España es líder en Europa en esta tecnología al fabricar diversas estructuras de la familia de aviones Airbus (estabilizadores, secciones de fuselaje, carena ventral, compuertas de tren, etc.). Una parte importante se fabrica en la planta de Illescas (Toledo).
- **Fabricación de turbomaquinaria**, especialmente en turbinas de baja presión para aeronaves civiles y toberas para aviones militares. En este segmento, la principal empresa en España es ITP (Industria de Turbopropulsores).
- **Software y sistemas electrónicos**, tanto de aviónica embarcada como de equipos terrenos y relacionados con control de tráfico aéreo, así como en simuladores: diversas empresas españolas cuentan con importantes capacidades propias, destacando Indra (fabricante de sistemas y equipos como simulado-

res de vuelo o sistemas de gestión del tráfico aéreo), junto con algunas otras empresas como Tecnobit.

- **Fabricación de misiles:** España ocupa un puesto muy destacada, siendo uno de los países del mundo con capacidad total en esta área. La empresa SENER es la más representativa en estas actividades.
- **Ingeniería, fabricación y montaje de componentes:** Empresas como **Aernnova**, Alestis, Grupo Aciturri o M. Torres son representativas en este ámbito de las actividades aeronáuticas.
- **Helicópteros,** actividad en la que Airbus Helicopters es el principal representante en la industria española.
- **Mantenimiento:** Estas actividades tienen una importante presencia también en España, destacando a Iberia Mantenimiento como principal actor; que lleva a cabo el mantenimiento de aviones tanto civiles como militares. ITP, por su parte realiza actividades de mantenimiento de motores. Además de ésta, operan otras empresas en esta línea de negocio entre las que se destacan: Inaer, Airbus y Cessna.

En Castilla-La Mancha, las principales empresas operan en casi todos los segmentos en los que se dividen las líneas de negocio del conjunto nacional. Por un lado, **Airbus** (empresa tractora) en su planta de Illescas se ocupa de la fabricación de estructuras de avión en materiales compuestos, siendo en la actualidad básica en el campo del A350. **Aernnova** se ocupa del montaje y fabricación de componentes, también en el polígono de Illescas. En esta misma localización se encuadra la primera fábrica española de fibra de carbono, **Hexcel**, principal suministrador de Airbus para la fabricación de estructuras. **Delta Vigo** es otra empresa destacada en la fabricación de piezas de fibra de carbono para el sector aeronáutico, configurando junto al resto de empresas, uno de los polos más punteros del sector, el localizado en Illescas, provincia de Toledo.

En el campo de helicópteros, destaca la división de Airbus en Albacete, principal fabricante de este tipo de aeronaves, siendo complementado en su mantenimiento por **ITP**, también el Parque Aeronáutico y Logístico de Albacete. Estas empresas se dedican tanto al campo civil, como al militar, lo cual también favorece el carácter estratégico de las inversiones de estas compañías en nuestra región.

Es destacable que Airbus Helicopteros Albacete constituye el tercer pilar europeo, junto a Alemania y Francia. En este parque, en la actualidad, se encuadran las siguientes empresas:

- Airbus Helicopters.
- INAER.
- Industria de Turbo Propulsores.
- Expal.
- FAMETAL.
- ACOEMAN.
- ELIMCO (próxima instalación).
- Altran Technologies. Empresa dedicada a la consultoría e ingeniería aeronáutica (opera desde el Parque Científico y Tecnológico de Albacete).
- LTK - Grupo Alcor.
- Swift Aerotechnics.
- Amper Programas.

En el apartado de tecnologías de información y software, es destacable la presencia en Valdepeñas de **Tecnobit**, del grupo Oesia que es un referente a nivel mundial en materia de seguridad y defensa (optrónica, inhibición, aviónica o simulación), con un gran esfuerzo en I+D+i. Recientemente ha recibido un encargo de una división de la OTAN para la producción y suministro de una nueva generación de displays multifunción para los aviones españoles EF-18.

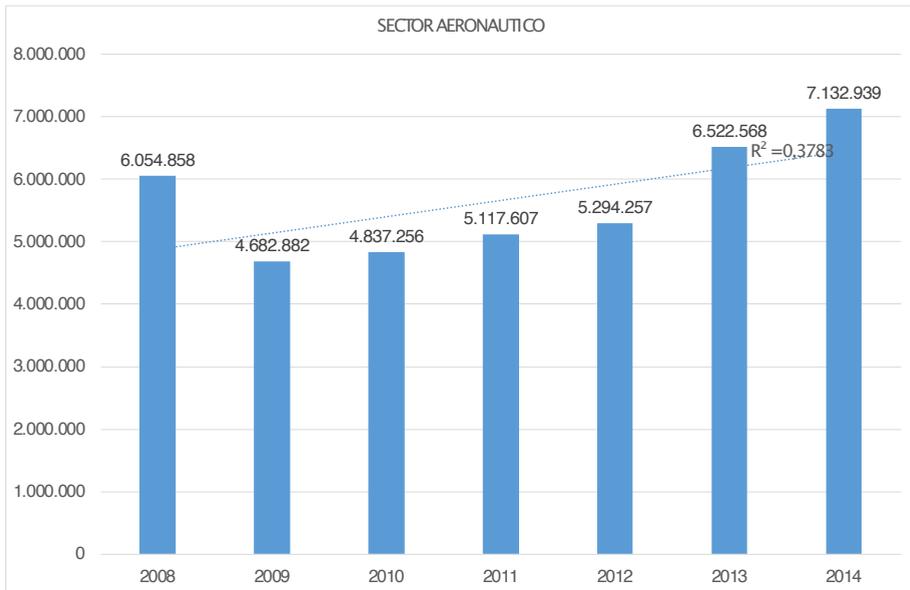
Por último, en el campo de los transformados metálicos, Jupasa ocupa un papel también relevante, siendo un ejemplo de PYME avanzada y con un alto valor tecnológico y de innovación.

### 3.3. FACTURACIÓN

Las fuentes estadísticas para estudiar la cifra de negocio de este sector son básicamente dos, aunque difieren al considerar un número diferente de empresas. Por un lado, se utiliza la Encuesta de Empresas Industriales que elabora el INE, y por otro lado TEDAE (la asociación que agrupa a las principales empresas del sector) también publica algunas estadísticas relevantes.

Observando ambas estadísticas, la conclusión que se obtiene es la evolución de la cifra de negocios en los últimos cinco años ha sido creciente, con una característica esencial, la estabilidad. En 2014, la facturación según el INE alcanzó los 7.132 mill€, un 9% más que en 2013, año en el que la industria experimentó un alza espectacular, un 23% frente al año anterior.

**Grafico 9. Facturación de las empresas del sector aeronáutico (2008-2014)**

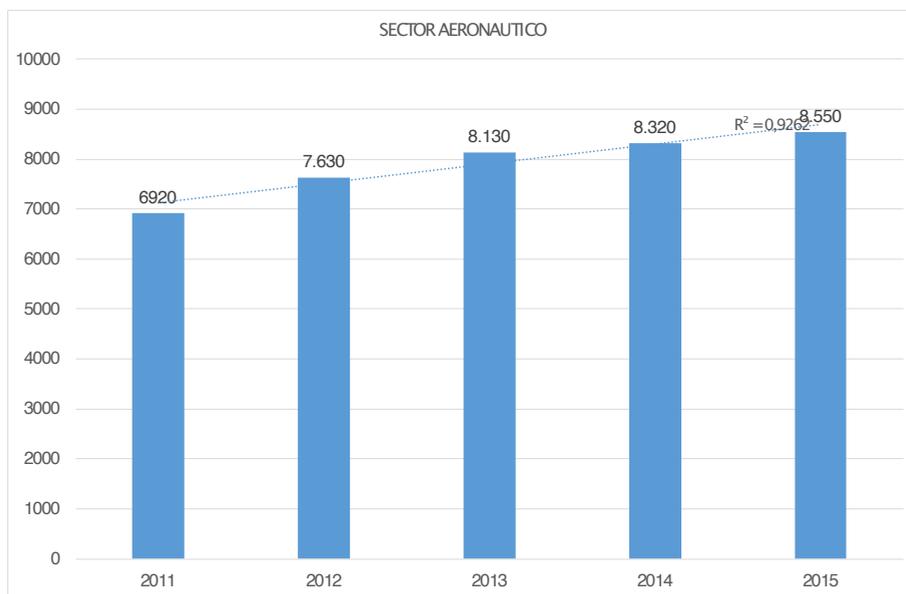


Fuente: INE. Encuesta industrial de empresas

La evolución es clara, tras el brusco descenso de las ventas entre 2008 y 2009, la senda del conjunto del sector es creciente, siendo muy acusado este incremento a partir del año 2012. La recta de ajuste de esta variable presenta un coeficiente  $R^2$  relativamente bajo, un 37%, inferior al obtenido con los datos de TEDAE, lo cual se explica por la varianza más acusada de la serie del INE.

Según TEDAE, la facturación en 2015 alcanzó los 8,550 mill€, también con una suave tendencia alcista, tras el ajuste de los años 2008-2011. El gráfico siguiente refleja los hechos comentados.

**Grafico 10. Facturación de las empresas del sector aeronáutico (2011-2014). TEDAE**



Fuente: TEDAE

Como se puede observar, la recta de tendencia es cuasi perfecta, con un coeficiente  $R^2$  del 92%, lo cual revela un crecimiento estable y lineal, senda algo diferente a la que presenta los datos del INE.

Con estas cifras de facturación, el sector aeronáutico pesa aproximadamente un 0,9 por cien del total industrial, incluyendo espacio y defensa. Este peso relativo ha ido oscilando notablemente en los últimos años, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

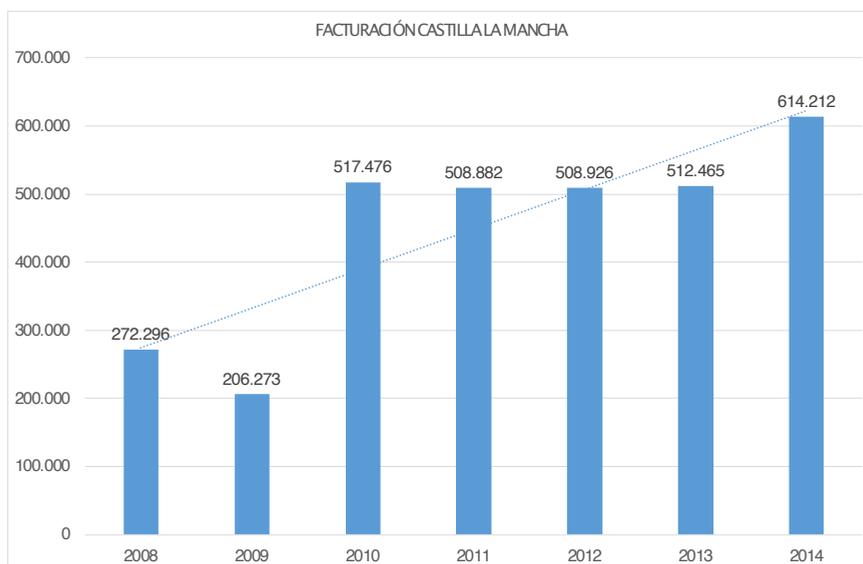
**Gráfico 11. Peso relativo del sector aeronáutico sobre el total industrial (2008-2014)**



Fuente. INE y elaboración propia.

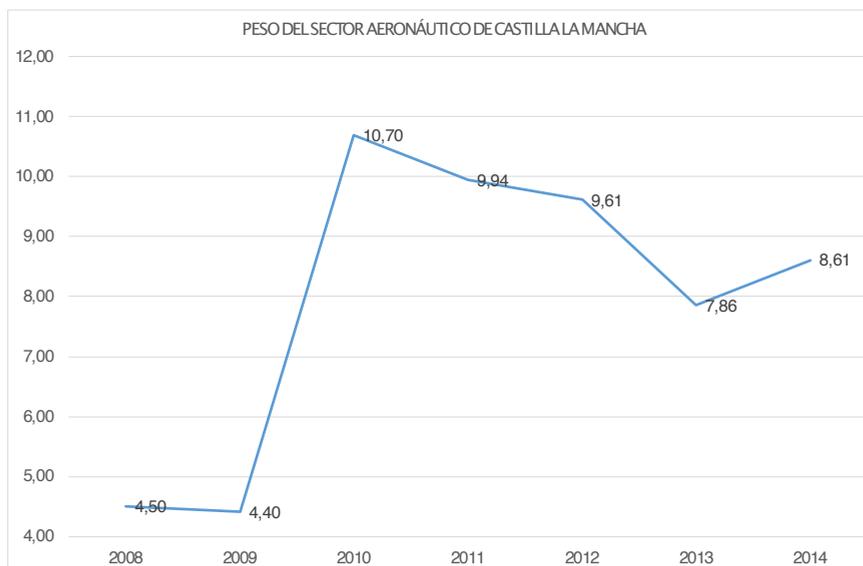
La evolución de la facturación y cifra de negocio en Castilla-La Mancha también presenta un dibujo significativo. En primer lugar, se ha producido un cambio estructural en el sector a partir de 2009, cuando la facturación se ha más que doblado (un aumento del 150%) y ha mantenido una senda estable a partir de ahí, hasta que en 2014, según los datos del INE, de nuevo las empresas en Castilla-La Mancha han vuelto a estirar la cifra de negocios, hasta terminar dicho ejercicio con unas ventas de algo más de 614 mill€, casi un 20% más que en 2013.

**Gráfico 12. Facturación de las empresas del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha (2008-2014)**



Fuente: INE.

**Gráfico 13. Peso relativo del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha**

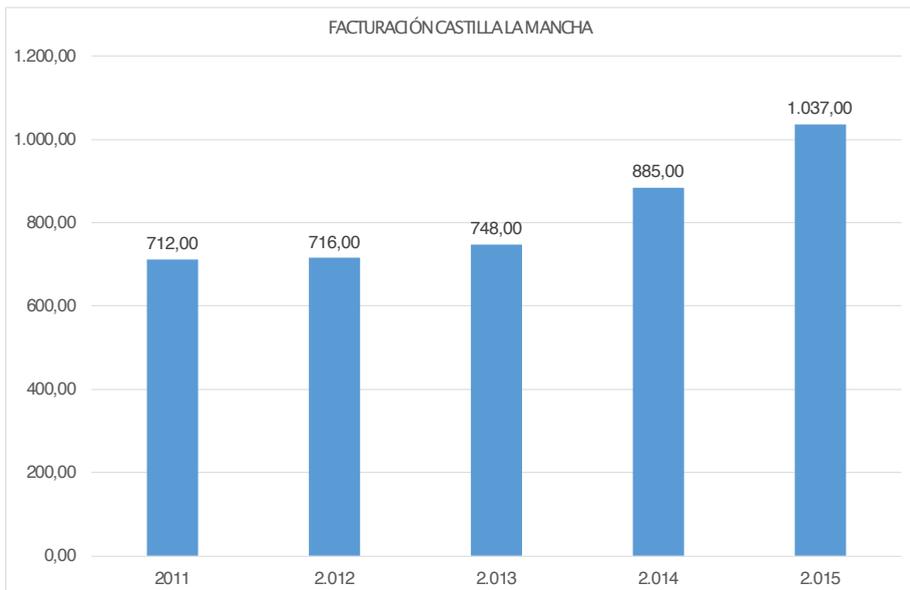


Fuente: INE y elaboración propia.

Con estos datos, el peso relativo de la industria aeronáutica en Castilla-La Mancha en relación al total nacional ha experimentado grandes oscilaciones, fruto de la enorme varianza de sus cifras de facturación. Lo que se observa es que hay un salto cualitativo a partir de 2009, pasando de algo más de un 4,5% del total, a significar un 10,6% en 2010, siendo la tendencia decreciente a partir de esa fecha, con un estancamiento de la facturación en Castilla-La Mancha y un gran avance a nivel nacional. Ese peso se redujo hasta el 7,6% en 2013, para después volver a crecer en términos relativos en 2014, hasta el 8,6%, algo inferior al peso por número de empresas en relación al total nacional.

Los datos de TEDAE, de nuevo difieren en la magnitud, aspecto lógico al sumar más empresas y de diferente perfil al que utiliza el INE en la categoría CNAE 30.3.

**Grafico 14. Facturación de las empresas del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha TEDAE (2011-2014). M€**

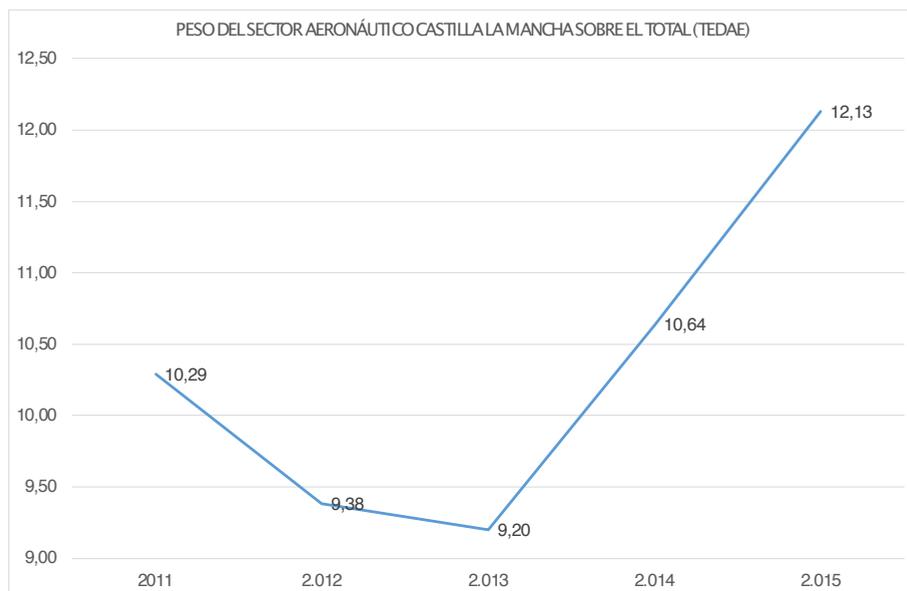


Fuente: TEDAE.

La senda es bastante parecida, con una estabilidad entre 2011 y 2013, y una sensible subida en 2013 y 2014, con un aumento de la pendiente de la curva de ajuste muy notable.

Ello también se refleja en el peso del sector en Castilla-La Mancha sobre el total.

### Gráfico 15. Peso del sector aeronáutico sobre el total en Castilla-La Mancha. TEDAE. 2011-2015

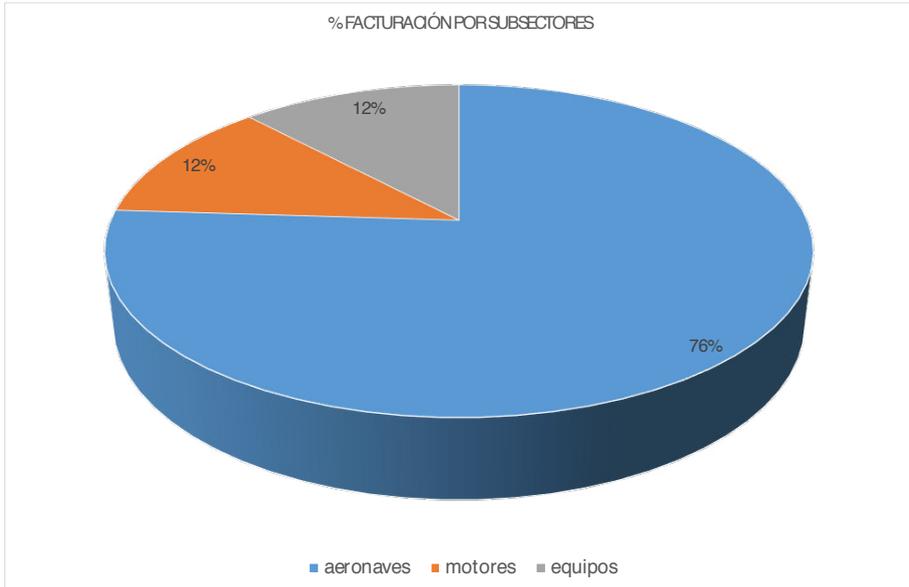


Fuente: TEDAE

Según esta fuente estadística, el peso del sector en Castilla-La Mancha habría experimentado una explosión a partir de 2013, pasando de representar el 9,2% del total, al 12,13% en 2015, lo que sin duda expresa la pujanza creciente de las empresas en la región castellano manchega.

Si la facturación la dividimos entre los distintos submercados, en 2015, el 76% del total provino de la venta de aeronaves, el 12% motores y el otro 12% equipos.

## Gráfico 16. Facturación por subsectores



Fuente: TEDAE

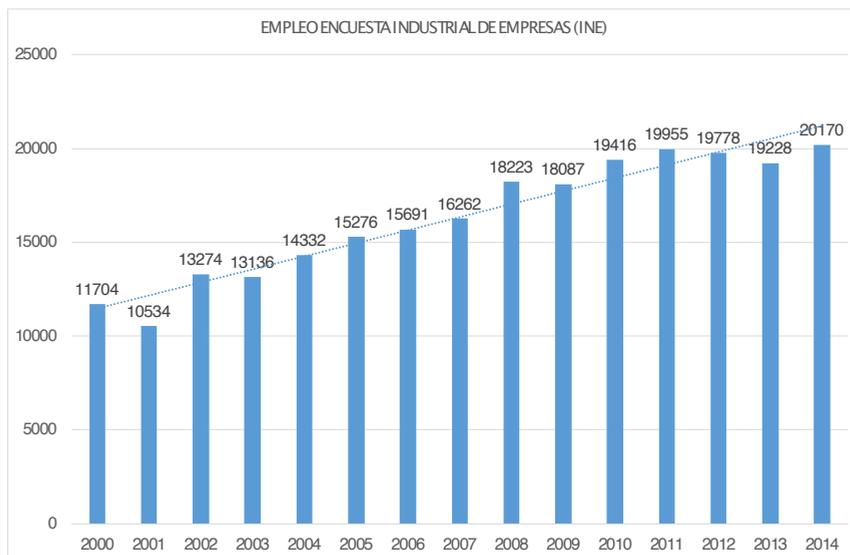
Desde la óptica del destino de la producción, civil o militar, los últimos años han supuesto un progresivo equilibrio entre las dos fuentes. De 2000 a 2008, la gran parte de la facturación se centraba en el sector civil, pero a partir de 2009 es cuándo la industria comienza a tornar e incide cada vez más en la producción de ámbito militar. Desde dicho año y hasta 2015, la facturación se ha dividido al 50% durante cada ejercicio. La creciente importancia del mercado militar se entronca dentro de una serie de programas europeos, como el A400M, reabastecimiento en vuelo o la comercialización y fabricación de aviones de vigilancia marítima.

Las perspectivas para los próximos años indican una vuelta de la preponderancia de la industria civil, gracias al incremento de la demanda de pasajeros y de aeronaves, salvo que factores exógenos (precio del queroseno, nueva recesión o una fuerte alza de tipos de interés) aborten este cambio de tendencia.

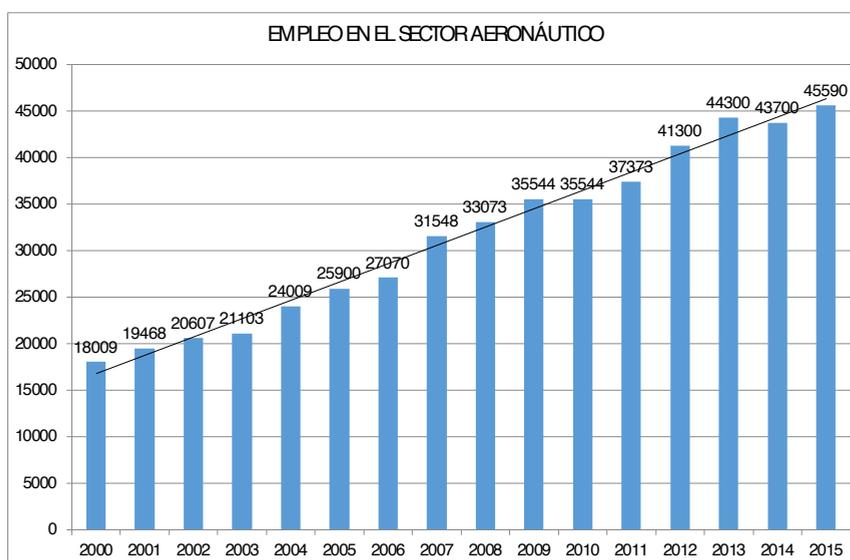
#### 4. EMPLEO Y FORMACIÓN

Los datos de ocupación en el sector varían sustancialmente si utilizamos la estadística del INE (CNAE 30.3) o del TEDAE.

**Gráfico 17. Evolución del empleo 2008-2014 (datos INE)**

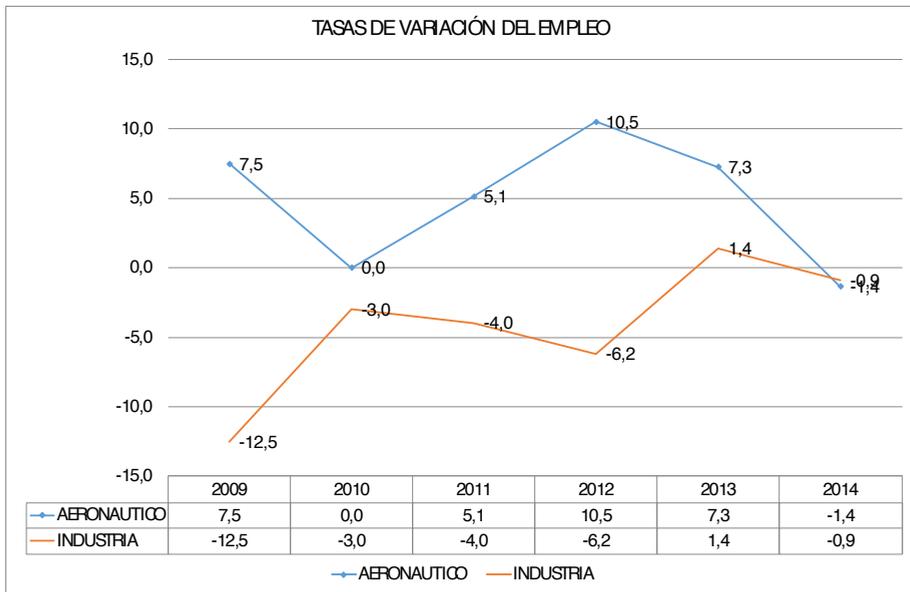


**Gráfico 18. Evolución del empleo 2000-2015 (datos TEDAE)**



En ambos casos, la tendencia ha sido de crecimiento el empleo, con más oscilaciones en el caso de la serie del INE. Según el INE, en 2014, había 20.170 trabajadores, frente a los 45.590 que arrojan las cifras de TEDAE. Es un sector donde se ha estado creando empleo, o apenas destruyendo según el INE, durante los años más duros de la crisis (2008-2012). Este contraste se ve muy bien al comparar la variación del empleo en esta industria y en el conjunto de la misma.

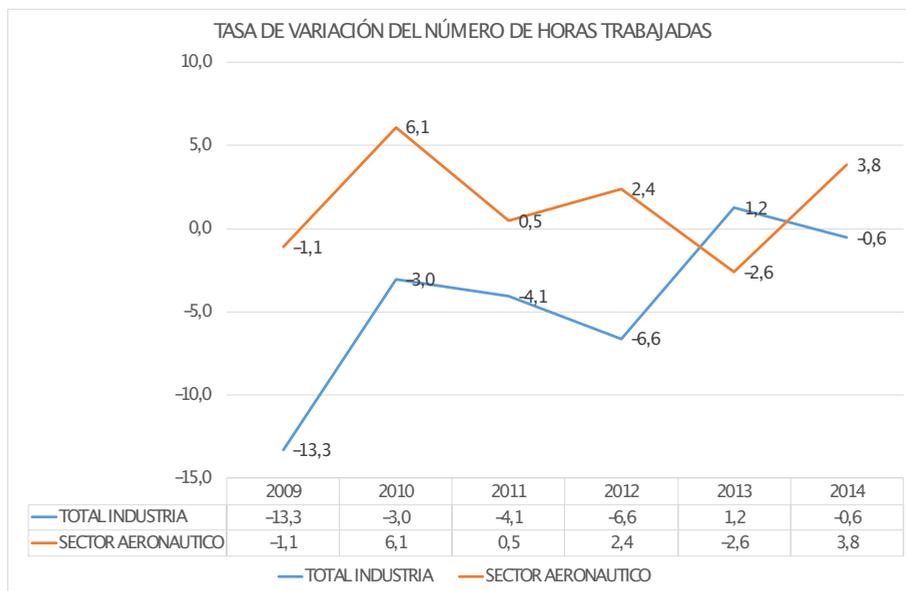
**Gráfico 19. Tasa de variación del empleo en el sector aeronáutico**



Fuente: INE

Esta realidad también se puede observar analizando las horas trabajadas, verdadera estadística del empleo. Nos informa, más allá del número de personas que puedan estar ocupadas transitoriamente, cuál es la masa de horas trabajadas, variable proxy de la demanda de empleo.

**Gráfico 20. Evolución de horas trabajadas en el sector aeronáutico y en el conjunto de la industria (2009-2014)**

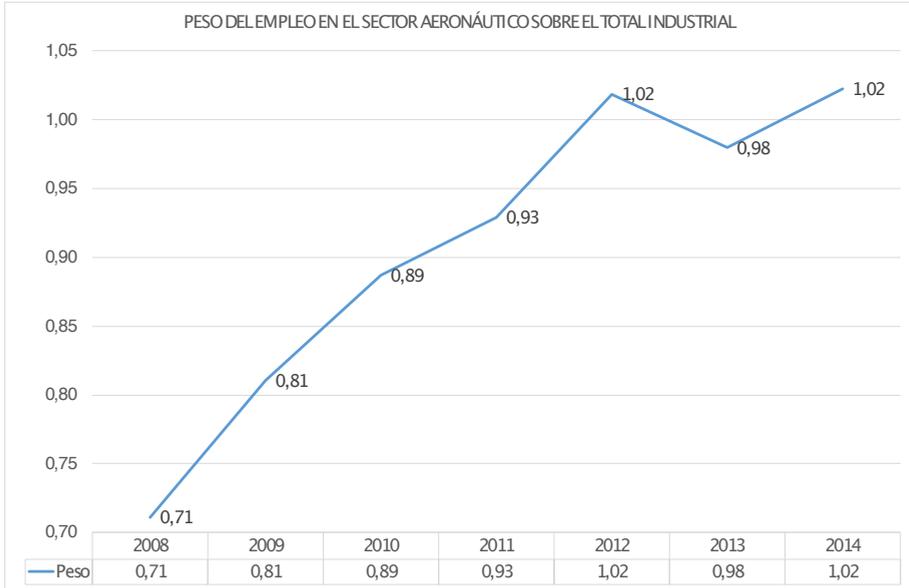


Fuente: INE

Como se puede observar, el sector aeronáutico ha mantenido una tendencia de crecimiento del empleo, incluso en lo peor de la crisis, frente a hundimiento del resto de la industria, lo que da idea de la fortaleza del sector. Es cierto que la tendencia de crecimiento ha ido ralentizando con los años hasta tener, puntualmente, una reducción del empleo en 2013. Pero en 2014, la aeronáutica y el espacio han retomado la senda del crecimiento del empleo, registrando un alza del 3,8% anual.

Si analizamos el peso del empleo en el sector aeronáutico en relación al total, la senda ha sido exponencial y revela que la aeronáutica tiene cada vez más relevancia dentro de la industria en España.

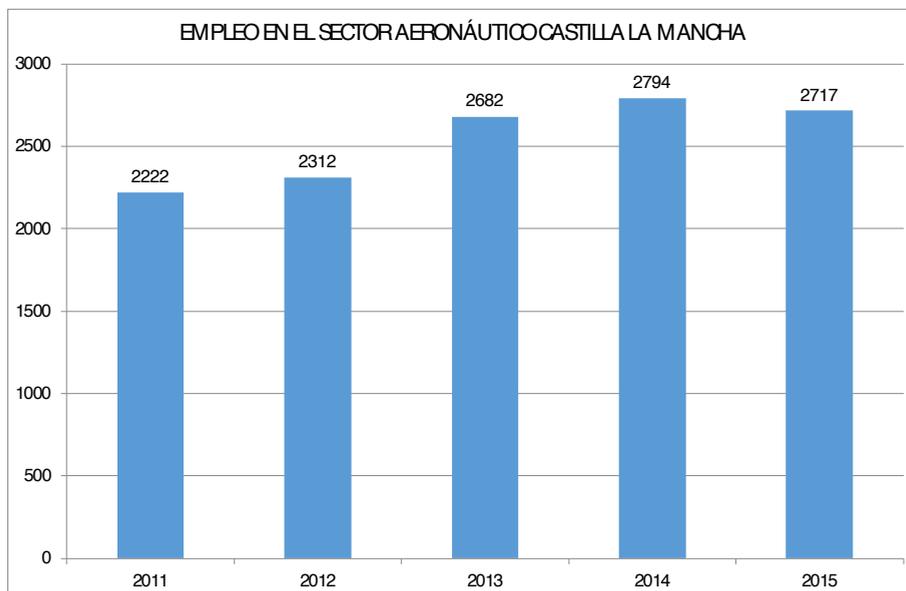
## Gráfico 21. Peso del empleo del sector aeronáutico en el total de la industria



Fuente: INE

El peso a finales de 2014 alcanzó el 1% del total de empleo industrial, algo que debe obligar a las administraciones a cuidar muy mucho un sector en el que se genera mucho valor añadido, empleo de cierta calidad y un efecto arrastre para un conjunto importante de PYMES y micro empresas.

## Gráfico 22. Empleo en el sector aeronáutico en Castilla-La Mancha



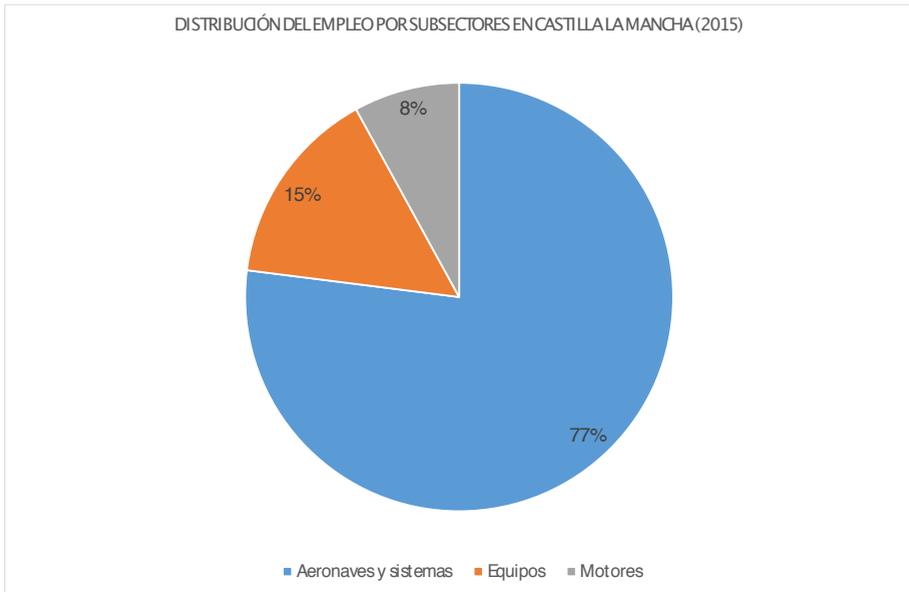
Fuente: TEDAE

La tendencia del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha sigue la pauta nacional, es decir creciente frente a la sensible destrucción de empleo en el seno de la industria regional. Con los datos de TEDAE y el INE, se puede apreciar cómo a finales de 2015, el total de ocupados en Castilla-La Mancha en el sector aeronáutico era de 2.717 trabajadores/as, algo inferior al año 2014, un 2,7%, pero con unas expectativas claramente mejores que el resto de la industria. No hay que pasar por alto, que en la industria de Castilla-La Mancha durante el periodo 2011-2015, el número de ocupados decreció más de un 8% en agregado, frente a un aumento de casi el 21% en el sector aeronáutico.

Las razones últimas de este comportamiento diferenciado de la industria hay que buscarlas en la propia dinámica del sector, tanto el de aviónica, como el militar, en el que se ha llevado a cabo un proceso de inversión muy significativo, especialmente en I+D que como veremos más adelante significa una parte sustancial de la

actividad de las plantas en España. Esta recuperación del empleo de calidad también se asienta en procesos de aprendizaje muy sofisticados y una apuesta por el dialogo sindical que ha permitido repartir algo mejor la tarta del excedente empresarial que en otros sectores industriales.

**Gráfico 23. Empleo por segmentos en Castilla-La Mancha (2015)**



Fuente: TEDAE

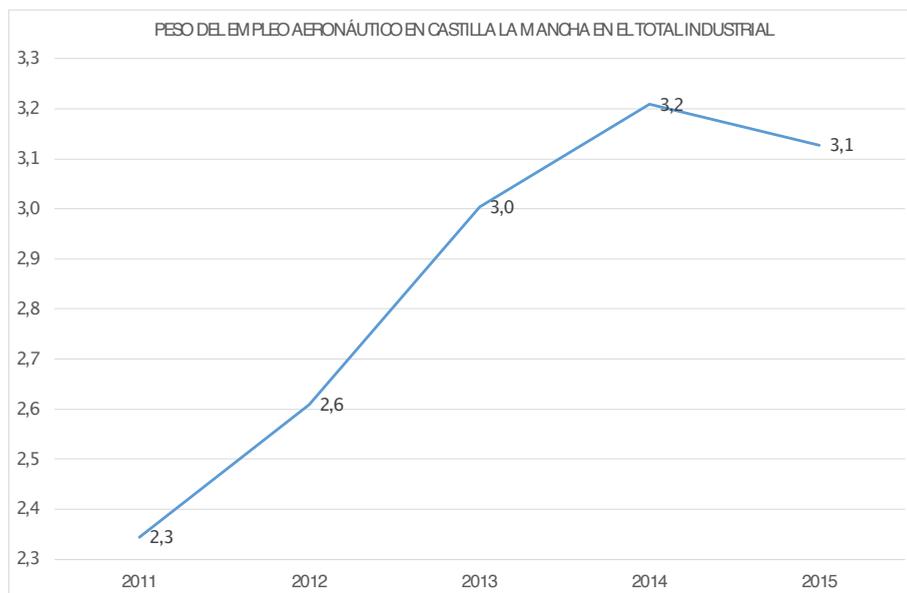
La distribución del empleo por segmentos es contundente, como se aprecia en el gráfico 23. Son las actividades alrededor de la fabricación de piezas y subsistemas para las aeronaves lo que más empleo genera en Castilla-La Mancha, algo parecido al total nacional. Dentro de estas actividades destacan las orientadas a la producción, aunque también son relevantes las actividades ligadas a la investigación y desarrollo, a pesar de que la región no ofrece titulaciones ligadas al sector aeronáutico y solo algunas que tienen que ver con el sector industrial

El peso del empleo en el sector aeronáutico sobre el total industrial, gráfico 24, es muy llamativo. Desde el año 2011 ha venido crecien-

do en términos relativos, alcanzando casi valores superiores al 3% a partir de 2014, lo que, unido a un crecimiento de la facturación relativa notable, incluso algo mayor en porcentaje que el empleo, podemos aseverar que se está produciendo un incremento de la productividad relativa en la región de Castilla-La Mancha.

El año 2008 será el año del despegue definitivo del sector con la implantación de las nuevas instalaciones de Hexcel Fibers, la nueva planta de montaje de Eurocopter en Albacete, en concreto en el Parque Aeronáutico y Logístico de Albacete (dicho parque Científico se ubicará sobre 800.000 metros cuadrados y que contará en su diseño con los últimos avances tecnológicos, con la finalidad de atraer la implantación de empresas relacionadas con los sectores aeronáutico y logístico) y la inauguración del primer aeropuerto privado, aunque éste haya sido, de momento, un fiasco en lo que se refiere a la dinamización de la actividad aeronáutica.

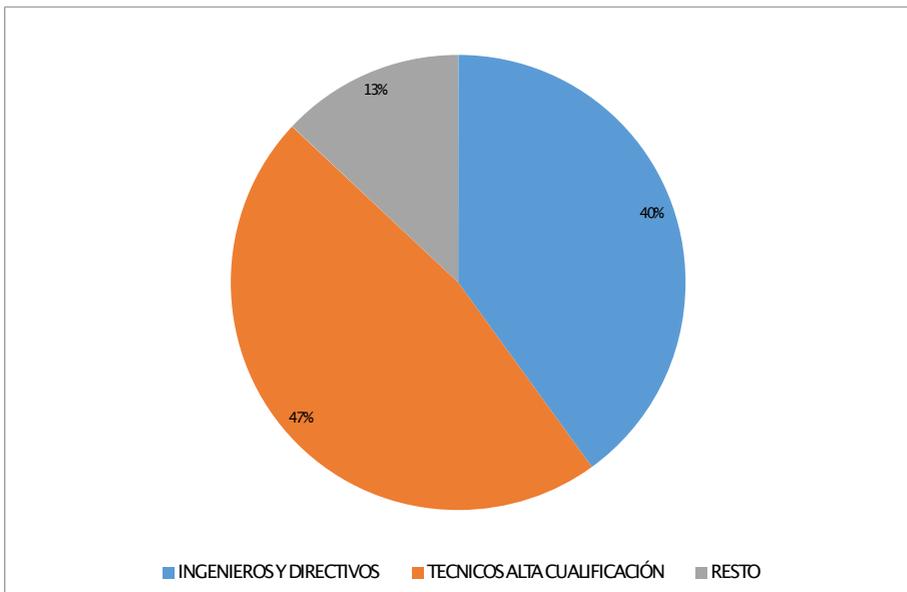
#### Gráfico 24. Peso del empleo aeronáutico en el total Industrial en Castilla-La Mancha



Fuente: Tedaec

La importancia de estas cifras no es solo cuantitativa, sino cualitativa. La tipología de empleo demandada en este sector requiere un nivel de formación superior a la media de otras actividades, no solo en la región, sino en el conjunto del país, como se aprecia en el gráfico 25. Las cifras ponen de relieve que el 40% del total de personal que trabaja en las empresas aeronáuticas en la región de Castilla-La Mancha son tituladas universitarias y directivos, lo que da idea de la demanda de universitarios en esta zona. Dentro de esta demanda, destaca la necesidad imperiosa de estudiantes de grado en las distintas especialidades industrial y también aeronáutico y aeroespacial, así como otras ramas de la ciencia como física o matemática. También es sustancial la demanda de trabajadores con más de un idioma. Estas son, por tanto, algunos de los cuellos de botella que se abordarán en el apartado de formación.

**Gráfico 25. Distribución del empleo en el sector aeronáutico año 2015**



Fuente: TEDAE

Por niveles de cualificación y posiciones ocupadas, según los últimos datos disponibles de 2015, el sector emplea a 18.236 licencia-

dos, ingenieros y directivos, a 21.427,3 operarios de alta cualificación y a 5.926 personas en otras categorías (Datos TEDAE), lo que refleja la especial naturaleza de su mercado de trabajo.

Tan importante como la formación universitaria resulta ser la formación profesional. No es desdeñable que el 47% del total de ocupados en el sector en Castilla-La Mancha sea un técnico cualificado, lo que requiere un proceso de consolidación de enseñanzas muy especializadas y de alto valor añadido, como las que se imparten en el único instituto público presente en la región situado en Albacete (Aguas Nuevas).

## 5. PRODUCTIVIDAD

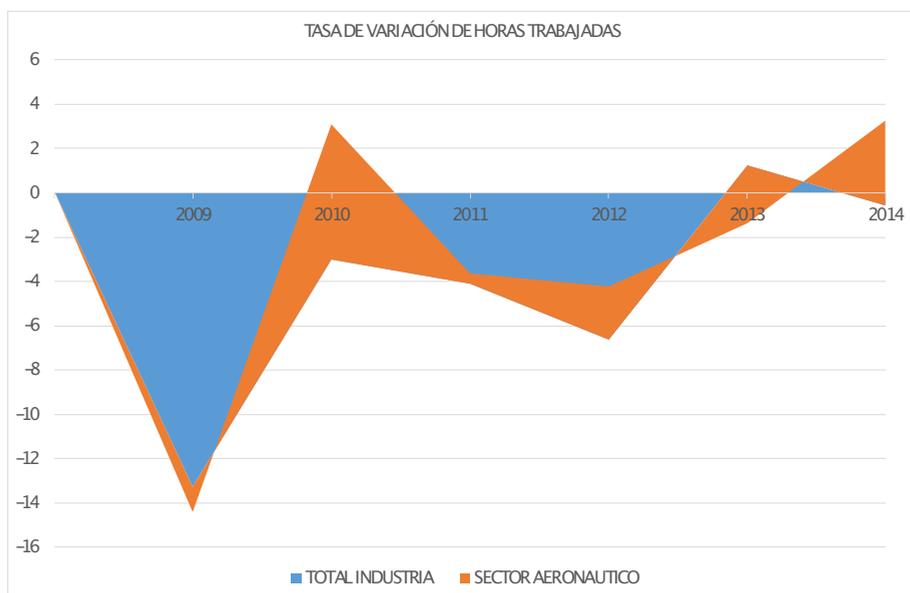
Otro aspecto que merece ser estudiado es cómo en un horizonte de brusca caída de las horas trabajadas a nivel nacional, el sector aeronáutico ha logrado aumentar su volumen de horas, verdadera medida de demanda de empleo, mejor que el número de ocupados. A finales de 2014, el sector aeronáutico trabajó 33,7 millones de horas, algo más del 1% del total de la industria. En 2014, la industria redujo sus horas trabajadas en un 0,6%, frente a un crecimiento del 3,8% en el sector aeronáutico.

Tabla 4. Evolución de horas de trabajo en el sector aeronáutico y aeroespacial

	HORAS TRABAJADAS	
	TOTAL INDUSTRIA	AERONÁUTICO Y AEROESPACIAL
2011	-4,1	0,5
2012	-6,6	2,4
2013	1,2	-2,6
2014	-0,6	3,8

Fuente: INE

**Gráfico 26. Tasa de variación de horas trabajadas en el sector aeronáutico**

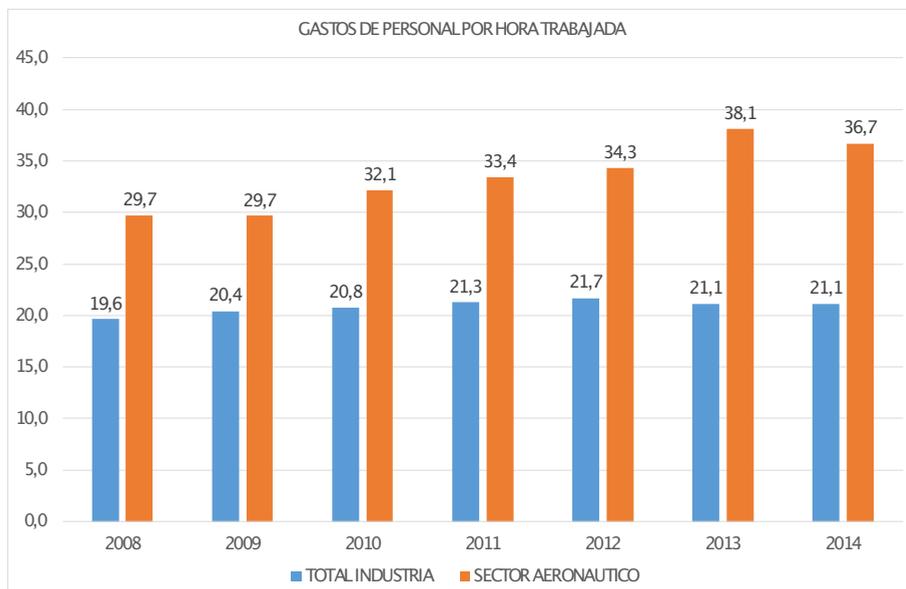


Fuente: INE.

El gráfico 26 muestra esta realidad. En el momento álgido de la crisis, 2009, las horas en el sector aeronáutico cayeron algo menos que en el total de la industria, pero luego se recuperaron significativamente en 2010, con un claro efecto compensado. Posteriormente, ya en los años 2013 y 2014, el número de horas trabajadas despuntó notablemente con crecimientos superiores al 3%, frente a la atonía de la industria en general. Este incremento de las horas trabajadas, aunque no se tienen datos autonómicos, sí que Castilla-La Mancha participó activamente, dado significativo repunte de la carga de trabajo en algunas empresas punteras como ITP, Airbus o Aernova y Hexcel. En conjunto, el sector aeronáutico ha pasado de representar el 0,71% del conjunto de horas de la industria (2008) al 1,02% en 2014

Este incremento de la demanda de empleo también se ha visto reflejado en la retribución por hora de los trabajadores.

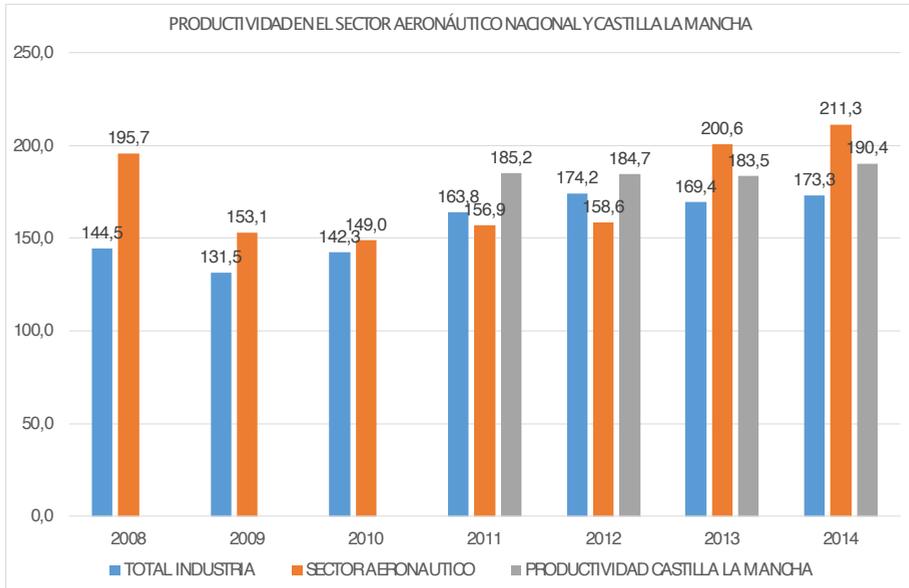
**Grafico 27. Gastos de personal por hora trabajada (euros año 2008)**



Fuente: INE

En el conjunto de la industria, la retribución por hora se ha mantenido estable, alrededor de 20€ por hora, mientras que en el sector aeronáutico ésta ha sido creciente desde 2009, y salvo en 2014, ha mantenido una senda creciente, alcanzando los 36,7€/hora en 2014. Esta gran diferencia estaría explicada por la diferencia formativa media, lo que sin duda da idea de las ventajas que tiene desarrollar e impulsar este tipo de industria. El resultado es siempre mayor facturación, más y mejor empleo y una presencia en el exterior muy superior a otros sectores menos intensivos en investigación y valor añadido.

**Gráfico 28. Evolución de la productividad en la industria y el sector aeronáutico (miles de euros)**



Fuente: INE y TEDAE.

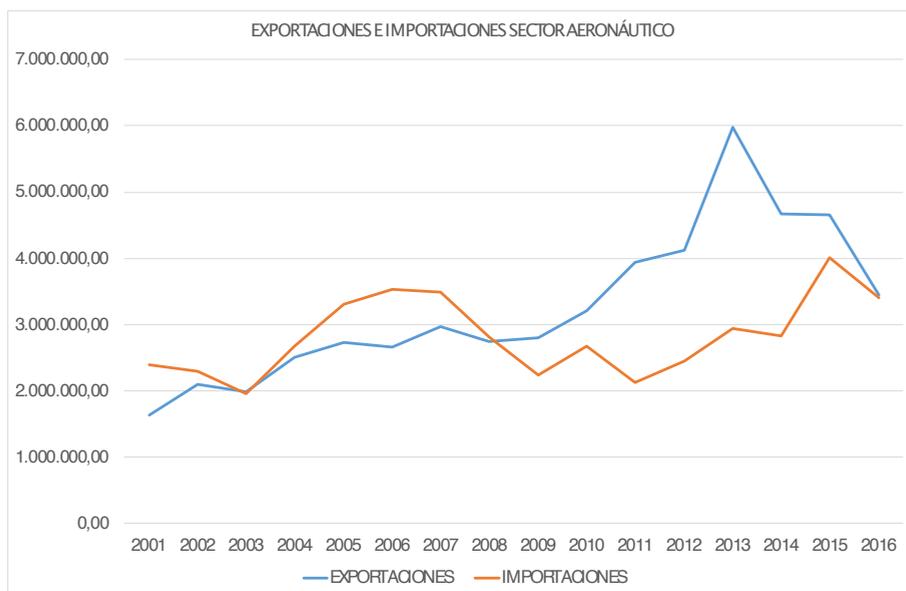
Lo que aprecia con nitidez es que la productividad del sector aeronáutico ha sido superior a la de la industria durante el periodo de análisis, 2008-2014, salvo dos ejercicios puntuales (2011 y 2012). Es cierto que tuvo una tendencia decreciente desde 2008 hasta 2010, pero a partir de ahí se produce un punto de inflexión hasta alcanzar en 2014 un valor monetario de más de 211.000€ en el sector aeronáutico y aeroespacial, muy por encima de la industria global.

Con menos observaciones, la evolución de la productividad en Castilla-La Mancha también es positiva y creciente, superando en algún ejercicio la productividad del conjunto del país en el sector aeronáutico, lo que dice mucho de la fortaleza del sector y la necesidad de seguir apoyándolo, tanto desde una óptica fiscal, como de apoyo a la financiación de nuevos proyectos.

## 6. INTERNACIONALIZACIÓN Y COMERCIO EXTERIOR

El sector aeronáutico se caracteriza por tener una clara vocación exportadora, fruto de que la mayor parte de las empresas tractoras son empresas globales, algo similar a lo que ocurre con el sector del automóvil. Esta actividad exportadora viene, además, impuesta por los grandes fabricantes que diseñan la producción sobre la base de la cooperación entre diferentes plantas, lo que ocasiona flujos de materiales, materias primas, trabajos de ingeniería, así como consultoría. Todo ello conlleva que se generen sinergias entre países, añadiendo valor en cada subcontratación y desarrollando una descentralización de la producción y la investigación, que permite grandes ganancias de productividad.

**Gráfico 29. Evolución de exportaciones e importaciones del sector aeronáutico(m.m€) Castilla-La Mancha**

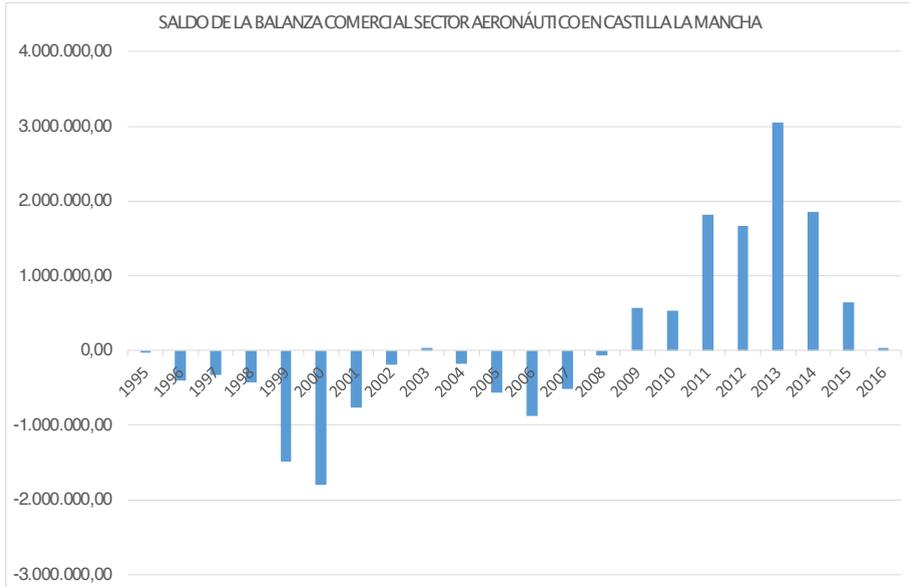


Fuente: Ministerio Economía. DATACOMEX.

El gráfico 29 muestra la evolución del sector exterior en Castilla-La Mancha. Salvo episodios puntuales, la balanza comercial del sector aeronáutico ha sido superavitaria, especialmente a partir de 2008,

año del despegue de las exportaciones que alcanzaron un máximo en 2013, aunque a partir de esa fecha la senda se ha torcido y las exportaciones han descendido hasta equilibrar la balanza comercial a finales de 2015.

**Gráfico 30. Saldo Comercial del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha (m.m€)**



Fuente: Ministerio de Economía. Datacomex.

El origen de esta evolución de la balanza comercial radica en que España es productora de sistemas y equipos que son parte de la composición final de las aeronaves que son ensambladas en las plantas europeas, principalmente. Esto otorga un carácter netamente exportador a la industria española.

## 7. FINANCIACIÓN E I+D

Las necesidades de inversión en el sector aeronáutico son ingentes y constituyen, de facto, una barrera a la entrada para nuevas empresas. Parte de estas inversiones no se suelen recuperar, por lo que el tamaño de la empresa debe ser lo suficientemente grande para poder

aguantar este ritmo inversor. Esto se debe, en parte, a que los ciclos de producción e investigación son largos por lo que este sector presenta una serie de retos y peculiaridades que deben ser analizadas con rigor.

Esta necesidad financiera hace que las fuentes de financiación ya no tienen por qué ser las tradicionales, lo que incluye el propio sector público que no es capaz de cubrir las necesidades de fondos para acometer dichas inversiones, tanto de capital, como de investigación. Esto es particularmente relevante en una región como Castilla-La Mancha, donde las líneas públicas de financiación resultan ser escasas para la magnitud de los fondos que necesitan las empresas radicadas aquí del sector aeronáutico. Sin embargo, existe una cierta asimetría entre las necesidades de capital de empresas grandes como Airbus, que se puede financiar en los mercados internacionales de capital, frente a otras PYMES que no cotizan en mercados organizados y que por tanto dependen del oligopolio bancario. Estos problemas de financiación son clave para poder superar el enorme esfuerzo que deben hacer en el futuro este conjunto de empresas para poder competir en un mundo globalizado, con requerimientos de innovación tecnológica permanente y que, sin ellos, las empresas tractoras dejaran de confiar en nuestra región.

Este problema es así porque en España, y en Castilla-La Mancha en particular, el conjunto de empresas son mayoritariamente PYMES que suministran a las grandes corporaciones aeronáuticas, principalmente AIRBUS, quien ejerce una presión competitiva, exigencias de calidad y puntualidad que requiere grandes dosis de capital circulante.

En la actualidad existen dos líneas públicas de apoyo a la industria:

1. **Las llamadas Sociedades de Garantía Recíproca** (Aval Castilla-La Mancha, SGR), a lo que hay que unir el instituto de Finanzas de Castilla-La Mancha. También hay líneas de préstamo para empresas desde la Administración, aunque resultan difíciles de acceder, lenta y burocráticas, lo cual muchas veces no sirven para poder satisfacer las necesidades de liquidez de las PYMES.
2. **Subvenciones a fondo perdido.** Sirven para inversiones a largo plazo (incluye la parte del Fondo Social Europeo) y cuyo retorno también es de largo alcance, Son muy útiles para fijar el tejido industrial y crean mucho empleo directo, pero sobre todo indirecto.

En España, y en Castilla-La Mancha, también, lo más utilizado es el préstamo y los productos financieros que ofrece tanto el ICO, CDTI o ENISA, y también el conglomerado bancario.

Desde una óptica europea, existen distintas instituciones que favorecen la inversión en I+D, promocionando y apoyando **Clusters** empresariales, como es el caso del existente en Castilla-La Mancha para el sector aeronáutico. Entre las principales líneas de apoyo al sector aeronáutico, cabe destacar las encuadradas dentro del “Horizonte 2020”, Programa marco de Investigación e Innovación de la UE previsto para el periodo 2014-2020. Entre ellas, hay que mencionar **Clean Sky 2** y **Sesar 2**.

Una prueba de la apuesta por la I+D aeronáutica es la ampliación del programa Clean Sky II, con mayores fondos que la primera edición.

Una descripción somera de estos programas es la siguiente:

- **Clean Sky 2.** Proyecto para el diseño y desarrollo de prototipos y demostradores de tecnologías para la construcción de aviones sostenibles con el medio ambiente.
- **Sesar 2.** Proyecto orientado al desarrollo del futuro sistema de control y gestión del tráfico aéreo en Europa, según los criterios fijados por ACARE.

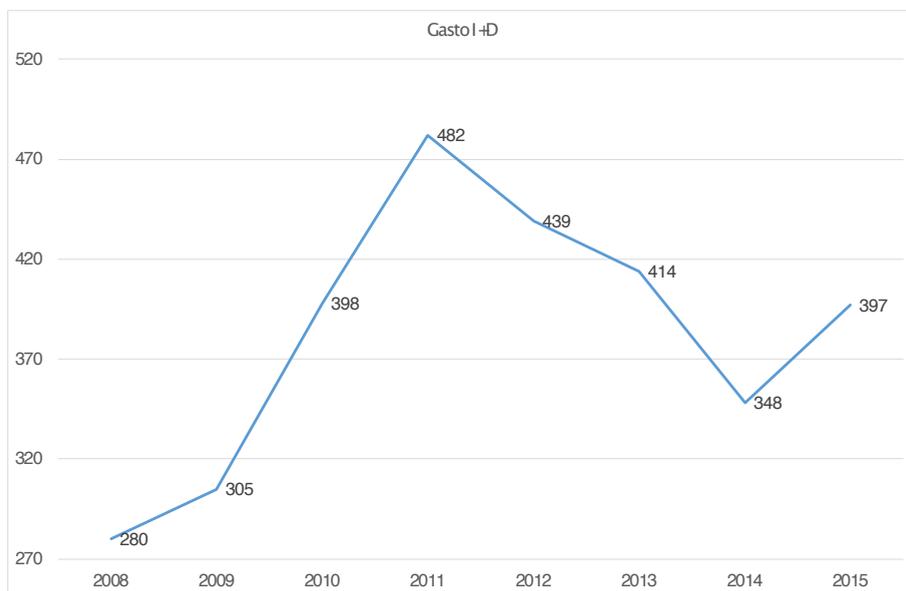
El sector aeronáutico es un sector tradicionalmente muy volcado hacia la inversión y la investigación, por lo que sus rúbricas en materia de I+D se han colocado tradicionalmente en los primeros lugares del sector industrial.

En el gráfico 31 se puede ver la senda de crecimiento del gasto interno de las empresas a nivel nacional desde el año 2008 hasta el 2015. Nos indica cómo las empresas han mimetizado el comportamiento de la política de Estado en materia de investigación. Desde 2008 hasta 2011, la apuesta por el I+D fue clara y contundente, aunque posteriormente, con los recortes impuestos por Bruselas en aras de la estabilidad presupuestaria. En el trienio 2012-2014 el gasto en I+D en el sector aeronáutico decreció un 30% en acumulado, lo que da idea de la magnitud del parón que sufrió el sector. Ya en 2015, se ha recuperado el patrón de aumentar el gasto en I+D, con un alza del 16%, lo que sin duda es un impulso compensado tras el desplome del 14% en 2014. Estas cifras explican también que

la participación del gasto en investigación sobre el total de facturación bajase del 9,4% en 2008 al 4,9%.

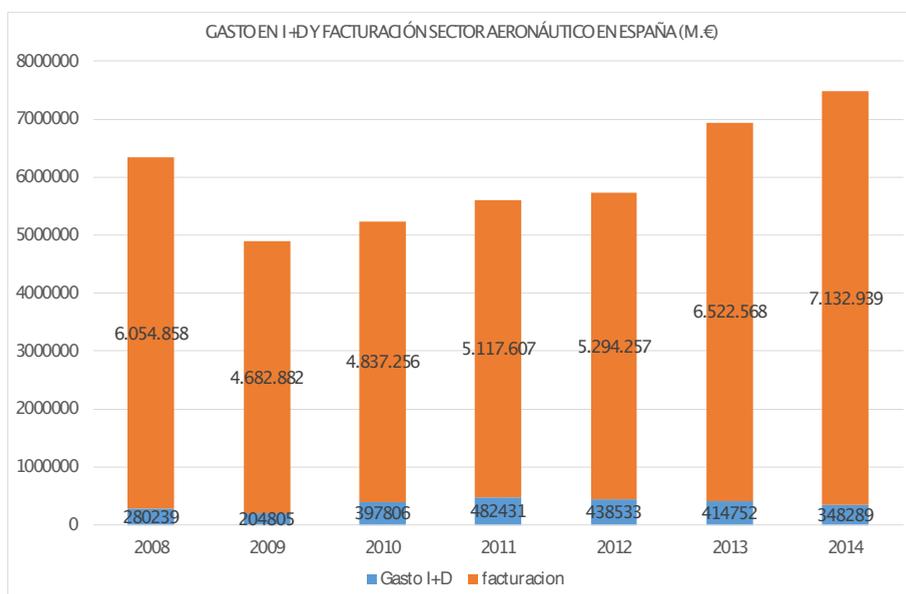
Al cierre de 2015, las empresas del sector aeronáutico dedicaban el 5,7% de su facturación a I+D. En España hay que hacer constar que existe un cierto problema institucional para que las empresas lleguen a dedicar más fondos a la investigación. Este problema radica en el hecho, del que no hay precedentes, que quién determina qué es gasto en I+D es el Ministerio de Hacienda en la figura de los Inspectores de Hacienda. Esta contingencia, además, es lo que determina qué parte del gasto las empresas se pueden desgravar en el Impuesto de Sociedades, algo que especialmente a las PYMES les ha causado una seria restricción a las decisiones de inversión en esta parcela. Otro elemento importante a tener en cuenta es el número de trabajadores que se dedican a la investigación en este sector. En el año 2015, último dato disponible en España nos dice que en el sector aeronáutico el 2,9% de los trabajadores trabajan en tareas de investigación, mientras que existe un 3,64% de investigadores del total nacional dedicados al sector aeronáutico y aeroespacial.

**Gráfico 31. Gasto interno en I+D nacional en el sector aeronáutico (CNAE 30.3) (m.m€)**



Fuente: INE.

### Gráfico 32. Gasto en I+D y facturación en el sector aeronáutico en España



Fuente. INE

Tabla 5. Porcentaje de inversión en I+D sobre facturación del sector aeronáutico en España

AÑO	% I+D sobre facturación
2011	9,4
2012	8,3
2013	6,4
2014	4,9
2015	5,7

Fuente: INE

En la tabla 5, se aprecia la importancia del sector aeronáutico en materia de I+D. Del conjunto de ramas industriales, salvo farmacia por razones obvias, es el subsector de construcción aeronáutica y espacial el que lidera el gasto interno, fruto del desarrollo de los **Clusters** en Castilla-La Mancha, Andalucía y País Vasco. Mantener esta dinámica va a requerir ingentes cantidades de fondos públicos,

y una mejora sustancial en la estructura de transferencia de tecnología, formación y apuesta por otro modelo de Universidad.

Por segmentos de actividad, la gran apuesta del I+D en el sector se dedica a las aeronaves y sistemas, con un 13,7% sobre facturación en 2015, seguido por los equipos, algo más del **4,5%** y los **motores, 3,5%**.

**Tabla 6. Distribución del gasto interno en I+D en industria y servicios. Año 2015**

TOTAL INDUSTRIA	47,89
Industria extractiva y petróleo	1,18
Alimentación y bebidas	2,62
Textil y calzado	2,0
Madera y artes gráficas	0,49
Química	3,3
Farmacia	8,57
Caucho y Plástico	1,4
Productos minerales	0,71
Metalurgia	0,65
Manufacturas metálicas	1,69
Productos informáticos	2,36
Material y equipo eléctrico	3,07
Otra maquinaria y equipo	3,21
Vehículos de motor	5,3
Construcción naval	0,87
Construcción aeronáutica y espacial	5,74
Otro equipo de transporte	1,31
Muebles	0,21
Otras actividades de fabricación	0,75
Construcción	1,49
TOTAL SERVICIOS	49,75

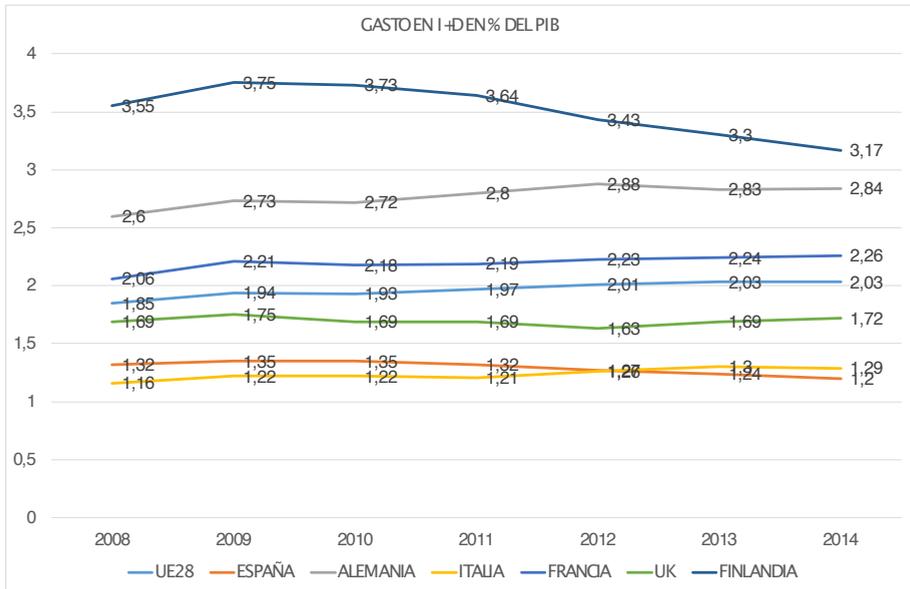
Fuente: INE.

Para poder implementar esta fortaleza es imprescindible que España alcance una participación significativa en los programas Horizonte 2020 de la UE, los cuales son cogestionados por el CDTI. Esta fórmula, y en especial la arquitectura financiera pública, se ha demostrado demasiado farragosa, burocratizada y con un acceso muy sesgado hacia empresas grandes, dejando a un segmento del sector fuera de la financiación necesaria. Esto constituye un punto de miopía política significativo, ya que el retorno de estos programas a la industria española es muy elevado.

Los principales hitos del sector este campo son la reducción de las emisiones de Co2 y el impacto acústico algo más del 30%, algo para lo que la UE ha dotado de más de 1,75 billones € en los ya referidos **Clean Sky 2** y **Sesar 2**.

A pesar de estas sinergias y el consenso que la investigación es básica para preservar el empleo de calidad y el posicionamiento de España, y Castilla-La Mancha, España ha sido el país que más ha reducido el gasto en I+D durante los últimos años.

**Gráfico 33. Gasto en I+D sobre PIB. Principales economías europeas y UE-28.**



Fuente: Eurostat

Frente a la política errática en España, y ciertamente miope al considerar la investigación como un gasto, y no como una inversión, el resto de países ha optado por incrementar, o estabilizar su apuesta por el I+D. Finlandia es una excepción, ya que parte desde posiciones muy elevadas y un nivel de gasto sobre PIB altísimo.

Uno de los principales problemas con la investigación en España es el canal de transferencia de tecnología se quiebra en algún eslabón y no llega a las empresas, debido a una serie de deficiencias.

En primer lugar, una vez superada la fase de investigación básica en la Universidad, estos grupos junto con las empresas necesitan financiación para poner en práctica las evidencias encontradas. Esta asimetría de información no permite que muchos proyectos salgan a la luz, porque la banca no asume el riesgo, tampoco lo hace las escasas figuras de financiación públicas y las SGR no están dotadas de suficiente capital para cubrir este gap de financiación.

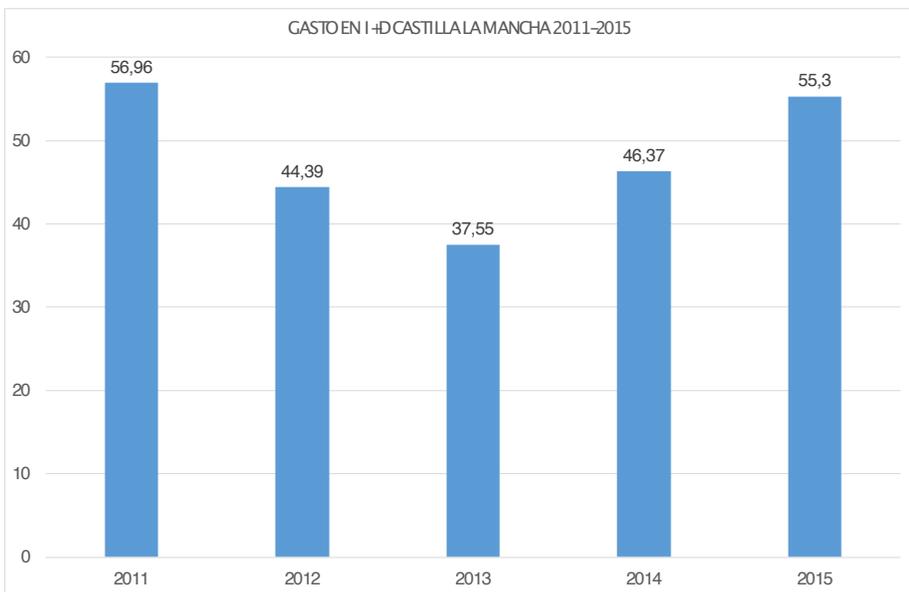
En este campo sería necesario arbitrar una nueva arquitectura financiera pública para dotar de fondos suficientes para poder acometer esta ingente necesidad de capital. Para ello, es imprescindible la creación de una Banca Pública, nada que ver con las Cajas de Ahorro anteriores, que solventase esta externalidad económica. Esta nueva figura, que ya existe por ejemplo en EEUU, nacería con la vocación de cubrir las necesidades de financiación de segmentos específicos, como puede ser la I+D en el sector aeronáutico, con altos retornos y maduración larga. Para ello, contaría con el aval del Estado y reduciría la incertidumbre, abarcando todos los sectores y actividades que la banca tradicional desprecia y no financia. Un buen ejemplo es el Estado de Dakota del Norte (<http://www.publicbankinginstitute.org/misperceptions>).

No hay que olvidar que gran parte de las empresas de este sector son PYMES, con escasa cultura en investigación y con un cierto temor a Hacienda, lo que hace mucho más complicado incentivarlas para que investiguen, ante los problemas burocráticos y de financiación.

Otro problema añadido es que los objetivos que persigue la Universidad no son los mismos que el de las empresas. La Universidad es

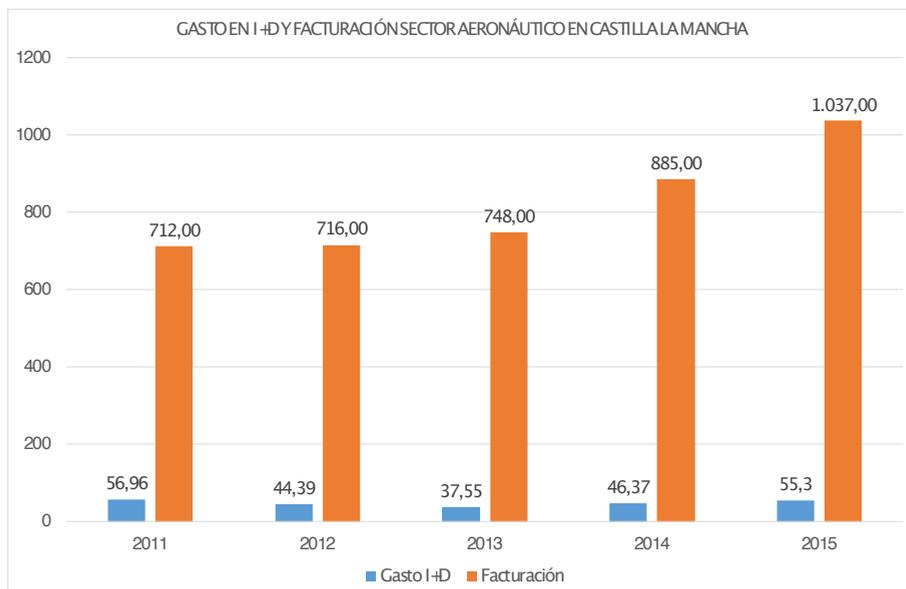
demasiado endogámica y concibe la investigación como alto inter-no y para uso de sus docentes de cara a carrera profesional como profesores. Pero la realidad, es que la función de la investigación, y el uso de fondos propios, deben ir encaminados a que las empresas puedan utilizar la tecnología aplicada tras pasar el filtro del I+D. Para ello, a las siglas anteriormente citadas, debe añadirse la C de comercialización y venta. Para demasiados profesionales de la investigación, el fin último es la publicación y no la aplicación práctica.

**Gráfico 34. Gasto en I+D en el sector aeronáutico en Castilla-La Mancha (m€)**



Fuente: TEDAE.

### Gráfico 35. Gasto en I+D y Facturación del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha (m,m€)



Fuente: TEDAE

Tabla 7. Porcentaje de inversión en I+D sobre facturación del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha

AÑO	% I+D sobre facturación
2011	8,0%
2012	6,2%
2013	5,02%
2014	5,24%
2015	5,33%

Fuente: TEDAE.

En la región de Castilla-La Mancha también se observa una tendencia creciente en materia de investigación y desarrollo, especialmente a partir de 2013, tras un periodo de reducción en línea con el resto del país. En relación a la facturación, sí que ha notado la

crisis, pasando de una ratio del 8% en 2011, a un mínimo del 5,02% en 2013, para repuntar hasta un 5,33% en 2015, con los datos proporcionados por TEDAE. Esta tendencia está muy marcada por los gastos que lleva a cabo Airbus, que es el verdadero motor de la investigación en la región. El esfuerzo sobre todo en materiales compuestos es lo más llamativo en la región, y por ello lidera en este campo la I+D, así como la formación en muchos de estas materias.

La industria aeroespacial europea está muy concentrada en un número limitado de países. Solo Francia, Reino Unido y Alemania suponen casi el 85% de la producción aeroespacial europea y el 70% del empleo total.

En este sentido, es significativo que mientras que Francia es el país con mayor producción, se sitúa sin embargo por detrás de Reino Unido en valor añadido.

Hay que considerar aquí que en el concepto de valor añadido se excluyen los factores externalizados, siendo mayor la externalización en Francia que en Reino Unido. Una razón para ello se puede buscar en la línea de ensamblaje final de Airbus en Toulouse, en la que se finaliza una gran parte de la producción de Airbus, suponiendo una aportación muy importante a la cifra de producción. Sin embargo, parte del valor añadido correspondiente a las aeronaves que allí se termina se genera en otros países en los que tienen lugar diferentes actividades del proceso de producción.

Desde el punto de vista del empleo, es significativa la importancia que tienen algunos países en mano de obra, muy por encima de su aportación en términos de producción y valor añadido. El caso de Polonia es un ejemplo de ello. Cuestiones como el coste de la mano de obra pueden contribuir a explicar esta cuestión y pueden influir en el reparto del empleo en años futuros.

A pesar de esta fuerte concentración de peso relativo del sector en unos pocos países, es una realidad que muchos países hasta ahora poco representativos están creciendo en importancia en el sector. Austria, Eslovenia, República Checa y Dinamarca han crecido significativamente durante los últimos años.

La alta producción aeronáutica en los principales países de la UE no solo se debe al desarrollo global de sus economías, sino que han

sido países en donde a modo de ejemplo, si se compara la importancia relativa de la industria aeronáutica sobre el total del empleo y del valor añadido para Reino Unido, Francia y España, se puede apreciar el distinto peso del sector en los tres países.

## 8. ANÁLISIS ECONÓMICO

En este apartado nos centraremos en tres aspectos: rentabilidad, control de costes y productividad (diferente a la ya explicada). La fuente de información ha sido el DIRCE (INE) del subsector 30.3 (construcción aeronáutica y aeroespacial), tanto a nivel nacional, como regional (Castilla-La Mancha) para el horizonte temporal 2008-2015. Las cuentas anuales individuales de las empresas se han incorporado gracias a la base de dato SABI, que contiene la información económico-financiera de las mismas. La cobertura nacional abarca 145 empresas y la de Castilla-La Mancha, 25.

El primer aspecto tiene que ver con la capacidad de generar beneficios, para lo que es crucial hablar de ingresos, gastos y márgenes. Ello nos lleva a calcular la rentabilidad económica y financiera de las empresas, lo que sin duda es una buena herramienta para conocer su salud económica actual y futura.

### 8.1. MARGEN DE EXPLOTACIÓN SOBRE VENTAS

Esta ratio muestra el porcentaje de ventas que explica un determinado margen de explotación.

**Tabla 8. Margen de explotación sobre ventas en España y Castilla-La Mancha.**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nacional								
Mediana	-0,01	0,02	0,02	0,03	0,035	0,04	0,04	0,05
DT	1,23	0,87	0,77	0,98	1,5	1,76	0,97	0,98
CLM								
Mediana	-0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,058	0,06
DT	3,5	2,3	1,87	0,76	0,54	0,67	0,87	0,98

Fuente: Dirce y SABI.

Lo más llamativo es que las empresas de Castilla-La Mancha, tras la caída de 2008, presentan márgenes de explotación sobre ventas superiores a las de las empresas del conjunto del país, y también menos dispersión, o menor riesgo. Esto indica una señal de fortaleza y de mejor valor relativo de las empresas en Castilla-La Mancha que alcanza un máximo en 2006, con un 6% de margen de explotación sobre ventas, lo que indica un proceso de mejora de costes para conseguir, como veremos a continuación una mayor rentabilidad económica y financiera.

## 8.2. RENTABILIDAD ECONÓMICA

Tabla 9. Rentabilidad económica en España y Castilla-La Mancha.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nacional								
Mediana	-0,03	0,01	0,01	0,03	0,02	0,04	0,04	0,04
DT	2,8	3,80	4,6	2,10	0,6	0,98	0,54	1,5
CLM								
Mediana	-0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,058	0,04
DT	6,73	4,5	5,76	3,76	2,43	2,4	0,6	0,54

Fuente: Dirce y SABI

La rentabilidad económica mide la capacidad de los activos de una empresa para generar valor, independientemente de cómo se haya financiado, es decir haciendo abstracción del nivel y capacidad de endeudamiento. Ello permite comparar empresas, sin tener que controlar por tamaño y capacidad de generar fondos propios o ajenos, así como el poder de negociación ante entidades financieras. Es decir, se puede identificar como la rentabilidad media de los activos de una empresa, o lo que es lo mismo el resultado antes de intereses e impuestos sobre la inversión en el activo total.

Las estimaciones del periodo analizado, 2008-2015 se ha producido un cierto estancamiento en la primera parte de la rentabilidad económica, tanto a nivel nacional, como en Castilla-La Mancha. Al final del periodo, las empresas de Castilla-La Mancha han logrado

un ligero repunte hasta alcanzar una rentabilidad máxima del 6% en 2013 y 2014, para al final volver a moderar. Lo que sí se aprecia nítidamente es que las empresas en Castilla-La Mancha han obtenido mayor rentabilidad que las homónimas del resto de España, incluso ajustando por tamaño.

### 8.3. RENTABILIDAD FINANCIERA

**Tabla 10. Rentabilidad financiera en España y Castilla-La Mancha.**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nacional								
Mediana	0,9	0,10	0,8	0,9	0,8	0,11	0,11	0,8
DT	1,11	1,80	5,6	2,10	3,2	0,98	0,54	1,76
CLM								
Mediana	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,10
DT	8,9	5,5	3,76	1,76	0,43	2,7	2,6	1,54

Fuente: Dirce y SABI.

La rentabilidad financiera es una medida de retorno para los accionistas o dueños de las empresas, por tanto, más relevante para éstos que la rentabilidad económica. Esta ratio refleja el rendimiento en un momento del tiempo de los capitales propios independientemente de la distribución o no de dicho excedente. La cuantía de esta rentabilidad financiera no es baladí, ya que una rentabilidad relativamente baja condiciona la financiación ajena y además revela que la empresa no es capaz de generar suficientes fondos internos para poder retribuir adecuadamente a los accionistas. El cálculo es sencillo, basta dividir los resultados de la empresa después de intereses e impuestos entre el saldo medio de recursos propios de la empresa.

Se puede observar cómo para el periodo analizado, los accionistas en Castilla-La Mancha han obtenido mejores resultados, más fondos, que los del Estado, en una senda similar a la de la rentabilidad económica. Se constata una rentabilidad financiera en Castilla-La Mancha superior al 10%, frente a una media del 9% en el caso del Estado, lo que da idea de la pujanza de la inversión en las empresas de la región.

## **FORMACIÓN EN EL SECTOR AERONÁUTICO EN CASTILLA-LA MANCHA**

### **1. RENDIMIENTO DE LA EDUCACIÓN. APROXIMACIÓN TEÓRICA Y EMPÍRICA**

Uno de los principales objetivos de este estudio es medir el impacto que tiene para la región el hecho de que el sector aeronáutico alcance un nivel de excelencia a nivel formativo, lo que sin duda redundará en mayores salarios, mayor productividad y sin duda en estabilidad y expectativas de futuro para las empresas que operan en el sector.

Hay dos corrientes teóricas que intentan analizar la función de demanda de educación. En primer lugar, aquélla que considera que la educación puede tratarse como un bien de consumo, dada la utilidad que puede reportar a los individuos la realización de estudios y la adquisición de conocimientos. En esta línea, existe una corriente teórica que supone que el individuo consigue una cierta utilidad del tiempo dedicado al aprendizaje.

La demanda de educación depende del nivel de renta, así como de los precios de ésta y los precios de resto de bienes de consumo. En el caso más probable, la educación se comporta como un bien normal, aumentando la demanda con la renta, mientras que tiene una relación negativa con los costes directos de enseñanza. Habitualmente, sin embargo, la educación se trata como un bien de inversión, es decir, la demanda de educación está en función de los rendimientos (fundamentalmente económicos) que proporciona a medio y largo plazo.

Esta última idea es la dominante desde hace ya muchos años en la teoría económica, sobre la base de la teoría del capital huma-

no formulada por Becker (1975). En este sentido, se ha intentado contrastar el papel de la educación en el desarrollo económico y social. Por una parte, se han estudiado las repercusiones microeconómicas de la educación en el desarrollo social a través de estudio de los efectos del capital humano en la distribución personal de ingreso. A través de las denominadas funciones de ingresos se ha intentado contrastar una idea muy simple: para inducir al individuo a llevar a cabo educación adicional, se le debe compensar con mayores ingresos a lo largo de su vida. Por otro lado, para que un individuo obtenga mayores ingresos deberá ser más productivo. En consecuencia, si la productividad individual es mayor, a nivel agregado podremos considerar que mayores niveles de educación se corresponden con mayores niveles de productividad. Desde un punto de vista macroeconómico, se analiza el papel del capital humano como factor productivo y sus repercusiones en la productividad, a través de la especificación de una forma funcional que represente el proceso productivo.

El valor medio del capital humano de un trabajador español es de 413.000 euros, considerado como la valoración presente de todos los salarios que se van a percibir a lo largo de la vida futura. Las diferencias entre niveles de formación son elevadas. Por ejemplo, con algo más de 798.000 euros, el salario futuro esperado de los licenciados y doctores triplica la media de los ocupados con estudios primarios y sin formación. Además, un licenciado o doctor cobrará durante toda su vida 220.000 euros más de media que un diplomado.

Estas diferencias indican que los rendimientos de la inversión educativa en un año más de estudios en España son elevados, ya que los asalariados con un mayor nivel de formación perciben sueldos más altos que las personas que poseen menos educación.

Para calcular el rendimiento del capital humano se ha tenido en cuenta el coste de oportunidad que supone un año más de educación o, lo que es lo mismo, la producción perdida o los salarios que se han dejado de percibir, y se ha comparado con la retribución adicional que genera ese aumento de educación.

En el caso de la industria que nos ocupa, la formación y la investigación es básica para generar procesos permanentes de innovación

que permitan a las empresas y a los trabajadores incrementar la productividad global, lo que en la jerga económica se conoce como el residuo de Solow, en honor al Premio Nobel. No solo es relevante la productividad aparente del factor trabajo, cuantos productos eres capaz de producir con un determinado número de trabajadores. La productividad no aparente es aquella que se obtiene por procesos reales de innovación en producto y en proceso y que luego se puede monetizar en mayores salarios y mejor reparto de la riqueza. Con todo ello, la necesidad de tener formación académica universitaria en Castilla-La Mancha es básica y esencial, ya que aportaría un incremento de renta adicional a la industria y a la sociedad manchega estimada en un 1,5% del PIB total, que es la estimación realizada para el caso del sector aeronáutico, lo que equivaldría a la inyección de algo más de 567 mill€ de riqueza y renta a la sociedad manchega.

Al mismo tiempo, se debería extender el modelo de formación profesional integrado del Instituto Aguas Nuevas a otras disciplinas que aportaran las mismas prestaciones, como es el caso de materiales compuestos (Illescas) y estructuras. Estas son las grandes demandas del sector, y por ello deberán luchar los responsables públicos de la región.

## **2. FORMACIÓN PROFESIONAL Y UNIVERSITARIA EN EL SECTOR AERONÁUTICO**

En Castilla-La Mancha existe una demanda muy concreta y muy especializada de estudios de formación profesional y universitarios en el área aeronáutica que, de momento, no está siendo satisfecha por parte de las autoridades públicas. Además, de esta formación y titulación es muy urgente definir y tramitar las certificaciones pertinentes para que los trabajadores, en un mundo en el que el empleo requiere licencias y certificaciones costosas de adquirir, puedan lograr dichas acreditaciones y las empresas no tengan que buscar fuera los profesionales que necesitan. La experiencia profesional también sigue siendo un escollo para lograr dichas certificaciones, pues no está terminado el protocolo de certificación por experiencia profesional.

La Universidad de Castilla-La Mancha debe liderar también un proceso de renovación y adecuación de oferta formativa a las necesidades reales y profesionales de la región. No puede el Rectorado obviar por más tiempo que las empresas necesitan ingenieros electrónicos y aeronáuticos, y tal vez a cambio haya que reducir la oferta en otras disciplinas con exceso de oferta y menos empleabilidad que las ingenierías mencionadas. Al mismo tiempo, la propia Universidad debería volcarse en la investigación en el campo de materiales, reducción de emisiones y otros retos que tiene el sector aeronáutico y empezar a pensar en la monetización de dicha investigación aplicada, aparcando esta cierta endogamia que recorre los centros universitarios a la hora de buscar nichos de investigación alejados de necesidades reales de la sociedad y que solo buscan colmar las carreras docentes de muchos de sus miembros.

Para ello, es necesario que se cree polo de desarrollo investigador, al estilo del INTA en Madrid, que pueda competir y cooperar con el resto de centros punteros de investigación. Un elemento esencial para ello es coger el tren de las nuevas formas de financiación de patentes, algo parecido a un mercado bursátil de patentes, cuyo embrión está empezando a surgir en algunos países de la UE y en EEUU.

## 2.1. FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRADA EN AGUAS NUEVAS

### 2.1.1. Oferta formativa

Castilla-La Mancha tiene el privilegio de contar con uno de los centros de formación profesional integrada punteros en materia aeronáutica, junto con otro en Cataluña. Es el único centro acreditado para la obtención de la licencia de aviación civil que otorga la AESA. Todo el proceso de certificación EASA 147 fue apoyado y respaldado por la Maestranza Aérea de Albacete sin cuya ayuda este hito histórico no habría sido posible.

Este centro ofrece, por una parte, formación de Técnico Superior de Aero mecánica (2400horas), tanto para aviones como para helicópteros, y por otra Técnico en mantenimiento de Aviónica (2400h). Tras la finalización de esta formación, que se lleva a cabo por módulos, se pueden examinar en el centro para la obtención de las

licencias B13 y B2, esenciales y muy demandadas por el mercado laboral.

También se ofrece formación para desempleados, en montaje y estructuras aeronáuticas (incluye aviones y helicópteros), cuya finalidad es lograr la empleabilidad máxima, siendo su destino natural Airbus, en su doble versión. Durante estos cursos se imparte la parte básica de la licencia antes mencionada, por lo que los alumnos necesitarían 2 años de experiencia para lograr la citada certificación. De otra manera, un aspirante necesitaría 5 años de experiencia si no tiene titulación o 3 años si la tiene de un centro no reconocido.

También en el campo militar (norma EMAR), podrán obtener la licencia militar. Para llegar a este punto de excelencia en este centro, ha sido crucial la colaboración de la Maestranza Aérea de Albacete, en cuya base se entrenan los pilotos de la Escuela de la Otan.

Esta colaboración fue fruto del Convenio suscrito entre Defensa y la Consejería de Educación de la JCCLM que ha permitido la oferta de ciclos superiores y posteriores prácticas con material real muy costoso, como son los F18 cuando están parados. Una consecuencia de lo anterior es que ingenieros y técnicos de aeronaves de todos los estamentos de Albacete son profesores de estos ciclos, como por ejemplo personal de Airbus, INAER o la propia Maestranza.

Otra oferta formativa para desempleados es la que se lleva a cabo con motores turbina (ITP), cuya inserción laboral también es elevada.

En lo referente a la formación continua, el objetivo es promover formación específica para empresas del sector (INAER, hoy Babcock), como cursos de aviónica para helicópteros, cuyos cursos son certificados.

### **2.1.2. Sinergias con el sector**

Este centro, al margen de ser el único homologado para la obtención de las licencias B13 y B2, lleva a cabo proyectos con muchas empresas de la región, lo que mejora sin duda la empleabilidad de los alumnos. Por ejemplo, la mejora en los sistemas integrados de gestión empresarial (ISO 9001 OHASS 18001). Pero también con otros países (TOI, transfer of innovation), cuyo máximo exponente

fue un modelo de desarrollo de los trabajadores implantado con éxito en Airbus e ITP (SOUFLEARNING).

En la actualidad desarrollan la llamada formación dual en las empresas, por lo que un alumno puede llegar a pasar hasta 9 meses de prácticas en empresas aeronáuticas. Ello permite llegar al pleno empleo en aquellos que terminan todos los módulos de la licencia EASA. Si no se terminan todos, solo con la formación básica, la empleabilidad baja al 25-50%. Sin licencia, la probabilidad de empleo baja mucho.

Este centro es hoy un referente nacional en materia aeronáutica y también en métodos docentes, y Aviación Civil lo tiene catalogado como un centro solvente y de referencia. La agencia europea EASA, que audita a la agencia española, fue la que eligió a este centro como centro 147. Hoy día el centro es bilingüe (la formación aeronáutica se imparte un 40% en inglés).

Al margen de la formación en montaje de estructuras, existe otra demanda de formación muy relevante, como es la formación en materiales compuestos. Esta demanda se encuentra localizada en Illescas, donde Aernova, Airbus e ITP entre otras, apuestan por crear un centro especializado, liderado por la propia Aernova. De nuevo, una cierta carencia publica que debería mejorar e invertir en el centro IES Contestable para dotarlo, como está el de Aguas Nuevas, y llegar a la excelencia, invirtiendo los fondos que las empresas están dispuestos a utilizar.

El gran problema radica en la falta de cooperación y sinergia entre los departamentos de empleo y educación del Gobierno regional.

En resumen, en Castilla-La Mancha hay dos polos de necesidades de formación muy nítidos: montaje de estructuras (localizado en Albacete) y materiales compuestos (Illescas). El primer polo está bien servido, pero no así el segundo que obliga a las propias empresas a diseñar sus cursos, e incluso crear escuelas privadas. Este es el caso de Airbus y Aernova que tiene su propia formación (650 horas), comprometiéndose a contratar más de 20 trabajadores. Por lo tanto, uno de los retos será la implementación de certificados de profesionalidad en esta materia, mejorando las instalaciones del IES Contestable, lo que evitará la fuga de muchos trabajadores, prestando el servicio básico por parte de las autoridades públicas.

## 2.2. MERCADO BURSÁTIL DE PATENTES

El objetivo de este instrumento es doble. Por un lado, se pretende enfatizar y proponer algunas medidas para incrementar la densidad empresarial desde la Universidad, proponiendo algunas soluciones para primar, desarrollar y financiar ideas empresariales, estableciendo un marco de cooperación entre alumnos, Universidad, poderes públicos y sistema financiero. En este marco, tendrán especial relevancia el fomento de patentes, ideas, dibujos, o cualquier valor intangible que mejore la productividad y fomente la invención en un primer estadio y la innovación después.

En segundo lugar la siguiente fase consiste en desarrollar mecanismos que permitan monetizar y transformar en valor toda novación o innovación de productos, procesos o ideas. La evidencia teórica y empírica, nos dice que, si no hay forma de extraer valor de una idea o de una novación en un proceso, salvo en el caso de que devengue o se convierta en una patente, desde una fase inicial, los agentes involucrados no tendrán incentivos a la investigación y el desarrollo de este tipo de procesos, que son costosos, a lo que hay que unir la falta de apoyo institucional, empezando por la propia universidad.

La financiación de la investigación y el desarrollo científico no puede recaer exclusivamente en el sector público o en su defecto en el capital riesgo que tiene un problema de asimetría de información y riesgo moral difícil de superar. Por ello, la idea es configurar un marco jurídico y financiero tendente a casar oferta y demanda de todo tipo de invención o innovación para que los agentes involucrados puedan obtener financiación en tiempo y cantidad óptima, y además los posibles inversores obtengan una rentabilidad que justifique el riesgo asumido.

Las incipientes formas de desarrollo de este tipo de marco van desde la existencia de empresas privadas que, en primer lugar, se encargan de valorar patentes, ideas o novaciones en procesos, y después intermedian ante entidades financieras para garantizar créditos, utilizando como garantía, patentes, ideas empresariales. En otra dimensión, la legislación financiera en algunos países ha empezado a aceptar este tipo de garantías como colaterales a la hora de pedir un crédito. Finalmente, todo esto podría derivar en la creación de un mercado organizado donde pudieran cotizar o listarse este

tipo de intangibles, lo que generaría un flujo de financiación muy necesario para poder incentivar, sin coste para el sector público, la investigación y el desarrollo tecnológico.

La economía del futuro, o ya del presente, tiene una asignatura pendiente y es la elaboración de métodos fiables de valoración de los intangibles, o lo que es lo mismo del conocimiento o la invención y novación. Así mismo, tiene pendiente cómo financiar de forma organizada este tipo de activos, más allá de incentivos fiscales, subvenciones o apoyo puntual del capital riesgo.

Los activos de propiedad intelectual pueden contribuir a presentar un análisis coste-beneficio más favorable a la hora de obtener contribuciones financieras de inversores y/o prestamistas. Al efectuar la evaluación de la solicitud de aportación de fondos, el inversor/prestamista, sea un banco, institución financiera o fondos de capital riesgo, evaluará si el producto o servicio nuevo o innovador ofrecido por la empresa o el particular, está protegido por una patente, modelo de utilidad, derecho de autor u otros. Esta protección es un buen indicador de las posibilidades de obtener un buen rendimiento en el mercado. Esta titularidad o posibilidad de llegar a ella, garantiza cierto grado de exclusividad y por tanto una mayor cuota de mercado. Esto tiene un problema legal y es que no existe legislación que permita utilizar como garantía este tipo de derechos reconocidos o posibles.

Una propuesta a estudiar es llevar a cabo cambios legislativos, como ya ocurre en Suecia, Francia o EE.UU. para que una patente, una idea, un modelo o un proceso puedan ser utilizados como colateral en la obtención de financiación. § A nivel internacional se está produciendo una tendencia clara hacia la dependencia de los activos de IP (propiedad intelectual) como fuente de ventajas competitivas, superando el tradicional análisis de costes laborales/precios internos. Por ello, los inversores se interesan cada vez más por empresas que posean carteras de valores de propiedad intelectual bien administradas, aunque todavía existen numerosos problemas a la hora de establecer garantías reales basadas en la propiedad intelectual.

Los problemas principales recaen en primer lugar en el establecimiento de garantías reales, en segundo lugar, en la valoración ob-

jetiva de estos activos y en tercer lugar en su transformación en valores bursátiles o similares para extender su conocimiento y su financiación.

### 2.2.1. Valoración de intangibles

Existe un creciente interés en valorar patentes u otros activos intangibles al estarse produciendo un cambio desde una economía de activos tangibles a otra de activos intangibles. Además, las asignaciones de cartera se realizan en función del valor de los activos.

Es relevante considerar que en muchos casos el valor de los intangibles supera al de los bienes tangibles, por lo que es imprescindible valorar de forma adecuada este tipo de activos.

Las formas de valoración son conocidas. En activos no cotizados se utilizan modelos matemáticos para calcular el precio de los mismos, algo muy desarrollado en activos financieros como opciones y futuros. La alternativa es que existiese un mercado organizado donde cotizasen los bienes intangibles, lo que redundaría en la existencia de precios instantáneos.

Partiendo de la primera premisa, en EE.UU, hay algunas empresas privadas (*Enterprise Patent Search Solutions*) que ofrecen valoraciones instantáneas de patentes, ideas o novaciones en procesos. Esto lo han desarrollado a partir de un modelo macroeconómico que se explica a continuación de forma somera.

Este modelo tiene dos componentes, el primero incluye una medida del valor relativo de cada patente. El segundo incluye una relación entre variables macroeconómicas que relaciona el valor de cada patente con su valor monetario. El modelo asume que una fracción del PIB se obtiene por ventas cubiertas por patentes y esta fracción es directamente proporcional al valor monetario de cada patente. Esto nos lleva a un modelo con una sola incógnita que es la proporcionalidad constante entre la fracción cubierta del PIB y el valor de cada patente en agregado. El resultado es el valor que cada patente aporta al PIB. Por tanto, la medición nominal de las ventas cubiertas por una patente Si se sustituye esta variable (no observada) por las ventas reales (variable micro) permite valorar una patente aplicando la teoría del flujo de ingresos descontados y por tanto simplificando mucho el modelo.

La evidencia empírica nos muestra una correlación elevada entre capitalización bursátil y proporción de ventas cubiertas con patentes en términos agregados (% sobre PIB) y capitalización bursátil.

En resumen, es esencial poder contrastar el valor de una patente para poder ser utilizado como colateral en su financiación, generando un mercado donde se puedan listar e intercambiar ideas y patentes, valoradas de forma rigurosa, con precios instantáneos.

En la actualidad, los mercados para la emisión de valores basados en activos de propiedad intelectual son escasos, ya que el conjunto de compradores y vendedores es reducido. Sin embargo, si sirve de indicación la reciente proliferación de intercambios de activos de propiedad intelectual en Internet, es solo una cuestión de tiempo el que todas las partes interesadas muestren un mayor interés y una mayor capacidad para utilizar estos activos para la financiación de nuevas empresas y la expansión de empresas ya establecidas.

Como propuestas, cabe implementar cambios legislativos, como ya ocurre en Suecia, Francia o EE.UU. para crear un mercado embrionario de titulación de activos de propiedad intelectual (bonos de titulación), aplicando modelos de valoración objetivos y homogéneos, avalados por el BE.

También la figura jurídica adecuada para patentes, licencias o algo similar para poder cotizar en un mercado organizado, que en principio sería *over the counter*. Finalmente, legislar para que se instalen empresas de valoración e intermediación financiera de este tipo de activos para impulsar su desarrollo (Internet). Esto serviría tanto para activos intangibles patentados, como los no patentados.

### **3. FORMACIÓN NECESARIA EN EL FUTURO**

Las necesidades formativas del futuro, cuya prospección es básica, pasarán por un marco del desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente entendiendo el desarrollo económico del sector aeronáutico como proceso sostenible eficaz y exento de impactos ambientales indeseados.

Para el año 2020 se pretende que las regulaciones europeas del sector aeronáutico sean estándares y adaptadas a las reglas compe-

titivas del mercado mundial. Así, para optimizar los esfuerzos en investigación y tecnología, el enfoque normativo deberá ser dinámico, para adaptarse a los cambios del mercado, incluyendo tanto al ámbito civil como al militar, e integrando los distintos programas de investigación europeos.

Asimismo, debe coordinarse la acción de los distintos gobiernos europeos, y especialmente de las instituciones que impactan en la industria. Concretando, señalar que es particularmente relevante que se faciliten políticas educativas que garanticen la obtención de competencias necesarias para el sector aeronáutico, en tanto que la industria aeronáutica tiene unos requerimientos de actualización formativa mucho más exigentes que en otras industrias.

La Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en su Segundo Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial, Futuro Tecnológico en el horizonte del 2020, en la parte dedicada a la industria hace un Estudio de Prospectiva sobre el Sector aeronáutico, con el objetivo de abordar el análisis prospectivo del sector.

Los temas considerados claves son:

- Aligeramiento de materiales.
- Alta Temperatura.
- Recubrimientos y pinturas.
- Modelizado y cálculo.
- Materiales Inteligentes.

Por tanto, es imprescindible una planificación de nuevas titulaciones, certificaciones y oferta de formación reglada y continua que abarque estas nuevas necesidades de un sector que es básico para Castilla-La Mancha. Por lo que respecta a las nuevas tecnologías de producción, las peculiaridades del sector aeronáutico exigen una innovación constante en sus medios de producción y procesos de fabricación. La industria aeronáutica está viviendo una revolución en los sistemas de fabricación para los grandes ensamblajes, por ejemplo, de fuselajes o alas. Hasta ahora, el ensamblaje automático de aviones se basaba en maquinaria de elevados costes y grandes dimensiones. La tendencia actual es a utilizar módulos autónomos

robotizados más pequeños y asequibles, como un robot trepador autónomo que realiza taladros para los ensamblajes aeronáuticos.

Las exigencias de la sociedad en contaminación por emisiones y ruido y del mercado en costes, especialmente identificadas en la Visión 2020, imponen nuevos desarrollos en plantas de potencia y en unidades de potencia auxiliar para hacer frente a los desafíos establecidos.

Las líneas de actuación en el campo de los Sistemas de potencia abarcan:

- El desarrollo de tecnologías para motores de bajo empuje y turbinas de alta temperatura.
- El desarrollo de nuevos módulos derivados de arquitecturas innovadora de motor.
- Nuevos desarrollos en Unidades de Potencia Auxiliar (APU) y aplicación de Células de Combustible a la aeronáutica.
- El desarrollo de Inversores de empuje más eficaces y fiables y Góndolas de motor resistentes al fuego.

Por lo tanto, estos son los retos en materia de innovación, y por ende en el apartado de formación de nuevos trabajadores que vayan despojándose de la formación recibida en materiales ya obsoletos, y también la confección de aeronaves más ecológicos, ligeros y con menor impacto acústico.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sector aeronáutico y aeroespacial se ha comportado mucho mejor que el resto de la industria, tanto en España, como en Castilla-La Mancha. Medido en términos de empleo, producción y exportaciones, así como rentabilidad económica y financiera este sector supone todo un ejemplo para la industria, incluso en periodo de crisis.

La presencia de Airbus, como empresa tractora, garantiza que todo un entramado de empresas medianas y pequeñas desarrollen tecnologías punteras en estructuras, así como materiales compuestos. El empleo creado, a diferencia de otros sectores, es de gran calidad, bien formado, con un porcentaje significativo de ingenieros, licenciados y técnicos cualificados que producen mayoritariamente partes de aeronaves que son ensamblados en otros países europeos, siendo España la cuarta potencia en producción y empleo de toda la UE.

La diversificación regional ha permitido que Castilla-La Mancha alcance un nivel de desarrollo importante, siendo la cuarta región en empleo y producción (un 3% del total de empleo y un 8% en producción) del total nacional, aunque no sea considerada todavía como una región aeronáutica, teniendo más tradición Andalucía, Madrid o País Vasco. Por rentabilidad económica y financiera, las empresas castillo-manchegas superan a las homónimas españolas, lo que da idea de la buena salud empresarial, teniendo en cuenta las dificultades en materias como financiación o formación que se han vislumbrado en el informe.

Las encuestas y el trabajo de campo llevado a cabo entre el Cluster de empresas aeronáuticas han puesto de manifiesto uno de los

principales problemas que puede ser una rémora en el devenir futuro de las empresas radicadas en la región, y es la falta de personal cualificado autóctono y las deficiencias en el entramado de oferta formativa. Se constatan, además, problemas de cooperación entre departamentos como empleo y educación, que ralentiza las posibles soluciones. Esto se traduce en un déficit de formación en casi todos los ámbitos. Por un lado, no hay oferta universitaria en materias como ingeniería aeronáutica y otras ramas afines. Pero tampoco hay una red, salvo el Instituto Aguas Nuevas de Albacete, que ofrezca una formación reglada integral que permita cubrir las necesidades, especialmente en materiales compuestos. La consecuencia última es que las empresas declaran que tienen serias dificultades para encontrar personal cualificado, lo que les obliga a subcontratar formación fuera de la región y a contratar trabajadores foráneos, con serias dificultades para su mantenimiento. Por tanto, es urgente una oferta universitaria en estos campos para que puedan nutrir las necesidades futuras. También es muy conveniente una mejor oferta formativa, con certificaciones rápidas y exentas de tanta burocracia, para que los alumnos y las empresas puedan culminar los procesos de formación continua en las empresas.

En el apartado de certificaciones académicas y profesionales también de echa de menos una mayor diligencia en materia administrativa, eliminando rigideces y tramites redundantes que chocan con las prácticas en muchos de los países de las matrices de las empresas radicadas en la región.

La financiación suficiente es otra de las quejas continuas de las empresas para acometer grandes proyectos de inversión, pero también de I+D, variable esencial para mantener el dinamismo, y la supervivencia de las empresas en la región. Todos los programas de financiación regionales, e incluso nacionales, son insuficientes. La arquitectura financiera regional, tan escasa como ineficaz, pero también la nacional (CDTI, ENISA, COFIDES o el ICO) no son capaces de cubrir las necesidades de financiación, por lo que sería razonable pensar en una estructura de Banca Pública, al estilo de las específicas que existen en EEUU (Dakota del Norte) y nunca replicar el desastre de las Cajas de Ahorro.

Esta financiación es esencial para la investigación, verdadero caballo de batalla de los dirigentes y los trabajadores de la región. La

Universidad pública no cumple en Castilla-La Mancha su función de mecanismo de dinamización investigadora. A los escasos fondos, hay que añadir la cierta endogamia en los objetivos de la investigación, más dirigida a consagrar carreras docentes que a interaccionar con las empresas y poder alumbrar centros como el INTA en Madrid. Para elevar el debate y lanzarlo a la dimensión europea, se recomienda engancharse a la corriente ya en marcha en la UE que debería culminar en un mercado bursátil de patentes que podría financiar la cantidad de proyectos que se quedan sin ser patentados, dado su elevado coste.

En resumen, la función pública del gobierno regional no ayuda en exceso a que este sector pueda mantenerse como uno de los punteros en materia industrial, dentro de un mundo global. Aspectos como la oferta formativa, universitaria y formación profesional reglada, la financiación pública de proyectos y el escaso peso de la investigación y desarrollo en centros especializados de un tamaño competitivo, hacen que haya que reflexionar entre todos para mejorar las condiciones socioeconómicas para que el sector se consolide y pueda seguir creando empleo de una calidad tan elevada y con salarios muy dignos. La pena es que la mayoría de empresas tiene que nutrirse de trabajadores de fuera, ya que la oferta formativa en la región es escasa y de calidad mejorable, salvo el caso del Instituto de Aguas Nuevas en Albacete.



## **BIBLIOGRAFÍA**

Encuesta Industrial. INE.

DIRCE. INE.

TEDAE. MEMORIAS ECONÓMICAS (2011, 2012 2013, 2014 y 2015).

El sector aeronáutico y espacial español: Situación actual y perspectivas. MCA-UGT (2011).

Estudio de las necesidades formativas del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha. CECAM-Cepyme, SEPECAM y Fondo Social Europeo (2006).

Sector Aeronáutico en la Comunidad de Madrid: Análisis y Prospectiva. 2014. Comunidad de Madrid.



## ANEXO 1. TRABAJO DE CAMPO CON EMPRESAS Y TRABAJADORES

En este anexo se incluyen los cuestionarios enviados para su cumplimentación a las empresas del **Cluster** Aeronáutico en Castilla-La Mancha, así como a los trabajadores, y un resumen de las respuestas obtenidas.

### 1. CUESTIONARIOS

#### CUESTIONARIO EMPRESARIAL

2. EMPRESA:	DOMICILIO: CIF:
-------------	--------------------

ACTIVIDAD PRINCIPAL	FECHA INICIO ACTIVIDAD	NÚM. TRABAJADORES	CÓDIGO POSTAL:
CÓDIGO CNAE			
FACTURACIÓN ULTIMOS 5 AÑOS			
VOLUMEN DE EXPORTACIÓN ULTIMOS 5 AÑOS			
GASTO INVERSIÓN ULTIMOS 5 AÑOS (CAPITAL FIJO)			
VOLUMEN GASTO I+D (DESGLOSE CIVIL Y MILITAR SI CABE)			

PERSPECTIVAS DE LA EMPRESA HORIZONTE 5 AÑOS
---

PERCEPCIÓN DEL SECTOR AERONÁUTICO EN CASTILLA-LA MANCHA HORIZONTE 5 AÑOS
--

EVOLUCIÓN DEL EMPLEO (FIJO-TEMPORAL) EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS	
DESCRIPCIÓN DE LA FORMACIÓN CURSADA EN EL SENO DE LA EMPRESA	
FECHA INICIO CURSO:	NOMBRE DEL CURSO:

FECHA FIN CURSO:	DESCRIPCIÓN
LUGAR DE LA FORMACIÓN:	
OTROS DATOS DE INTERÉS SOBRE EL CURSO:	
FECHA INICIO CURSO:	NOMBRE DEL CURSO:
FECHA FIN CURSO:	DESCRIPCIÓN
LUGAR DE LA FORMACIÓN:	
OTROS DATOS DE INTERÉS SOBRE EL CURSO:	
FECHA INICIO CURSO:	NOMBRE DEL CURSO:
FECHA FIN CURSO:	DESCRIPCIÓN
LUGAR DE LA FORMACIÓN:	
OTROS DATOS DE INTERÉS SOBRE EL CURSO:	
FECHA INICIO CURSO:	NOMBRE DEL CURSO:
FECHA FIN CURSO:	DESCRIPCIÓN
LUGAR DE LA FORMACIÓN:	
OTROS DATOS DE INTERÉS SOBRE EL CURSO:	

## ENCUESTA SOBRE MEJORAS EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DEL SECTOR AERONÁUTICO EN Castilla-La Mancha

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES: ¿TIENE DIFICULTAD PARA ENCONTRAR TRABAJADORES FORMADOS EN LA REGIÓN? PROPUESTAS
¿CONSIDERA QUE EL SECTOR NECESITA SER CONSIDERADO COMO ESTRATEGICO Y POR ENDE EL ESTADO DEBE APORTAR MÁS INVERSIÓN PÚBLICA? PROPUESTAS
¿QUÉ INFRAESTRUCTURAS (CAPITAL FIJO Y/O CAPITAL HUMANO) ECHA DE MENOS EN LA REGIÓN PARA MEJORAR LA DINÁMICA DE SU EMPRESA Y DEL SECTOR?
¿SON SUFICIENTES LOS INCENTIVOS AL GASTO EN I+D? PROPUESTAS
¿QUÉ PRÁCTICAS DE OTROS PAÍSES DEL ENTORNO APLICARÍA EN ESPAÑA?
¿CONSIDERA QUE EL TAMAÑO DE SU EMPRESA ES UN PROBLEMA PARA EL CRECIMIENTO DE LA MISMA? PROPUESTAS
¿QUÉ FACTORES DETERMINAN SU DECISIÓN DE EXPORTAR SUS PRODUCTOS?
TRABAS PÚBLICAS AL CRECIMIENTO DEL SECTOR EN LA REGIÓN Y EN ESPAÑA
ENUMERE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE FINANCIACIÓN (PÚBLICA Y PRIVADA) QUE OBSERVA EN SU ACTIVIDAD EN LA REGIÓN Y EN ESPAÑA

### CUESTIONARIO A LOS TRABAJADORES

#### ENCUESTAS INFORME SECTOR AERONÁUTICO Y AEROESPACIAL CASTILLA-LA MANCHA

1. Datos de la empresa donde trabaja el trabajador entrevistado: nombre, domicilio, forma jurídica.
2. Datos personales del trabajador que responde el cuestionario: sexo, edad, estudios, situación laboral, formación complementaria, etc.
3. Datos ocupacionales del trabajador.

4. Características de la actividad productiva y laboral de la empresa y del trabajador.
5. Dinámicas de la actividad productiva y laboral: estancamiento, crecimiento, retroceso, etc.
6. Percepción del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha: estancamiento, crecimiento, retroceso, etc.
7. Influencias internas y externas en la actividad productiva y laboral: competencia de mercados, tecnología, organización de los procesos, etc.
8. Aspectos medioambientales y de prevención de riesgos laborales.
9. Experiencia de formación continua en la empresa.
10. Formación continua en relación con la actividad productiva y los cambios ocupacionales.
11. Características de la formación continua “ideal”: modalidad, metodología, contenidos.

## **2. RESPUESTAS**

La respuesta de los agentes económicos ha estado marcada por un cierto escepticismo que tiende a relativizar las conclusiones subjetivas del informe, pero en sí misma es también una señal del grado de confianza de empresas y trabajadores en las instituciones públicas para solventar los diferentes problemas.

### **2.1. RESPUESTA EMPRESARIAL**

Las empresas encuestadas han contestado todas al cuestionario, con un nivel de detalle e información muy variable, expresando, por un lado, un grado de propensión a la exposición de información limitado, y por otro un cierto hastío sobre la dinámica de diagnosticar permanentemente, pero sin que lleguen las soluciones que todas ellas plantean.

Finalmente, las empresas que han colaborado han sido: AIRBUS, Aernova, ICESA, Jupasa, Tecnobit, Hexcel, Carbures y ITP. Las empresas encuestadas suponen un porcentaje muy elevado del total de

facturación de la región, y del empleo, lo que da idea del grado de representatividad de la muestra.

Entre los cuestionarios recibidos, destaca por encima del resto, a calidad y amplitud de información y opinión tanto de Airbus, como de Carbures, mientras que el resto simplemente han cumplido un trámite, con respuestas muy escuetas y sin elementos valorativos, ni propositivos que aporten mucho a las posibles soluciones.

El trabajo de campo, más que las respuestas formales, sí deja, al menos, dos ideas muy claras. Existe unanimidad en la consideración que las compañías tienen serios problemas para encontrar trabajadores formados en la región, y también que la retención del talento que obligatoriamente tiene que ser importado de otras comunidades es muy complicado.

La formación especializada es un importante factor de crecimiento en cualquier sector industrial, más aún en los que la tecnología es un aspecto clave en materia de competitividad, pero lo es sobre todo en casos como el de CLM, en los que se observa una clara decisión de consolidarse como uno de los principales polos del sector aeronáutico español.

Las ayudas para la impartición de módulos de formación que se venían concediendo por parte del gobierno regional de CLM, en estos últimos años se han suprimido; con lo cual se ha prescindido de la fórmula de organización e impartición de acciones formativas teórico-prácticas para el empleo con compromiso de contratación que venían realizando las empresas de nuestro sector.

La dificultad principal en la búsqueda de perfiles formados es obvia, dado que tampoco existe una formación profesional reglada que capacite al personal y que permita a los alumnos que deseen iniciarse en el aprendizaje de un oficio, el acceso al empleo en este sector.

En la actualidad las empresas de menor tamaño recurren a la formación de base que imparten proveedores privados (ENASA, AERON, Grupo Z, etc.), y la limitada formación que imparten organismos públicos en colaboración con las empresas tractoras a nivel local, como es el caso de la Agencia Local de Empleo de Getafe o los servicios municipales de empleo de Leganés, Coslada e Illescas, con el fin de obtener la certificación de profesionalidad y poder acceder al mercado laboral.

Resumidamente la oferta formativa en sus diferentes modalidades: Reglada, Ocupacional y Continua no está todavía ajustada a la necesidad del tejido empresarial del sector.

Esta preocupación, junto a la financiación y la transmisión del conocimiento, configuran un panorama que, sin ser grave a corto plazo, sí debería ser objeto de reflexión y debate para las autoridades públicas de la Región, aunque muchos de los problemas acaban siendo globales.

Las principales quejas de las empresas vienen derivadas del escaso eco que encuentran entre los diferentes gobiernos de las demandas históricas de estas empresas, que a la postre emplean al 3% del total de ocupados y suponen algo más del 8% del PIB de la región. La calidad del empleo, el efecto multiplicador de la cadena de valor del sector, deberían ser suficiente para que las autoridades regionales, pero también nacionales situasen a la aeronáutica como eje prioritario, más allá de plasmarlo en planes estratégicos que nunca se acaban de cumplir.

La importancia de la formación profesional continua, dual y para el empleo, pero también la universitaria, no acaba de cuajar entre las diferentes sensibilidades de los gobiernos regionales, y el de Castilla-La Mancha no es una excepción, y se suceden los problemas de competencias entre los departamentos de empleo y educación. Esta separación y rivalidad ralentiza y entorpece, muchas veces, la acción coordinada para poder implementar los planes de formación.

Otro aspecto de queja, y crítica, se refiere a la lentitud y la cierta desidia para con las certificaciones académicas, verdadera llave para el desempeño en un mundo tan especializado como es el aeronáutico, y que, si no se resuelve en tiempo y forma, condiciona gravemente la empleabilidad del sector. En la región opera una de las empresas certificadoras más importantes, como es Tecnobit, que forma parte de un grupo multinacional, por lo que es imprescindible una agilidad y visión de futuro que no parece ser la función objetivo de las diferentes administraciones.

Un aspecto esencial, también, es quién diseña los contenidos de la formación en general, y la continua en particular. Salvo el Instituto de Aguas Nuevas, no existe en la región muchos más centros específicos que puedan asumir lo que las empresas demandan, por lo

que son ellas las que tienen que diseñar y formar a sus trabajadores, o mandarlo fuera de las fronteras de la Comunidad, con el consiguiente gasto adicional.

En suma, las empresas en Castilla-La Mancha echan de menos mucho más esfuerzo en oferta formativa pública, menores trabas administrativas y más rapidez y diligencia en materia de certificaciones, que se terminen las luchas entre los departamentos de empleo y educación, es decir una verdadera política integral de formación en uno de los sectores más importantes para la región. Esto ayudaría a que Castilla-La Mancha fuese reconocida como una verdadera zona de influencia aeronáutica, a pesar de ser la cuarta Comunidad por facturación y empleo.

## 2.2. RESPUESTA DE LOS TRABAJADORES

La respuesta de los trabajadores, a pesar del enorme esfuerzo de los miembros de CCOO, ha sido escasa, lo que sorprende y merece una reflexión, en un sector tan sindicalizado. Es cierto que el momento del trabajo de campo no ha sido el mejor, pero no por ello, las conclusiones dejan de tener valor.

A continuación, se cuantifican las encuestas recibidas.

**Tabla 11. Respuestas de los trabajadores de empresas del sector aeronáutico en Castilla-La Mancha**

Empresa	Nº Trabajadores	Respuestas	%	Problemas con la formación
Airbus	819	17	2,07	SI
Aernova	330	24	7,2	SI
ICSA	300	32	10,6	SI
ITP	51	12	23,5	SI
Tecnobit	353	44	12,5	SI
Hexcel	57	12	21,1	SI
Carbures	122	6	5	SI
Jupasa	69	18	26,1	SI

Fuente: Elaboración propia.

Las encuestas de los trabajadores arrojan unos resultados poco alentadores, en lo que se refiere al grado de representatividad de los

mismos. La media de respuestas respecto al número de trabajadores es de un 13%, lo que marca un reto para futuros estudios.

Lo que, si muestra, como conclusión general, es que existe un grado de infraformación en la empresa considerable, así como unas perspectivas en este campo poco alentadoras.

Una gran mayoría de los trabajadores que respondieron, un 83%, tienen una formación inicial de formación profesional o inferior, y apenas un 17% son universitarios, aunque la muestra no es representativa porque hay sesgos de selección entre los afiliados y miembros de los comités de empresa de CCOO. Esta desafección con las encuestas también se entronca dentro del sentimiento generalizado de que no hay forma de avanzar y mejorar las condiciones formativas, más allá de soluciones parciales y que, en buena medida, vienen solventados por la oferta puntual de cursos específicos dentro del horario laboral, en algunos casos. La necesidad en muchos casos de tener que desplazarse a otras Comunidades (Madrid principalmente) para formarse corrobora el déficit de centros formativos especializados, lo que hace cada vez más urgente el acometimiento de una estrategia de dotar de fondos e infraestructuras para cumplir con las necesidades formativas tanto de empresa, como de trabajadores.

El resto de variables de la encuesta revela que la gran mayoría de trabajadores tiene contrato indefinido, y su categoría profesional se encuadra en la de técnico de grado medio, con un grado de especialización notable. Se constatan también las carencias en formación idiomática, un aspecto crucial en este tipo de sectores tan globalizados y expuestos a la competencia.

El perfil típico del trabajador del sector es un varón de entre 28 y 52 años, con una titulación media de FP II, con categoría de técnico (montador), adscrito a la función de producir aeronaves, y cuyo contrato estable y cotizando en el Régimen General.

En resumen, los trabajadores demandan más formación en el puesto de trabajo, mayor grado de implicación de la empresa y de las administraciones públicas, y sus perspectivas laborales y formativas internalizan esta incertidumbre. También es palpable el cierto temor a la deslocalización de las empresas tractoras, como Airbus, que conllevaría, seguramente, la destrucción de la industria en la región.