



Agenda Estratégica de I+D+i en Aeronáutica

AEIA

¿Por qué la AEIA?

Puesta al día la Agenda Estratégica Española de I+D+i en Aeronáutica:

- Teniendo en cuenta los antecedentes:
 1. Agenda Estratégica PAE 2008
 2. Guía estratégica del sector aeronáutico 2015
 3. *Draft* Puesta al día: Retos del Sector aeronáutico – TEDAE
 4. ACARE – SRIA 2017
 5. Plan estratégico para el Sector aeronáutico – 2008-2016
 6. Hojas de ruta y AE de otros sectores en España
 7. Plan Nacional de I+D+i
- Involucrando a todos los actores de la cadena de valor.
- Poniendo al día las líneas generales de actuación.
- Elaborando una hoja de ruta tecnológica centrada en el tejido industrial y científico español y basada en la adquisición de valor.
- Clasificándola según la taxonomía definida.
- Haciendo “*benchmark*” con otras agendas del sector y de otros sectores

Misión, propósito y objetivos de la AEIA 2018-2030

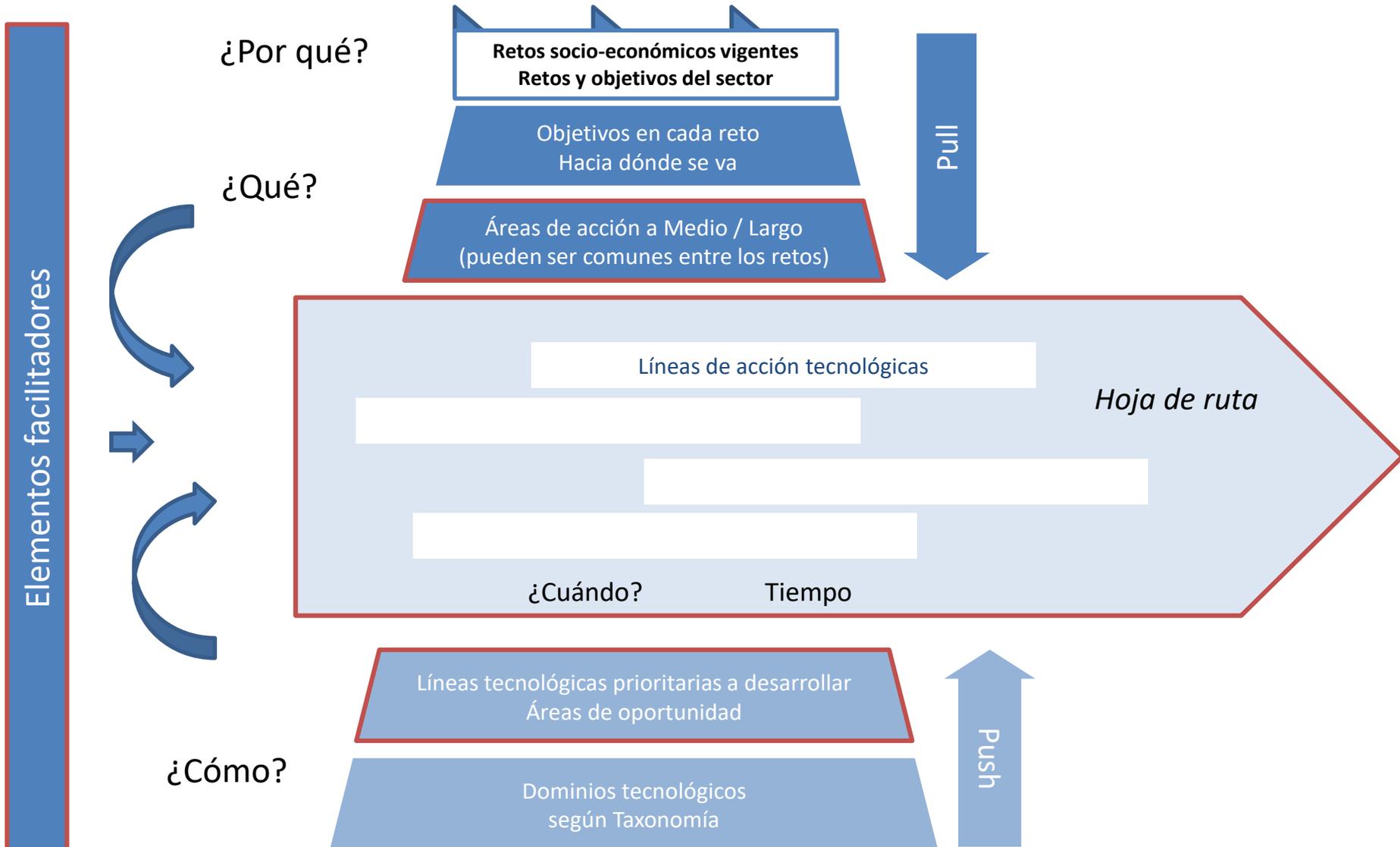
- Documento manejable, que permita transmitir y convencer a la Administración acerca de la necesidad de aplicar medidas concretas de apoyo al I+D+i aeronáutico.
- Compartir, en el entorno de las cadenas de valor de cada producto, las necesidades, tendencias y prioridades de I+D+i, sirviendo de herramienta efectiva para la toma de decisiones.
- Atender a las necesidades y carencias del ecosistema nacional de I+D+i del sector, impulsando su posicionamiento y sirviendo de espacio de trabajo común para orientar la estrategia de los agentes de I+D+i y las empresas

El objetivo es por tanto identificar las medidas concretas y darles credibilidad. La credibilidad sustentada en la hoja de ruta tecnológica + la identificación clara y justificada de los objetivos.

DESTINATARIOS DEL MENSAJE

- Agentes de I+D+i del sector
- Administración General del Estado
- CC.AA.
- Otras organizaciones

Hoja de ruta tecnológica AIEA



Temas específicos

- Ha habido dos grupos de trabajo analizando en profundidad las necesidades de I+D en temas específicos:
 - El Grupo de Materiales de la PAE elaboró en 2016 un primer documento de necesidades de I+D en materiales para aplicaciones en aeronáutica que, durante 2017-18 se ha revisado y extendido también a aplicaciones espaciales.
 - El Grupo de Fabricación Aditiva de la PAE ha recogido las necesidades de I+D en fabricación aditiva para aplicaciones aeroespaciales.
 - Ambos grupos han recogido las prioridades de la industria en España y tienen previsto completarlas con las líneas de I+D en marcha en las universidades y centros tecnológicos que den respuesta a dichas prioridades.
- Como se publicaron sendos documentos detallados, la Agenda Estratégica no entra en tanto detalle en esos temas, sino que asume lo expresado en esos documentos.

Retos socio-económicos

En coherencia con la “Strategic Research and Innovation Agenda” a nivel europeo de ACARE, se han definido los siguientes retos:

R1: CERCANÍA A LOS CLIENTES Y A LA SOCIEDAD

R2: MANTENIMIENTO E INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD EN TODA LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

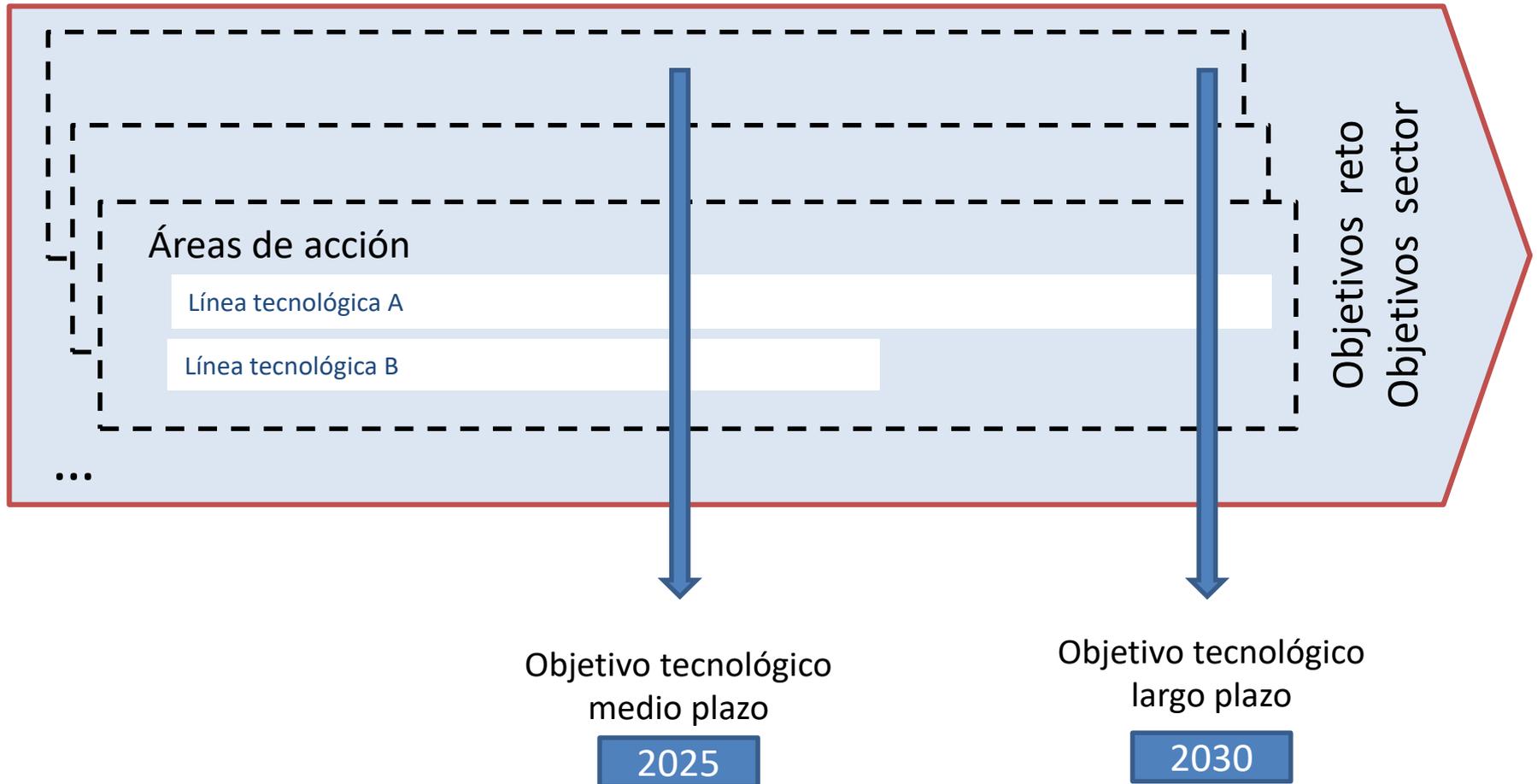
R3: AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA)

R4: SEGURIDAD OPERACIONAL Y FÍSICA (AERONÁUTICA)

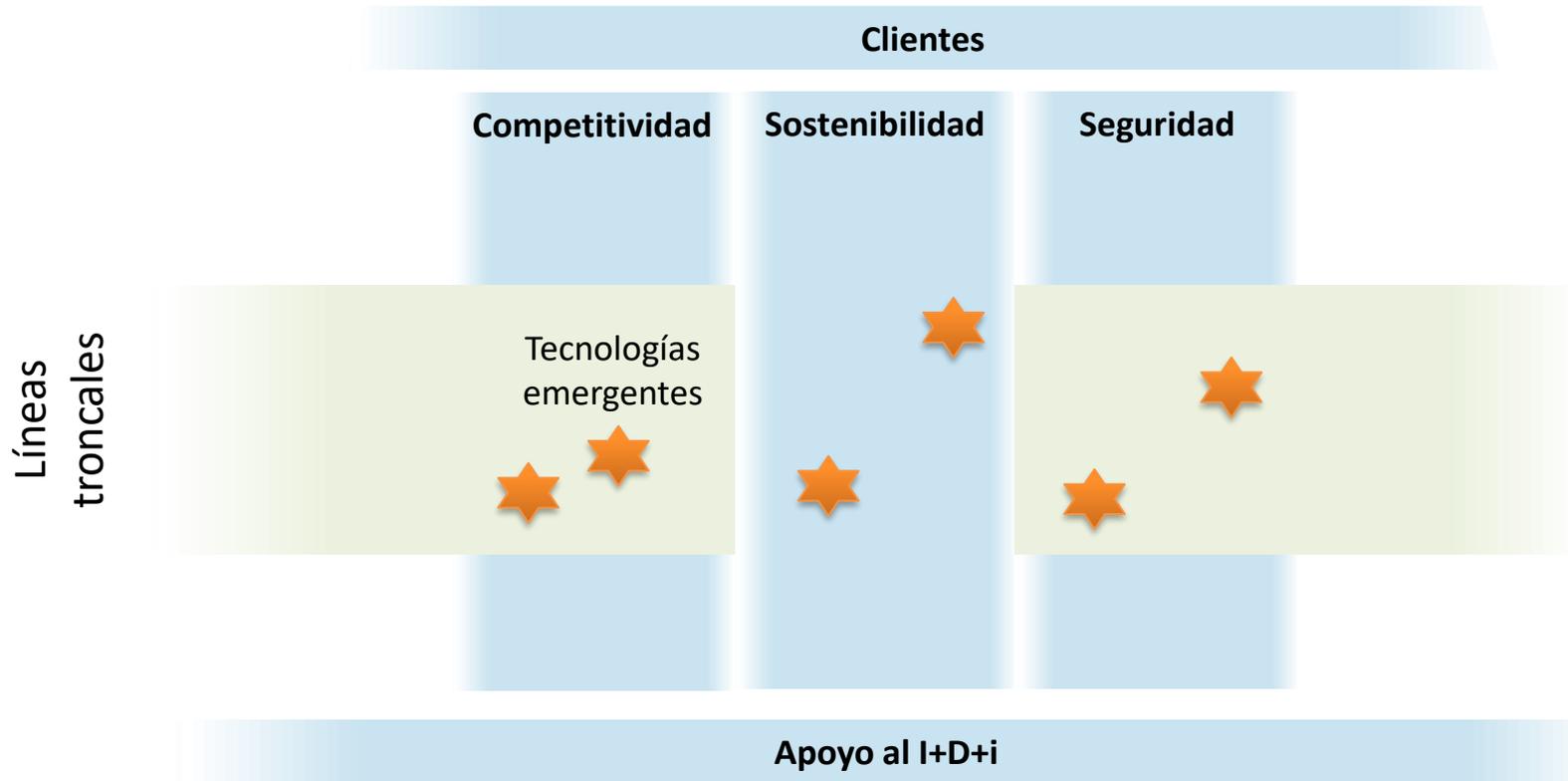
R5: DESARROLLO DECIDIDO Y MANTENIMIENTO DEL APOYO DEL SISTEMA A LAS LÍNEAS DE I+D+I PRIORITARIAS

Hoja de ruta tecnológica

Reto x



Líneas troncales y tecnologías emergentes



LÍNEA TRONCAL: líneas de trabajo consideradas importantes por el sector. Son verticales, sectoriales. **Ejemplos:** Digitalización, conectividad, materiales multifuncionales, etc...

★ **TECNOLOGÍA EMERGENTE:** Tecnologías con bajo nivel de madurez o disruptivas con capacidad para transformar particularmente nuestro sector y que supongan una aportación importante específica del sector aeronáutico. Son horizontales y pueden ser trans-sectoriales.

Ejemplos: Inteligencia artificial para autonomía, fabricación aditiva para altas prestaciones, etc..

AEIA: LINEAS TRONCALES

- L1. AVIÓN MÁS ELÉCTRICO (incluyendo propulsión híbrida y eléctrica)**
- L2. FABRICACIÓN Y DISEÑO AVANZADO**
- L3. MATERIALES AVANZADOS**
- L4. ESTRUCTURAS MULTIFUNCIONALES**
- L5. OPTIMIZACIÓN AERODINÁMICA / CONFIGURACIONES EFICIENTES DISRUPTIVAS DE AERONAVE Y PLANTA PROPULSORA**
- L6. VEHÍCULOS CONECTADOS, INTELIGENTES, NO TRIPULADOS - AUTONOMÍA**
- L7. MOTORES MÁS EFICIENTES, SILENCIOSOS Y SOSTENIBLES**
- L8. NUEVAS FORMAS DE SOPORTE EN SERVICIO**
- L9. CONTROL DE TRÁFICO AÉREO (ATM/UTM)**
- L10. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**

AEIA: LINEAS TRONCALES

<p>L1. AVIÓN MÁS ELÉCTRICO</p>	<p>Electrificación de sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos de la aeronave y el motor. Nuevos sistemas de potencia eléctricos para maniobras en tierra. Estudio del impacto de los nuevos conceptos de propulsión híbrida y eléctrica sobre los componentes de los motores actuales y elaboración de nuevos conceptos optimizados de diseño.</p>
<p>L2. FABRICACIÓN Y DISEÑO AVANZADO</p>	<p>Aprovechar las tecnologías de la digitalización y simulación física y de procesos para acelerar la velocidad de diseño así como tratar el diseño de modo holístico y concurrente para lograr diseños optimizados para fabricar y montar en la fábrica del futuro. Desarrollar nuevos medios de fabricación y automatización compatibles con las personas. Eliminar al máximo inspecciones, desplegando en la producción la monitorización en línea y el análisis predictivo. Desarrollar tecnologías de simulación, control y monitorización de procesos productivos.</p>
<p>L3. MATERIALES AVANZADOS</p>	<p>COMPOSITES: Evolución dramática de las tecnologías de materiales compuestos considerando como ejes impulsores tanto la bajada de costes como el aumento de la cadencia, así como la flexibilidad en la producción, posibilidad de corregir sin inversión en no recurrentes con alta madurez inicial y disminución o eliminación de material de desecho.</p> <p>MATERIALES METÁLICOS: Materiales de bajo peso y aleaciones para alta temperatura: Desarrollar nuevos materiales y procesos de obtención. Elaborar modelos y herramientas para predicción de su comportamiento, ampliando sus límites de utilización y reduciendo las restricciones de diseño y fabricación.</p>
<p>L4. ESTRUCTURAS MULTIFUNCIONALES</p>	<p>Materiales no metálicos con nuevas funcionalidades. Estructuras que incorporen nuevas funcionalidades para ahorro de peso y optimización del mantenimiento, conductividad, resistencia a impacto, etc...</p>

AEIA: LINEAS TRONCALES

<p>L5. OPTIMIZACIÓN AERODINÁMICA</p>	<p>Nuevas configuraciones de avión y motor que permitan dar respuesta a los nuevos requerimientos. Desarrollo de nuevas herramientas de cálculo y optimización, y tecnologías de optimización aerodinámica.</p>
<p>L6. VEHÍCULOS CONECTADOS, INTELIGENTES, NO TRIPULADOS-AUTONOMÍA</p>	<p>Nuevos paradigmas de transporte autónomo y tecnologías para integrar un Sistema de Sistemas, comunicando de manera segura y ciber-protégida diversos tipos de vehículos.</p>
<p>L7. MOTORES MÁS EFICIENTES, SILENCIOSOS Y SOSTENIBLES</p>	<p>Progresar en el estado del arte de las tecnologías, arquitecturas y materiales usados en los motores actuales y desarrollar nuevos sistemas propulsivos y no propulsivos para explotar su potencial en la reducción de peso, ruido y emisiones. Desarrollar modelos y herramientas de simulación para mejorar la eficiencia y reducir el peso. Nuevos conceptos y funcionalidades de unidades secundarias de potencia.</p>
<p>L8. NUEVAS FORMAS DE SOPORTE EN SERVICIO</p>	<p>Digitalización y uso masivo de datos para reducir tiempos, costes y tareas de mantenimiento. Para proponer nuevos modelos de servicios integrados al cliente y asociados a las misiones, nuevas técnicas de entrenamiento y aprendizaje en el mundo digital y realidad virtual y aumentada, nuevos procesos en actualizaciones de productos y MRO</p>
<p>L9. CONTROL DE TRÁFICO AÉREO (ATM/UTM)</p>	<p>Sistemas de control de tráfico aéreo que conlleven la optimización de tiempos, seguridad de los vuelos e integración de sistemas no tripulados. Desarrollo de tecnologías UAV que aumenten la seguridad en la operación: Sense & Avoid; posicionamiento pasivo de UAVs; sistemas de terminación.</p>
<p>L10. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL</p>	<p>Optimización integral de la generación, distribución y almacenamiento de la energía no propulsiva. Reutilización de materiales.</p>

AEIA: TECNOLOGÍAS EMERGENTES

- T1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA AUTONOMÍA**
- T2. SENSORIZACIÓN Y CONECTIVIDAD (en aeronaves y factorías)**
- T3. FABRICACIÓN ADITIVA PARA ALTAS PRESTACIONES**
- T4. HERRAMIENTAS AVANZADAS DE SIMULACIÓN (multi-física, interdisciplinar, procesos, etc...)**
- T5. NUEVOS PROCESOS DE FABRICACIÓN EN COMPOSITES DE BAJO COSTE Y ALTA CADENCIA**
- T6. TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE MONITORIZACIÓN EN LÍNEA Y TIEMPO REAL.**
- T7. MATERIALES MULTIFUNCIONALES**
- T8. ALEACIONES AVANZADAS**
- T9. BIG DATA PARA PREDECIR Y SIMULAR PROCESOS COMPLEJOS**
- T10. DISEÑO, ENSAYO Y CERTIFICACIÓN VIRTUAL**
- T11. CIBERSEGURIDAD EN AERONAVES Y SISTEMAS DE GESTION DE TRÁFICO AÉREO**
- T12. NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA ENERGIA PROPULSIVA Y NO PROPULSIVA**

Retos socio-económicos

R1: CERCANÍA A LOS CLIENTES Y A LA SOCIEDAD

**R2: MANTENIMIENTO E INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD EN
TODA LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA**

R3: AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (MEDIOAMBIENTAL Y ENERGÉTICA)

R4: SEGURIDAD OPERACIONAL Y FÍSICA (AERONÁUTICA)

**R5: DESARROLLO DECIDIDO Y MANTENIMIENTO DEL APOYO DEL
SISTEMA A LAS LÍNEAS DE I+D+I PRIORITARIAS**

RETO 1

CERCANÍA A LOS CLIENTES Y LA SOCIEDAD

- El sector aeronáutico español está atento a las necesidades y expectativas de los usuarios, clientes y sociedad en general.
- Esto implica poner al cliente y al usuario por delante y organizar los desarrollos siempre pensando en él.
- También supone atender siempre a los beneficios sociales de nuestra actividad.
- La relación fluida y constante con los actores públicos involucrados en nuestro sector es una forma de atender a nuestros clientes y servir a nuestra sociedad.

RETO 1

CERCANÍA A LOS CLIENTES Y LA SOCIEDAD

Objetivos

- Potenciar el desarrollo tecnológico como herramienta esencial de competitividad y mejora de los productos y servicios
- Mejorar la relación con las administraciones públicas en materia de I+D+i.
- Catalizar los objetivos estratégicos de la industria y mejorar la cadena de valor.
- Desarrollar con la Administración una estrategia y política industrial plasmadas en un programa específico de I+D+i.
- Promover la colaboración inter-sectorial de cara al transporte intermodal y en tecnologías emergentes
- Promover la colaboración internacional en tecnologías estratégicas para el sector.
- Promover los desarrollos necesarios en el ámbito del transporte aéreo para garantizar la seguridad y la incorporación de los nuevos modelos de negocio del mismo.

RETO 1 CERCANÍA A LOS CLIENTES Y LA SOCIEDAD

Áreas de acción:

- AA1.1** **Colaboración intra-sectorial** para reforzar la cadena de valor, incluyendo el mundo académico y el emprendimiento
- AA1.2** **Asegurar la huella industrial** de las empresas tractoras en España
- AA1.3** Fomento de la **valoración social** de las nuevas tecnologías y formas de trabajar
- AA1.4** **Colaboración inter-sectorial** con otras PTs y entidades
- AA1.5** Desarrollo de sistemas de control de tráfico aéreo futuros para aeronaves tripuladas (**ATM**) y no tripuladas (**UTM**) para cumplir objetivos europeos de SRIA de ACARE
- AA1.6** Desarrollo de **servicios de transporte aéreo del futuro** para pasajeros y mercancías
- AA1.7** **Transferencia (in/out-sourcing) de tecnologías emergentes**



Impacto

- 1) Contribuir a la consecución de los objetivos industriales detallados en la *Guía Estratégica Aeronáutica* publicada por TEDAE.

- 2) Aumentar la huella en cuanto a responsabilidad de certificación y participación industrial en actividades y productos de alto valor añadido, incrementando el número de competencias y áreas de conocimiento y la carga de trabajo correspondiente, en áreas como:
 - Capacidad de integración de aeronaves y sistemas
 - Componentes y estructuras en materiales ligeros, y sus procesos productivos y procesos de validación
 - Sistemas embarcados (eg. Nuevo sistema de sangrado, gestión energía, etc...)
 - Sistemas de planta de potencia
 - Sistemas de control y tráfico aéreo y de simulación

- 3) Fortalecer e internacionalizar el tejido industrial de la cadena de valor

* Nota: Información más detallada a nivel de impacto industrial en la *Guía Estratégica de TEDAE*

Objetivos industriales

- Acortar en un 50% los tiempos de desarrollo de nuevos productos
- Capacidad flexible de producción en un $\pm 15\%$, de forma rápida y sin costes.
- Reducción en un 50% los tiempos producción
- Reducción drástica Costes Recurrentes, del 15% al 95% dependiendo de la partida.
- Reducción costes de operación de los productos entre un 15% y un 50% dependiendo de la partida
- Aumento de las prestaciones de los productos (aerodinámica, alcance, consumo combustible, pax, etc...)
- Lograr plena operatividad de los productos.
- Optimizar los procesos de validación y certificación mediante nuevos sistemas que combinen tecnologías de simulación, experimentación y monitorización en línea.

Áreas de acción:

- AA2.1** *Design-for-excelence* teniendo en cuenta todo el ciclo de vida del producto
- AA2.2** **Materiales avanzados**
- AA2.3** Desarrollar tecnologías de **fabricación y montaje** de alto valor añadido
- AA2.4** Desarrollar tecnologías de **verificación y validación** innovadoras y optimizadas
- AA2.5** Incrementar la competitividad en la **industrialización *end-to-end*** de los productos
- AA2.6** Explotar el potencial de los **servicios post-venta**



Nota: Los conceptos incluidos en el paradigma de la Industria 4.0 están presentes en todas estas áreas de acción

RETO 3: **AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (Medioambiental y Energética)**

General

- El sector aeronáutico es responsable de un 2% de las emisiones globales de CO₂. La tasa de crecimiento del sector se mantiene estable en el entorno del 5% anual, lo que implicaría doblar las emisiones cada 15 años.
- El sector aeronáutico está comprometido con la lucha contra el cambio climático y el objetivo de mantener el calentamiento global por debajo de 2°C (COP 21, París 2015)
- ACARE (Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe) ha establecido unos objetivos medioambientales muy ambiciosos, recogidos en Flightpath 2050 y un plan para alcanzarlos, recogido en la Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)
 1. Reducción emisiones CO₂ en un 75%
 2. Reducción emisiones NO_x en un 90%
 3. Reducción de la exposición al ruido en un 65%
 4. Cero emisiones en operaciones en tierra
 5. Reciclabilidad y uso eficiente de los recursos (diseño, fabricación, mantenimiento y retirada de servicio)
 6. Uso de combustibles alternativos
 7. Comprensión de los efectos de la aviación en el clima

RETO 3: **AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (Medioambiental y Energética)**

Impacto

- 1) Contribuir a la **reducción del calentamiento global**, mediante los **objetivos de la SRIA de ACARE**
- 2) **Consolidar y ampliar el portfolio de clientes/productos** en un contexto de alta exigencia por parte de los operadores y OEM de tecnologías para reducir el impacto ambiental.
- 3) Desarrollar la **percepción en la sociedad y “stakeholders” de productos respetuosos con el medio ambiente** como característica diferencial de la tecnología aeronáutica europea frente a otros productos extra-comunitarios.
- 4) Permitir la **aceptación social del previsible incremento de operaciones**, particularmente en los entornos aeroportuarios, mediante productos de bajas emisiones y ruido.
- 5) **Anticiparse a nuevos marcos regulatorios** europeos con mayores exigencias ambientales, y **propiciar su implantación**.

RETO 3: **AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (Medioambiental y Energética)**

Objetivos industriales

- **Crear riqueza y empleo en España**, explotando las ventajas competitivas derivadas de las tecnologías enfocadas a la sostenibilidad:
 - ❖ Productos (aeronaves, motores, sistemas, ATM)
 - Reducción costes de operación (reducción consumo de combustible)
 - Reducción del ruido emitido (aeronave/motor/APU).
 - Cumplimiento regulación emisiones y reciclabilidad
 - Percepción social de productos respetuosos con el medio ambiente
 - ❖ Tecnología
 - Brecha tecnológica frente a la competencia. Desarrollo de tecnologías por delante de los marcos regulatorios
 - Mejora de imagen tecnológica de las empresas en el sector. Nuevos clientes y productos
 - Desarrollo de negocio: potencial de las tecnologías para aplicación a otros nichos de mercado.
 - ❖ Estrategia:
 - Posicionamiento con los OEM en el desarrollo de futuras tecnologías disruptivas: electrificación, propulsión híbrida, aeronaves autónomas y pilotadas a distancia, diseño de aeronaves de transporte de pasajeros, mercancías y cargas de pago más eficientes, etc.

RETO 3: AVANCE EN SOSTENIBILIDAD (Medioambiental y Energética)

Áreas de acción:

AA 3.1

Desarrollos evolutivos para **mejora de la eficiencia, peso y ruido** en materiales, componentes y subsistemas de aeronaves y motores

AA 3.2

Desarrollo de **modelos y herramientas de simulación**

AA 3.3

Tecnologías rupturistas para nuevas arquitecturas, componentes, subsistemas y materiales

AA 3.4

Tecnologías de **reparación, monitorización y predicción de la operatividad** de componentes y sistemas.

AA 3.5

Uso eficiente de los recursos y **reciclabilidad**



Objetivos

1. Reducir el número de accidentes aéreos.
2. Evaluar y mitigar los efectos producidos por problemas climatológicos y meteorológicos.
3. Conseguir un sistema de transporte aéreo que permita operar de forma segura, en el mismo espacio aéreo, vehículos aéreos tripulados y no tripulados.
4. Medidas eficientes de embarque y seguridad, que permitan un impacto mínimo en pasajeros y carga.
5. Conseguir que los vehículos aéreos sean resistentes en su diseño, para evitar la evolución de amenazas de seguridad, a bordo y en tierra, actuales y previstas.
6. Conseguir un sistema de transporte aéreo con una red de datos global y segura, resistente a ciberataques.

Áreas de acción en seguridad operacional (*safety*):

- AA 4.1** Colaboración en seguridad
- AA 4.2** Optimizar factores humanos y de organización para maximizar la seguridad
- AA 4.3** Inteligencia para la seguridad operacional
- AA 4.4** Garantizar la seguridad operacional
- AA 4.5** Diseño, fabricación y certificación de seguridad

Áreas de acción en seguridad física (*security*):

[AA 4.6](#) Inteligencia para la seguridad física

[AA 4.7](#) Garantizar la seguridad física



RETO 5

APOYO DECIDIDO E INTEGRAL A LA FORMACIÓN Y A LAS LÍNEAS DE I+D+I PRIORITARIAS

Objetivos

- Mejora continua de las competencias profesionales y la formación de cara a la competitividad industrial.
- Promoción del conocimiento del sector a través del desarrollo y mantenimiento de mapas de capacidades e infraestructuras aplicables.
- Refuerzo de la PAE en continuo *benchmarking* y convergencia con otras plataformas tecnológicas nacionales e internacionales.
- Recomendaciones para la adecuación de los instrumentos de financiación del I+D+i y del desarrollo de infraestructuras.
- Compromiso de actualización continua de la Agenda Estratégica y Hoja de Ruta Tecnológica

RETO 5

APOYO DECIDIDO E INTEGRAL A LA FORMACIÓN Y A LAS LÍNEAS DE I+D+I PRIORITARIAS

Áreas de acción:

- AA5.1** **Competencias Profesionales y Formación**
- AA5.2** **Capacidades e Infraestructuras**
- AA5.3** **Refuerzo de la PAE**
- AA5.4** **Adecuación de las herramientas de financiación del I+D+i**
- AA5.5** **Mantenimiento al día de la Agenda Estratégica y la Hoja de Ruta Tecnológica**



Este documento estará disponible en la web de la PAE:
www.plataforma-aeroespacial.es

ANEXO 1: Descripción de las Áreas de Acción

AA1.1 Colaboración intra-sectorial

Desarrollar iniciativas de colaboración que refuercen la cadena de valor incluyendo al mundo académico, a los centros tecnológicos y al emprendimiento a través de:

- Proyectos comunes.
- Mejora de la propuesta de valor y productividad de Tier-1, PYMES, universidades y centros tecnológicos.
- Propiciar el desarrollo de PYMES innovadoras y *start-ups*.
- Proyectos y desarrollos que permitan una mayor colaboración y especialización de nuestras universidades y centros tecnológicos.
- Foros y herramientas para compartir:
 - Estrategias tecnológicas y de producto (empresas tractoras)
 - Oportunidades tecnológicas y estado del arte (cadena de suministro y Organismos de Investigación)



AA1.2

Asegurar la huella industrial

- Identificar las fortalezas del sector en España.
- Detectar posibles nuevos nichos de negocio y la mejor forma de incorporarlos a la Agenda.
- Fomentar el desarrollo de tecnologías habilitadoras y normativas que faciliten la consolidación de esos nuevos nichos de negocio.



AA1.3 Valoración social

Fomentar la valoración social (no hay que olvidar que la innovación crea empleo de calidad), de las nuevas tecnologías y las nuevas formas de trabajar (como las nano, la digitalización, etc...) incluyendo el protagonismo de los trabajadores en su desarrollo a través de:

- Acciones de comunicación.
- Estudios y desarrollos que mejoren la seguridad e higiene en el trabajo.
- Formación de los trabajadores en las nuevas tecnologías y formas de trabajar.
- Colaboración continua con las organizaciones sociales.
- Puesta en valor de la investigación para la mejora de productos, procesos y servicios frente a la investigación para la mejora de conocimientos.



AA1.4 Colaboración inter-sectorial

- Coordinación de las Agendas Estratégicas y desarrollo de estudios, proyectos y eventos comunes con otras plataformas de transporte de cara al desarrollo de capacidades que contribuyan a nuevos conceptos de movilidad intermodales, incluyendo sus infraestructuras.
- Colaboración con plataformas y entidades dedicadas al I+D+i en tecnologías digitales y de automatización, de cara al fomento de su uso e implantación en nuestro sector.
- Colaboración con plataformas y entidades dedicadas al I+D+i en ciberseguridad de cara a su implantación en nuestro sector.



AA1.5 ATM/UTM futuro

Contribución al desarrollo y mejora de los sistemas de control de tráfico aéreo de aeronaves tripuladas (ATM) y no tripuladas (UTM) de cara a cumplir los objetivos de la SRIA de ACARE en este tema:

- Sistemas europeos de control de tráfico aéreo de aeronaves tripuladas.
- Control de tráfico aéreo de UAS.
- Integración de UAS en ATM.



AA1.6 Servicios del futuro

Desarrollo de nuevos servicios y negocios de transporte aéreo de pasajeros y mercancías como, por ejemplo:

- Movilidad aérea urbana.
- Nuevas formas de transporte de pasajeros (como vuelos chárter compartidos).
- Nuevas formas de soporte en servicio de aeronaves de todo tipo.
- UAS de transporte de mercancías



AA1.7 Transferencia de tecnología (in/out-sourcing)

Trabajo conjunto con otros sectores para promover el fomento y la transferencia de tecnologías emergentes, especialmente aquellas que se destacan [aquí](#).



AA 2.1

Design-for-excelence teniendo en cuenta todo el ciclo de vida del producto

- Revisión de los **principios de diseño** y la posible **relajación de la normativa** existente en certificación
- Actualización de **prácticas y metodologías de diseño**
- **Diseño para la automatización**
- **Diseño para evitar defectos** de fabricación, fallos previsibles o reportados
- Mejora y desarrollo de nuevas **herramientas de diseño**
- **Digital Twin**
- Desarrollo de herramientas de **realidad virtual y aumentada aplicadas al diseño**
- Validación de **optimización topológica de aeroestructuras**
- Desarrollo de **conceptos estructurales de integración optimizada**
- **Multifuncionalización** de estructuras o sistemas
- Desarrollo de **estrategias de certificación en fabricación aditiva**
- Mejora de los **modelos de predicción de vida** en componentes
- Nuevas **arquitecturas de aeronaves**



AA 2.2 Materiales avanzados

- Desarrollo de **materiales compuestos** con nuevas y mejoradas propiedades: materiales de curado ultra-rápido y altas prestaciones, nuevos materiales pre impregnados termostables de curado fuera de autoclave, materiales biodegradables etc...
- **Materiales multifuncionales**, con nuevas y mejoradas propiedades: nuevos materiales con resistencia a alta temperatura, fuego, atenuación de ruido y vibraciones, resistencia a impactos, erosión, etc...) compatibles con altas cadencias de producción.
- Desarrollo de **materiales para facilitar los procesos**



AA 2.3

Desarrollar tecnologías de fabricación y montaje de alto valor añadido

- Desarrollo de sistemas de **realidad virtual y aumentada** para procesos de producción
- **Simulación de procesos consecutivos**
- **Automatización de procesos de infusión**
- Desarrollo de **nuevos procesos de funcionalización**
- Desarrollo de los procesos de fabricación con **materiales compuestos de matriz termoplástica**
- Desarrollo de procesos de **fabricación aditiva para materiales metálicos** de altas prestaciones
- Desarrollo de procesos de **fabricación aditiva para materiales poliméricos**
- Aplicación de la **fabricación aditiva a los medios de producción**
- Nuevos conceptos de **utilaje** más flexible y eficiente
- **Medios de producción inteligentes** de la factoría del futuro
- Desarrollo de nuevos **procesos de mecanizado**
- Desarrollo de **métodos de unión en composites**
- Desarrollo de **métodos de unión metal-metal e híbridos**
- **Procesos innovadores** orientados a las **altas cadencias**
- Avance en la **automatización de montaje**
- Desarrollo de **robots colaborativos**



AA 2.4

Desarrollar tecnologías de verificación y validación innovadoras y optimizadas

- Nuevos procesos y técnicas de **inspección en producción**
- Nuevos procesos y técnicas de **inspección en servicio**
- Aplicación de **tecnologías existentes** en inspección
- Desarrollo de soluciones en **metrología**
- **Nuevos métodos y técnicas de ensayo**
- Desarrollo de **útiles** para ensayo y validación de componentes **mediante procesos de fabricación aditiva**
- Verificación y validación mediante **simulación de ensayos estructurales**
- Verificación y validación mediante **simulación de sistemas, equipos y plataformas**



AA 2.5

Incrementar la competitividad en la industrialización *end-to-end* de los productos

- **Modelización de los procesos productivos**
- Desarrollo de tecnologías de **optimización integral de los procesos industriales**
- Uso de **robots para inspección y control de planta**
- Actualización de la monitorización de la **calidad *End-to-End***
- **Factoría digital**
- Desarrollo de la **ciberseguridad en el ámbito industrial**



AA 2.6

Explotar el potencial de los servicios post-venta

- Mejora de los sistemas de **relación con el cliente**
- Desarrollos para habilitar **nuevos servicios en operación**
- Diseño de los sistemas de ***health monitoring*** para el ciclo de vida completo
- **Optimización del mantenimiento**
- Actualización de los **métodos de reparación en servicio**



AA 3.1

Desarrollos evolutivos para mejora de la eficiencia, peso y ruido en materiales, componentes y subsistemas de aeronaves y motores

- Desarrollo de nuevos conceptos de diseño, metodologías y herramientas para turbinas, estructuras, compresores axiales y sistema de conductos exteriores de motores aeronáuticos y estructuras ligeras aeronáuticas en general.
- Modelos avanzados para aleaciones de alta temperatura con distintos procesos de obtención: predicción de vida, extensión de los márgenes de utilización y reducción de restricciones de diseño.
- Modelos avanzados para materiales metálicos y no metálicos de bajo peso
- Recubrimientos para la mejora de las prestaciones de aleaciones ligeras y de alta temperatura en condiciones extremas
- Materiales y estructuras multifuncionales (ya mencionados en Reto 2)
- Estructuras y materiales compuestos estructurales. Materiales con capacidad de almacenamiento de energía



AA 3.2

Desarrollo de modelos y herramientas de simulación

- Métodos y herramientas de simulación avanzada aerodinámica y termomecánica para sistemas, estructuras y componentes de avión, motor y sistemas auxiliares
- Nuevas metodologías y herramientas de simulación de impacto e integridad de componentes estructurales y de motores aeronáuticos.



AA 3.3

Tecnologías rupturistas para nuevas arquitecturas, componentes, subsistemas y materiales

- Electrificación de sistemas y componentes de la aeronave, y la planta propulsora.
 - Nuevos sistemas de generación, almacenamiento y distribución de energía a bordo.
 - Nuevos materiales y procesos productivos para aligeramiento de peso.
-  Propulsión híbrida
-  Desarrollo de materiales avanzados basados en nanotecnología



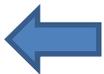
Largo plazo (2030+)



AA 3.4

Tecnologías de reparación, monitorización y predicción de la operatividad (“*health monitoring*”) de componentes y sistemas.

- Desarrollo de sistemas HUMS (*Health and Usage Monitoring Systems*) y modelos predictivos para mantenimiento de motores y sistemas.
- Sistemas de inspección avanzados incluyendo nuevas tecnologías de proceso e inteligencia artificial aplicadas a la detección de daños, diseño y fabricación de reparaciones en todo tipo de componentes.



AA 3.5

Uso eficiente de los recursos y reciclabilidad

- Desarrollo de procesos de producción de fabricación a neto
- Economía circular de la fibra de carbono y materiales compuestos.
- Recubrimientos de altas prestaciones libres de sustancias nocivas
- Reducción de consumo energético en todos los procesos productivos: fabricación, montaje, operación, mantenimiento y reciclaje.
- Reducción de residuos peligrosos en procesos productivos



AA 4.1

Colaboración en seguridad operacional

- Entorno complejo y dinámico, con nuevos vehículos aéreos, nuevas interacciones y una necesidad de interoperabilidad entre diferentes medios de transporte.
- Nuevos conceptos, metodologías, modos de actuación y aproximaciones prácticas.
- Aumento de la capacidad y un sistema de gestión de riesgos potente que resulte efectivo tanto a nivel de organización o segmento, como a nivel de sistema global de aviación.



AA 4.2

Optimizar factores humanos y de organización para maximizar la seguridad operacional

- Desarrollar repartos de tareas y herramientas de toma compartida de decisiones entre humanos y máquinas.
- Interfaces inteligentes y capaces de adaptarse a múltiples escenarios y actores, para asegurar la interacción humano-máquina



AA 4.3

Inteligencia para la seguridad operacional

- Mejora y expansión del uso de los datos y los procesos asociados -adquisición, fusión, almacenamiento, procesamiento, análisis, protección, visualización- para el beneficio de la seguridad en la aviación.
- Las nuevas tecnologías necesarias para la toma de decisiones seguras estarán en torno del *Big Data* o del *Machine Learning*.
- Establecer estrategias para salvaguardar la confidencialidad sin dejar de utilizar la información clave para la mejora en la seguridad.



AA 4.4

Garantizar la seguridad operacional

- Detección y reporte en tiempo real de amenazas a las operaciones mediante el uso de redes de sensores
- Monitorización y restauración del estado operacional de materiales y sistemas embarcados



AA 4.5

Diseño, fabricación y certificación de seguridad operacional

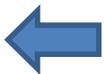
- Uso creciente de sistemas distribuidos, intercambio de datos, automatización, operaciones virtuales, monitoreo y control remoto, así como una mayor presencia de vehículos autónomos.
- La seguridad debe abordarse desde el principio hasta la final del ciclo de vida del desarrollo, cubriendo todas las fases desde el concepto inicial hasta el diseño, desarrollo, operaciones y fin de la puesta en marcha.



AA 4.6

Inteligencia para la seguridad física

- Herramientas para automatizar la detección de incidentes y para recoger toda la información (big data) relacionada con esos incidentes.
- Desarrollo de un ‘radar de seguridad’ que detecte e identifique las amenazas en tiempo real y aporte información clave.
- Desarrollar metodologías, procesos y simulaciones para identificar las mejores soluciones contra amenazas en los distintos escenarios.
- Control de la información de seguridad y especialmente el control de acceso a ella, especialmente para el caso de incidentes en tiempo real.
- Entender mejor la diversidad cultural y comportamiento entre pasajeros, tripulaciones, operadores y especialistas en seguridad.



AA 4.7

Garantizar la seguridad física

- Veracidad de la información manejada y su protección frente a ataques (ciberseguridad), teniendo en cuenta las nuevas herramientas digitales.
- Desarrollo de métodos de análisis numérico y experimental para la anticipación de diversas amenazas (impactos y otros).



AA5.1

Competencias Profesionales y Formación

- Reforzamiento y actualización de **competencias profesionales** de los roles más importantes, compartidos por toda la cadena de suministro, con el fin de fomentar competencias críticas homologables que faciliten la capacidad de trabajo colaborativo del sector
- **Estrategias de formación y transferencia** del conocimiento (formación continua, apoyo de las nuevas tecnologías digitales, iniciativas de estímulo a la contratación de la excelencia, intercambio temporal de personal...)
- Fomento de la **diversidad**



AA5.2

Mapa de capacidades e infraestructuras

- Elaborar y mantener al día un mapa-catálogo de capacidades y necesidades de centros tecnológicos, universidades e industrias de utilidad para el desarrollo de las líneas troncales de producto, fomentando la colaboración entre los distintos actores en el desarrollo de dichas capacidades.
- Elaborar y mantener al día un mapa-catálogo de las infraestructuras – con su estado de actualización y sus necesidades – de investigación, desarrollo y ensayos disponibles en el territorio nacional y de uso para el desarrollo de las líneas troncales de productos aeronáuticos.



AA5.3

Refuerzo de la PAE

- Relaciones internacionales de la PAE con organismos europeos relacionados con el I+D+i aeronáutico
- Relaciones nacionales de la PAE: con las administraciones que consideran la aeronáutica como sector estratégico, con los clústeres aeroespaciales nacionales,...
- Evaluación comparativa entre plataformas tecnológicas: estudio de *benchmarking* y propuesta de refuerzo de la PAE para converger con ellas desde las especificidades del sector.



AA5.4

Adecuación de las herramientas de financiación del I+D+i

- Estrategia de los instrumentos de financiación, colaborando activamente con los organismos financiadores en la gestación de sus planes y estrategias, presentando ante ellos las opiniones y necesidades del sector de cara al desarrollo de las herramientas de financiación más adecuadas.
- Difusión de los instrumentos de financiación, facilitando el conocimiento de los instrumentos de financiación del I+D+i aeronáutico a las entidades de la PAE a nivel regional, estatal, europeo e internacional, fomentando la colaboración entre ellas de cara a propuestas y proyectos
- Promover la racionalización de las inversiones en instalaciones y equipamiento dedicado a la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación mediante un análisis previo de las capacidades existentes y su disponibilidad.



AA5.5 Mantenimiento al día de la Agenda Estratégica y la Hoja de Ruta Tecnológica

- Difusión de la AEIA
- Monitorización de avances conseguidos en los desarrollos propuestos
- Revisión de la AEIA

