

PROGRAMA 464A

INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE LAS FUERZAS ARMADAS

1. DESCRIPCIÓN

La necesidad de impulsar el desarrollo tecnológico dentro de las Fuerzas Armadas, que sirva, por una parte, para una mayor eficacia y operatividad de los Ejércitos y la Armada y por otra, para un mayor desarrollo tecnológico a nivel nacional, evidencia la importancia de la investigación dentro del Departamento.

Las actividades de I+D de defensa tienen por finalidad contribuir a dotar a las Fuerzas Armadas españolas de sistemas de armas y equipos con el nivel tecnológico y las características de todo orden más adecuadas para sus futuras misiones y ayudar a preservar y fomentar la base industrial y tecnológica española de defensa. Esta finalidad podrá alcanzarse por tres vías:

- Mediante el desarrollo de los sistemas de armas y equipos, ya sea total o parcialmente y de manera autónoma o en cooperación con otros países.
- Orientando a la base industrial y tecnológica de defensa para su especialización en sectores tecnológicos determinados, seleccionados conforme a los criterios establecidos en el Plan Director de I+D.
- Ayudando a los organismos competentes a precisar los conceptos operativos de acuerdo con los avances tecnológicos y a definir los requisitos técnicos de sus futuros sistemas de armas y equipos de tal forma que aquellos tengan plenamente en cuenta las tecnologías disponibles para cuando éstos vayan a ser usados. Es decir, permitiendo al Ministerio de Defensa comportarse como "cliente inteligente" en la definición y obtención del armamento y material.

Los Centros Directivos encargados de su gestión, a través de sus Servicios Presupuestarios y Organismos Autónomos, son:

- Subsector Estado.
 - Órgano Central de la Defensa: Ministerio y Subsecretaría y Secretaría de Estado.

- Subsector Organismos Autónomos.
 - Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas”. Que, según la Ley 15/2014 de Racionalización del sector Público, publicada en el BOE del 16 de septiembre, integra bajo el mismo Organismo Autónomo al Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo, al Instituto Tecnológico La Marañosa dependiente hasta la fecha de la Dirección General de Armamento y Material y al Laboratorio de Ingenieros perteneciente hasta dicho momento a la Dirección General de Infraestructura.

Cada uno de estos organismos tiene unas líneas de acción específicas y determinadas que se examinan a continuación.

2. ACTIVIDADES

2.1. Ministerio y Subsecretaría

Centraliza el pago de las retribuciones del personal destinado en los centros de I+D+i dependientes de la Secretaría de Estado.

2.2. Secretaría de Estado

2.2.1. Investigación y Desarrollo

Problemática actual

El desarrollo de sistemas de armas y logísticos, capaces de satisfacer las necesidades de las Fuerzas Armadas, requiere la investigación en aquellas áreas tecnológicas que tengan aplicación en el mayor número posible de sistemas, tanto militares como civiles. De esta manera se consigue la máxima rentabilidad de la investigación, como consecuencia del volumen de importaciones que pueden nacionalizarse, con el consiguiente beneficio económico y logístico.

Con esta perspectiva se prevé continuar el desarrollo e Investigación de los siguientes proyectos:

- Sensores y guerra electrónica.
- Gestión y cooperación tecnológica.

- Tecnología de la información y comunicaciones.
- Plataformas, propulsión y armas.
- Equipamiento y material para actividades I+D.
- Tecnologías del combatiente y otras tecnologías.

Resultados esperados de la inversión

La investigación en las áreas incluidas en estos proyectos tiene como fin su aplicación al diseño, desarrollo y pruebas de prototipos de sistemas militares y civiles, capacitando a la industria nacional para satisfacer la demanda que actualmente se importa.

Importancia de la inversión en la consecución de los objetivos

La inversión prevista se desglosa en tres conceptos: mano de obra investigadora, equipamiento en medios de ensayo y pruebas y subcontratación de colaboraciones con universidades, centros y empresas. Cualquiera de los tres factores es esencial para el cumplimiento de los objetivos.

2.3. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA)

El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (en adelante INTA) es un Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Defensa a través de la Secretaría de Estado y, a su vez, Organismo Público de Investigación de la AGE, tal y como se establece en la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la tecnología y la Innovación.

La Ley 15/2014 de Racionalización del Sector Público, publicada en el BOE del 16 de septiembre, integró bajo este mismo Organismo Autónomo al Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR), al Instituto Tecnológico de La Marañosa (ITM), y al Laboratorio de Ingenieros (LABINGE).

Su labor como OPI, el único fuera del Ministerio de Ciencia e innovación, se centra en la investigación y en el desarrollo tecnológico de carácter “dual”, en los ámbitos aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad. En su condición de Organismo Autónomo, lleva a cabo actividades de certificación, homologación de productos, ensayos de equipos y sistemas, de asesoramiento técnico y prestación de servicios tecnológicos que, entre otras, son la base de su autofinanciación. Sus funciones se desarrollan tanto a nivel nacional como internacional, especialmente dentro del área de la UE.

Si bien uno de sus fines es apoyar a las Fuerzas Armadas y, en particular, dar respuesta a las necesidades tecnológicas de defensa, con referencia a las líneas señaladas por el Plan de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Defensa, y con especial atención a las capacidades establecidas en la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa 2020 (ETID); la participación del Instituto se centra, además:

- En los Programas Estatales de investigación y desarrollo relacionados con el espacio, la aeronáutica, la hidrodinámica y las tecnologías de la defensa y la seguridad.
- En el Programa Marco de la Unión Europea “Horizonte Europa”, continuando, además, con los proyectos todavía activos al amparo de “Horizonte 2020”.
- En los programas de la Agencia Espacial Europea.
- En el apoyo a la industria a través, entre otros, de los servicios de carácter tecnológico y la colaboración en proyectos de I+D de carácter público-privado.
- Y, desde este ejercicio, en el Fondo Europeo de Defensa (EDF) y en el desarrollo de soluciones, a través de la I+D, de varios de los componentes establecidos en las diferentes políticas palanca del Plan de Recuperación y Resiliencia.

La actividad del INTA, está estructurada en más de 350 proyectos que incluyen tanto los relacionados con la I+D como con la prestación de servicios tecnológicos, y se ha dirigido, en concreto, hacia objetivos conectados con aquellas líneas de Investigación que llevan asociada por un lado, en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, una reducción del impacto negativo sobre el medioambiente de la actividad aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, en concordancia con la política de la Unión Europea de reducir todos aquellos elementos contaminantes (ruido, NOx, etc.) que provocan un impacto directo sobre el medioambiente, siendo considerado , además, fin prioritario, junto con la salud, tanto en los Planes Estatales, Autonómicos y el Programa Marco de la UE, y por otro, buscando la coordinación con la Universidad y la Empresa, integrando su actividad en el desarrollo de proyectos colaborativos.

El esfuerzo del INTA, y del país a través del Instituto, ha permitido que de los proyectos solicitados en las distintas convocatorias de los Programas Horizonte 2020 y Horizonte Europa, desde su inicio, en este ejercicio haya 25 proyectos activos. Algunos de ellos actuando como Coordinador frente a la UE. Cabe mencionar que se han presentado en 2022, ya en el Programa Marco en vigor, 15 propuestas de las que 1 ha sido concedida y 12 se encuentran pendientes de resolución.

Igualmente, y en relación con los Fondos Europeos de Defensa, en su primera convocatoria, la que corresponde a 2021, aún pendiente de resolución, se han propuesto 11 proyectos junto con importantes consorcios en los que participan centros de investigación y empresas de la UE de reconocido prestigio a nivel europeo.

Las propuestas presentadas abarcan diversas áreas relacionadas, entre otras, con la operación de convoyes con sistemas tripulados y no tripulados; nuevas tecnologías de almacenamiento de energía utilizables en despliegues en bases operativas avanzadas; utilización de plasma frío como aniquilador químico y biológico; soluciones para campamentos militares energéticamente independientes, eficientes, seguros y confiables; fabricación aditiva de piezas estructurales ligeras; seguimiento digital de la salud estructural de un navío; materiales avanzados para blindajes militares y ensayos no destructivos para análisis de envejecimiento y resto de vida útil y aplicación de algoritmos de inteligencia artificial; soluciones alternativas de propulsión y energía para sistemas de combate aéreo de próxima generación; interceptor hipersónico europeo o definición del estándar europeo de interoperabilidad para el combate aéreo colaborativo.

En relación al Plan Estatal y otros Planes Autonómicos, indicar que son 50 los proyectos subvencionados actualmente activos.

Además, dentro del PERTE AEROESPACIAL, se han presentado 3 propuestas de las que ya se han recibido ayudas para dos actuaciones:

- El Centro de experimentación de UAV-CEUS, desarrollo de una gran infraestructura que permite dotar al Centro de experimentación del Arenosillo (CEDEA), perteneciente a INTA, de los elementos necesarios para operar plataformas aéreas fundamentalmente no tripuladas, así como las Plataformas Aéreas Tripuladas del INTA para aplicaciones científicas y formativas y que proporcionará soporte a las necesidades de las comunidades de ensayos de aeronaves tanto en tierra como en vuelo y para ofrecer formación avanzada a los futuros investigadores del ámbito de las Ciencias de la Tierra cuya actividad requiere de estudios como: agricultura, geología, atmósfera, aguas continentales, medio marino, medioambiente, etc.

- Plataforma Aérea de Investigación, aeronave de nueva fabricación, que incluirá las modificaciones estructurales necesarias para equiparla con instrumentación y sensores, áreas de trabajo para los operadores y equipamiento específico para la adquisición y tratamiento de datos y que permitirá el desarrollo de nuevas capacidades relacionadas con el ensayo en vuelo de equipos y sistemas aeronáuticos, investigación atmosférica, toma de datos de teledetección o calificación de instrumentación científica, entre otras.

Cabe mencionar, que dentro de este PERTE el Instituto juega un importante rol al ser parte del Grupo de trabajo interministerial que liderará la gobernanza de este y por sus capacidades, está llamado a ser un actor relevante en la creación y desarrollo de la futura Agencia del Espacio Española.

Asimismo, y dentro de la política palanca IV “Una Administración para el siglo XXI”, y alineado con el componente 11 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se está estudiando la posibilidad de desarrollar, entre los ejercicios 2023-2025:

- Centro de Supercomputación IA, que permita dar cabida a las necesidades de modelización y simulación, y el empleo de las técnicas más modernas de inteligencia artificial en una sola plataforma.
- El desarrollo de un Sistema Cloud en Nube Privada e Híbrida, que dotará de flexibilidad y capacidad necesaria para futuros proyectos de transformación digital del INTA.
- La transformación digital del proceso de control de inventario y activos, que aplicado en muestras de ensayos, mejorará el control, la calidad y la productividad de los equipos humanos de laboratorios.
- La adquisición e implantación de una solución para securización centralizada y perimetral, que permita al puesto de trabajo digital operar con plenas garantías en el ámbito de la ciberseguridad y finalmente el desarrollo del concepto de LABORATORIO 4.0, INTALAB 4.0, que consiste en una nueva plataforma de gestión, digitalización y automatización de laboratorios y que permitirá, entre otros, la automatización de ensayos de homologación de productos de utilización en el ámbito de Defensa según RDE-12: Materiales y sustancias explosivos, pirotecnia y munición, de ensayos de combustibles y lubricantes conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, de ensayos de estimación de potencia en el Canal de Aguas Tranquilas (CAT) y de ensayos de homologación de plataformas terrestres o de ensayos espaciales.

Actualmente el Instituto centra su actividad de I+D en las más de 40 líneas de investigación, estructuradas en aproximadamente 80 áreas de trabajo, desde una visión transdisciplinar de las mismas y con un importante contexto colaborativo tanto interna como externamente, junto a otros centros de investigación y la industria.

Así, en el ámbito espacial contribuye al desarrollo de tecnologías de cargas útiles, habiéndose consolidado como referente nacional e internacional, entre otros campos en: electromagnetismo computacional y aplicado en radiofrecuencia y microondas, operación de misiones espaciales, instrumentación óptica y desarrollo de sensores

compactos para exploración planetaria, desarrollo de tecnologías cuánticas e investigación y desarrollo de sistemas de pequeñas plataformas.

Las áreas de investigación en aeronáutica van encaminadas a reforzar las competencias en nuevas tecnologías, haciendo especial hincapié a las relacionadas con: certificación de aeronaves, caracterización de emisiones producidas por turborreactores, colaborando en algunas de sus actuaciones con la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea), investigación en tecnologías del hidrógeno y otras energías renovables, estructuras activas avanzadas y robótica, motores cohete con propulsante líquido y propulsante sólido, estudio de materiales funcionales, diseño y fabricación de superficies hielofóbicas, recubrimientos protectores para la corrosión por biomasa, generación avanzada de trayectorias sobre UAVs, aprendizaje automático e inteligencia artificial sobre minería de datos aerodinámicos y actuadores de plasma y sus aplicaciones.

En los últimos años, se ha impulsado notablemente la investigación hidrodinámica, en la búsqueda de soluciones integrales para la inspección industrial con drones y desarrollo de plataformas marinas, hidrodinámica de elementos de amortiguamiento de aerogeneradores flotantes y desarrollo de sistemas de control avanzado para navegación con “hydrofoils”. Algunas de las cuales han dado lugar a áreas de investigación paralelas especialmente destacables.

En el campo de la tecnología de defensa y seguridad centra su actuación en el estudio y desarrollo de: nuevas configuraciones y materiales para aumentar la protección frente a fragmentos y proyectiles, empleo de nuevos materiales textiles para el incremento de la protección frente a partículas subsónicas, seguridad de infraestructuras ante IEDs mediante el empleo de refuerzos sobre muros, traje inteligente de protección personal NBQ con funciones de detección y auto-descontaminación, detección de agentes químicos mediante redes moleculares avanzadas, sistemas de detección de alta sensibilidad basados en tecnología fotónica para la identificación de agentes de guerra biológica, sistema de intercepción de amenazas en UAVs y desarrollo de capacidades de integración de armamento, estudio y diseño de un lanzador de micro y nanosatélites a una baja órbita terrestre, enlaces de datos tácticos, ciberseguridad e inteligencia artificial de nuevas capacidades a través de desarrollo software.

El INTA cuenta con infraestructuras tecnológicas innovadoras, a las que a finales de 2023 se unirán los anteriormente mencionados Centro de Ensayos de UAVs, en Moguer (Huelva) y la Plataforma Aérea de Investigación, necesarias en el desarrollo de su actividad en I+D y, de forma destacada, en el ámbito de los ensayos. Para ello, potencia y dedica un especial esfuerzo en la actualización y mantenimiento de las mismas y de la

competencia de su personal, con el fin de seguir generando conocimiento en sus campos de actuación. Esto implica que, a través de la actividad del Estado, se ponga a disposición de las empresas, capacidades a las que difícilmente tendrían acceso sin una gran inversión por su parte. Esta disponibilidad, que el Instituto realiza a través de la prestación de servicios tecnológicos, facilita al tejido empresarial el acceso a tecnologías que den respuesta a los grandes retos que plantea la economía actual. La distinta localización de estas infraestructuras a lo largo de la geografía española, genera en múltiples ocasiones la creación de polos tecnológicos que favorecen las sinergias y sirven de tracción para el desarrollo industrial en distintas comunidades autónomas, en las que el Instituto tiene presencia (Andalucía, Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Comunidad de Madrid y Galicia).

Muestra de todo ello y entre algunos de los principales proyectos puestos en marcha, cabe destacar el programa PNOT (Programa Nacional de Observación de la Tierra), consistente en el desarrollo del segmento terreno en las instalaciones del INTA en Torrejón de Ardoz, que incluye el sistema de comando, monitorización y generación de productos en tierra del satélite PAZ, que se esperaba reforzar también con la actividad del satélite Ingenio, cuya pérdida en el lanzamiento ha impedido implementar la fase “óptica” del mismo. En este sentido, y como muestra de la dualidad de los desarrollos del INTA, es reseñable la puesta en marcha, desde hace un par de años, de la actividad PAZ-Ciencia (basada en un convenio firmado con HISDESAT para uso científico de PAZ) en la que se realiza una promoción del uso de datos RADAR dentro de la comunidad nacional de teledetección, a través de anuncios de oportunidad a la comunidad científica y con la que hay más de 60 proyectos de investigación activos con los que se colabora a través de esta actuación. En virtud de la misma, se participa en una plataforma de teledetección con CSIC llamada PTI Teledetect, habiéndose impulsado la creación un grupo SAR dentro de la Asociación Española de Teledetección.

Permanece la actividad en el programa GALILEO, iniciativa europea surgida para desarrollar un Sistema Global de Navegación por satélite de titularidad civil, que proporcione a Europa independencia tecnológica respecto a los sistemas actuales de navegación. El INTA participa en el mismo como “hoster” y “proveedor de servicio” y tal como se prevé, el Director del INTA ostentará la consideración de Autoridad Nacional CPA. En el mismo orden de cosas, el Instituto fue designado para establecer la nueva infraestructura de GALILEO, en el Campus de “La Marañosa”, el Centro de Vigilancia de la Seguridad de Galileo, gemelo del establecido en París, cuya actividad está directamente relacionada, entre otras, tanto con la seguridad del sistema como con la gestión y protección del acceso a la señal PRS.

Continúa su desarrollo el proyecto ANSER, un concepto de tecnología espacial para Observación de la Tierra, basada en el desarrollo y uso de Constelaciones de Pequeños Satélites (CubeSats de hasta 3kg de masa) volando en formación y cuyo objetivo es el de desarrollar la tecnología necesaria, haciendo uso de nuevos conceptos de sistemas colaborativos fraccionados, para poder abordar misiones espaciales en el campo de la Observación de la Tierra, Comunicaciones, Meteorología Espacial, etc. La aplicación de esta tecnología permitirá emprender de forma eficiente el desarrollo de misiones complejas a partir de pequeñas plataformas "Low-Cost", reduciendo drásticamente tiempo de desarrollo y el coste final de las mismas, en línea con el llamado "New Space".

Se trata de un programa ambicioso, que en su primera misión está dedicado a la observación de la Tierra, concretamente al estudio de la calidad de las aguas continentales. Los desarrollos que se han realizado, específicamente el vuelo en formación y el control de actitud, serán fundamentales para el desarrollo de la segunda misión, para la que ya se han iniciado los desarrollos tecnológicos, en el ámbito de la Observación de la Atmosfera, con objetivos perfectamente alineados con lo que se denomina el "Green Deal" o Pacto Verde Europeo.

Claramente multidisciplinar, trasciende el mero diseño de plataformas para abordar de una forma global el desarrollo de un sistema espacial basado en Sistemas Fraccionados y Colaborativos y que abarca desde el desarrollo de un Sistema de Control de Vuelo en Formación para Nanosatélites, estable y eficiente, el desarrollo de un Sistema Coordinado de Control de Actitud de alta precisión, el de un Receptor Software compatible con el sistema europeo GNSS Galileo y las limitaciones asociadas a las plataformas Nanosatélites (<10kg), el desarrollo de un Sistema de Comunicación entre Satélites para el comando remoto y coordinación de los satélites que forman la constelación y el desarrollo de una Misión Piloto de Observación de la Tierra, que sirva de elemento integrador de las tecnologías recogidas por los objetivos anteriormente mencionados. Se espera que la primera tríada de satélites sea lanzada por la ESA en el Q4 de 2022.

Además, y también como línea de I+D, claramente multidisciplinar potenciando el trabajo colaborativo entre los diferentes Departamentos/Centros del INTA y desde una perspectiva de colaboración público-privada, se continúa trabajando en PILUM, desarrollo de un lanzador que permitirá poner en órbita nano satélites, inicialmente desde un avión de caza aunque se están iniciando estudios de viabilidad para realizarlo desde otras posibles plataformas aéreas. Su carga de pago toma como referencia la constelación ANSER citada anteriormente, y cuenta con el apoyo de la ESA, quien participa como soporte en el mencionado estudio de viabilidad, habiéndose iniciado ya el estudio y prediseño de algunos de los subsistemas. Este proyecto ha sido presentado, junto al

consorcio industrial con el que se colabora y en el que participan importantes empresas del sector con amplia experiencia internacional en el sector aeroespacial, como propuesta a la convocatoria del PERTE AEROESPACIAL, dentro del Pilar Espacial.

Deben destacarse, a su vez, MARSCONNECT, proyecto de I+D dedicada al desarrollo de instrumentación atmosférica compacta para la exploración de Marte, mediante el despliegue de redes de pequeñas sondas con estaciones meteorológicas miniaturizadas, calificadas para el entorno de radiación, mecánico y de temperatura aplicable, de bajo volumen, masa y potencia; y TOCDE, que supone el desarrollo de nuevas técnicas de metrología óptica en criogenia y que permite combinar técnicas de interferometría diferencial mediante láser para la medida de propiedades mecánicas y termo-ópticas de materiales validados para aplicaciones espaciales y de vital importancia para ATHENA y SPICA. Asimismo, se realizarán estudios de flujo térmico a bajas temperaturas de aplicación a diferentes misiones.

Igualmente mencionable es la línea de investigación abierta en relación con las COMUNICACIONES CUÁNTICAS, cuyo objeto es la investigación y desarrollo de tecnológicas para sistemas espaciales de comunicaciones. La aplicación de los principios cuánticos a las comunicaciones ópticas para establecer enlaces seguros, es el siguiente paso que surge de forma natural, configurándose como una línea estratégica como revela el hecho de las fuertes inversiones, que diferentes países de nuestro entorno están realizando en dicha tecnología. En este sentido, el Instituto considera que debe jugar un papel fundamental en su desarrollo e implementación debido a sus potenciales aplicaciones civiles y de defensa. INTA está posicionado para ser un actor principal gracias a su reconocido prestigio en instrumentación óptica espacial y sistemas espaciales.

Esta actividad, en consonancia con las oportunidades del contexto internacional como son el desarrollo de la European Quantum Communication Infrastructure (E-QCI), las convocatorias de la Quantum Technologies Flagship o el programa de la ESA Advanced Research in Telecommunications Systems (ARTES), entre otros, tiene entre sus metas principales el desarrollo de un demostrador en órbita de comunicaciones cuánticas entre pequeños satélites. Se basará en: el enlace Quantum Key Distribution (QKD) desarrollado por el ITEFI-CSIC para tierra, la experiencia del INTA en sistemas ópticos espaciales y su programa de constelación de pequeños satélites. El objetivo es la realización de una demostración de un enlace QKD entre dos de los satélites de la plataforma ANSER, antes mencionada, de comunicaciones cuánticas y que posiblemente configurará la tercera misión de la constelación. En este sentido, se está trabajando en el desarrollo de un "Elegant Bread-Board" del sistema óptico de

comunicaciones que, además, servirá posteriormente como banco de pruebas para el desarrollo de nuevos protocolos.

También continúa la línea de investigación que desarrolla el proyecto CIRCE (Comunicaciones InfraRojas en Canal Espacial) y cuyo objeto es el desarrollo de un sistema de telecomunicaciones de alta velocidad Tierra-LEO basado en Laser Infrarrojo (50Mb/s con alcance de 2.500 km). Entre los hitos definidos para la misma, se subrayan el diseño y fabricación de un demostrador en tierra de la validez del concepto tecnológico y desarrollo de un demostrador de la validez del enlace final Tierra-Satélite.

Continúa el desarrollo de ARTEMISA, sistema contra drones intrusos, inmunes a las contramedidas de tipo electrónico como “jamming” o “spoofing”, a través de su interceptación y derribo utilizando un autotracking laser, y de SAGITTA, sistema en desarrollo, en colaboración público-privada, para solucionar el problema de los sensores de navegación en los elementos de alta dinámica, como son las nuevas municiones guiadas o los vehículos espaciales y cuyo primer prototipo ya ha sido satisfactoriamente probado en diferentes ensayos realizados con armamento. Asimismo, se mantiene y potencia la INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGIAS DE INFRAESTRUCTURAS CRITICAS, incluyendo las protecciones y los desarrollos de Comunicaciones Seguras, Tecnologías de Ciberseguridad y Generación de Energía.

Otro proyecto novedoso en el que se continúa trabajando es E-NASUS, que surge ante la necesidad de apoyo en la interpretación de las pruebas de vigilancia, la problemática con las pólvoras de doble base y composites en almacenamientos prolongados y la necesidad de detección de agresivos químicos en aire con sensores de bajo coste y rápida respuesta. El objetivo del mismo es el desarrollo de la tecnología necesaria para la detección de compuestos químicos en aire con instrumentación basada en narices electrónicas, principalmente frente a matrices de explosivos, propulsantes y tóxicos químicos.

Avanzando en otra línea de investigación de gran importancia para este Instituto y bajo la misma óptica de la colaboración, se encuentra el proyecto GERD cuyo desarrollo está facilitando la consecución de subvenciones procedentes principalmente del Plan Estatal y Programa Marco, potenciando la capacidad de I+D de INTA en esta área. Se trata del estudio de las condiciones de formación de hielo y sus tipos en superficies fundamentalmente aeronáuticas y la aplicación de recubrimientos para repeler, impedir o retrasar la formación del mismo, incrementando la robustez (fortaleza) de los sistemas de control de las aeronaves frente a situaciones de engelamiento y en otro ámbito, el proyecto SHM, que consiste en el desarrollo de una técnica y elementos asociados que

permitirá la monitorización continua de la salud estructural de distintos sistemas dinámicos en los ámbitos Aeronáutico, Naval, Terrestre y Espacial, y que se referencia en la investigación desarrollada por INTA, basada en el uso de redes de Bragg en fibra de vidrio como sensores de medida. Este desarrollo del Instituto será implementado en la aeronave que configurará la Plataforma Aérea de Investigación, ya mencionada.

Además, se continúa con la línea de investigación relacionada con el desarrollo de actuadores de plasma para control de flujo y formación de hielo bajo el nombre de ARMOUR y que permitirá el diseño y fabricación de distintos dispositivos de funcionamiento, basados en el uso de configuraciones básicas de plasma, que permitan solucionar problemas de diversa índole en aplicaciones de carácter tanto aeronáutico como de la Industria en general. También relacionado con el plasma, se ha abierto otra línea, MECAPLASMA, en la que se trabaja en la investigación, desarrollo y fabricación de dispositivos de plasma para la mejora de la calidad del aire y la esterilización de superficies en ambientes confinados.

También es destacable el proyecto de DEMOSTRADORES DE TECNOLOGÍA FUNCIONAL DE MARCADO, en el que se propone el desarrollo de una serie de demostradores para aumentar el TRL de una tecnología de marcado isotópico de material desarrollada en INTA. Este proyecto supone el primer paso en el seguimiento de la estrategia trazada para el avance de la tecnología “Materiales Marcados Isotópicamente”. En particular, el proyecto persigue demostrar la viabilidad del marcado y la utilidad para diferentes actores de una misión espacial. En la actualidad se han superado los ensayos de comportamiento frente a radiación gamma, solicitados por la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) que incorporará esta tecnología en la próxima misión espacial para estudiar Phobos, el satélite más grande de Marte, como agente detector de este tipo de radiación. La continuación en el desarrollo de esta tecnología permitirá reducir los tiempos de integración en sala limpia, siendo capaces de identificar biunívocamente cualquier elemento que pudiera ser causa de contaminación, siempre que haya sido identificado previamente con el empleo de este sistema, convirtiendo las infraestructuras de INTA en instalaciones de excelencia en el control de contaminación molecular.

El proyecto QUIMERA, que incluye a varios departamentos del Instituto en una actividad colaborativa, estudia la degradación y protección de materiales en el espacio, y se centra en la química e ingeniería de superficies en condiciones extremas. Entre sus objetivos principales se encuentran: el desarrollo de ensayos que simulen las condiciones ambientales en Marte y en la Luna, comprender los posibles mecanismos de degradación de los principales materiales comúnmente utilizados en estas misiones, proponer medidas

de protección mediante ingeniería de superficies e investigar la fotocatalisis sobre materiales en condiciones espaciales.

En el área de la instrumentación espacial, el Instituto continúa con su participación, entre otros proyectos de este tipo, en el seguimiento del desarrollo MEDA que llegó a Marte a bordo de la misión Mars 2020 de NASA. MEDA está a cargo de la caracterización del polvo y magnitudes ambientales del entorno marciano. El proyecto también incluye una cierta parte de la explotación del instrumento TWINS a su llegada a Marte, en el que también se participa, así como la continuación de la explotación científica del instrumento REMS, actualmente explorando dicho planeta.

Se mantiene el compromiso con la misión Plato (PLANetary Transits and Oscillation of stars) que será la tercera misión de tamaño medio (M3) del programa científico de la Agencia Espacial Europea (Cosmic Vision) con una vida útil de 6 años, que se extenderán hasta el final de la próxima década. Estará dedicado al estudio detallado de sistemas exoplanetarios (incluyendo la detección de más de 10 planetas tipo terrestre en la zona de habitabilidad de estrellas de tipo solar) y al estudio astrosismológico de la estrella central.

Tecnológicamente, el desarrollo de PLATO supone un reto ya que irá dotado de 26 telescopios de gran complejidad, lo que requiere la implementación de rutinas y procesos de fabricación/integración en cadena distribuidos por toda Europa.

Desde el punto de vista científico, PLATO 2.0 posicionará a los investigadores europeos, y a los españoles en particular, en la vanguardia de la investigación en exoplanetas, así como con el desarrollo de instrumentación terrena para la medida de las velocidades radiales de estrellas candidatas a albergar sistemas exoplanetarios (como CARMENES en Calar Alto).

Igualmente, continúa la actividad que en 2018 inició una nueva línea de desarrollo de tecnología propia e investigación en el campo de la Observación de la Tierra y de la Atmosfera. Se trata de una doble aplicación íntegramente espacial de Teledetección y de Monitorización de la Atmosfera y estudios de Cambio Climático. La vigilancia de la calidad del agua de embalses es una importante tarea tanto medioambiental como en la gestión de recursos hídricos. Si bien puede realizarse, con medidas in situ, la necesidad de gran cobertura espacial (es necesario controlar un alto número de puntos geográficos simultáneamente) y temporal (a lo largo de todo el año hidrológico y en sucesivos años) hace atractivo el uso de la teledetección espacial, con tecnología que permita distinguir diferentes niveles de contaminantes sobre la base de la escasa energía reflejada por el agua.

El calentamiento global es causado por el aumento de los gases invernadero en la atmósfera que acumulan el calor procedente de la radiación solar. Uno de los más importantes es el dióxido de carbono (CO₂), producido por las emisiones de los motores que funcionan alimentados por combustibles no renovables como el petróleo. Con esta inquietud, INTA ha desarrollado el instrumento CINCLUS, como carga de pago fraccionada, y que irá implementado en la primera misión de la plataforma de pequeños satélites ANSER, anteriormente referida.

Se continúa potenciado, dado su contenido estratégico, la línea de investigación y desarrollo en NBQR e Inhibidores. Y debe destacarse la participación en el LAVEMA (Laboratorio de Verificación de Armas Químicas), en donde el Departamento de NBQR desarrolla un papel esencial a nivel nacional y con un creciente número de proyectos colaborativos subvencionados, principalmente dentro del Programa Marco.

En relación con las tecnologías de aviónica y electrónica aplicada, están en marcha dos proyectos estratégicos para la defensa, de interés para el desarrollo de armamento aéreo, y que representan las tecnologías más punteras en el campo aeroespacial, como son los programas de simulación y control de vehículos aéreos (misiles y lanzadores) y de simulación de la sección transversal.

Por otro lado, y en su faceta como Organismo prestador de servicios tecnológicos, el INTA seguirá proporcionando apoyo a los programas de homologación de armamento y equipamiento para Defensa promovida por la Comisión de Homologación de Defensa, actividad con demanda en crecimiento continuo, tanto a los organismos vinculados como a las empresas del sector.

Continuará realizando actividades de apoyo en investigación, desarrollo y ensayos a la industria nacional aeroespacial, de la aeronáutica, de la hidrodinámica y de las tecnologías de la defensa y la seguridad, como son, entre otros, los ensayos en laboratorio y pruebas de fuego solicitadas por EXPAL y participando en los ensayos de desarrollo de armamento de otras empresas del ámbito internacional.

Respecto a su apoyo a la industria nacional en el ámbito de la aeronavegabilidad, la certificación y la homologación el INTA es uno de los principales referentes como institución, además de como organismo certificador, tal y como se declara en el Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa, en donde sostiene una muy importante participación en una serie de programas que en estos momentos representan una clara necesidad para las Fuerzas Armadas, sobre todo en el ámbito de los programas internacionales.

El reconocimiento a nivel internacional del INTA como autoridad en este campo, y el consiguiente prestigio de España, lleva asociada una actividad continúa y elevada, y evidentemente en incesante crecimiento. Entre algunas de estas actuaciones, destacar las que se enumeran:

- Programa AIRBUS-400M de transporte militar.
- Programas de certificación de helicópteros militares, de vital importancia para el Ejército de Tierra, la Armada y el mantenimiento de la aeronavegabilidad de éstos, punto que además afecta al resto de las Fuerzas Armadas, así como la emisión del CAE para vuelos de experimentación al objeto de la validación del sistema BAGSE desde la plataforma F18 del Ejército del Aire y del Espacio.
- Programas de homologaciones de aviones para la industria nacional.
- Importantes compromisos internacionales, como los relativos al mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada de los aviones tanqueros certificados por el Instituto para el Reino Unido, la fuerza aérea australiana o el nuevo avión de transporte para Brasil, Arabia Saudí, Francia o con Emiratos Árabes y la certificación de los derivados del A330 y de la aeronave ligera B250, esta última solicitada al INTA por la empresa emiratí Calidus.

Se continúa llevando a cabo una importante modernización de las instalaciones actualmente existentes en el Centro de Experimentación en “El Arenosillo” (CEDEA), sito en Huelva cuya actividad se verá reforzada con CEUS; de las instalaciones del CEAES (Centro de Ensayos Ambientales Especiales), localizado en León y de la infraestructura del Centro de Investigación Aerotransportada (CIAR) de Rozas, Lugo, ya en pleno funcionamiento desde hace tres años.

El INTA participa en aproximadamente 370 proyectos, de los cuales, más de un 20% corresponden a proyectos subvencionados en concurrencia competitiva por el Plan Estatal, otros Planes Autonómicos o fondos europeos, respecto a estos últimos mantiene una tasa de éxito del orden del 13% y en el Plan Estatal, del orden del 60%. Aproximadamente 150 tienen como objetivo la prestación y desarrollo de servicios de carácter tecnológico, tanto en el ámbito nacional como internacional, autofinanciando una parte importante de su presupuesto; y el resto configuran y sostienen el desarrollo de las líneas estratégicas de Investigación del INTA y permiten la generación del conocimiento que el Instituto necesita para el cumplimiento de su misión.

3. ÓRGANOS ENCARGADOS DE SU EJECUCIÓN

A continuación se detallan los órganos encargados de la ejecución de los Objetivos asociados a este programa:

- Objetivo 1: Dirección General de Armamento y Material (Sv. 03 Secretaría de Estado de la Defensa).
- Objetivo 2: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA).

4. OBJETIVOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

OBJETIVO	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Ejecución	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
1. Inversiones Órgano Central de la Defensa (Miles €)	25.054,60	18.265,43	30.540,45	30.540,45	30.540,00

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu-puestado	Ejecución	Presu-puestado	Ejecución Prevista	Presu-puestado
Inversiones:					
– Gestión y cooperación tecnológica (Miles €)	8.004,00	5.345,68	3.847,69	5.298,95	8.177,33
– Equipamiento y Material para Act. I+D (Miles €)	640,00	1.011,74	5.424,85	4.437,22	3.526,76
– Plataformas, propulsión y armas (Miles €)	4.071,50	3.239,99	7.135,42	9.302,61	8.229,87
– Sensores y Guerra Electrónica (Miles €)	2.670,00	2.005,00	3.406,10	3.500,44	1.506,00
– Tecnologías del Combatiente (Miles €)	360,00	0,00	899,07	1.609,87	999,79
– Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Miles €)	9.309,10	6.663,02	9.827,32	6.391,36	8.100,25

OBJETIVO	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
2. Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA) <i>(Miles €)</i>	154.149,39	118.993,00	194.627,17	194.627,17	196.019,40

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
De resultados:					
1. Investigación <i>(Horas/año)</i>	145.000	165.000	130.000	145.000	205.765
– Tecnología aeronáutica <i>(% Horas/técnico)</i>	26	22	22	23	23
– Tecnología espacial <i>(% Horas/técnico)</i>	36	34	32	34	37
– Tecnología cargas útiles <i>(% Horas/técnico)</i>	8	13	10	11	0
– Tecnología de la seguridad y la defensa <i>(% Horas/técnico)</i>	0	0	0	0	7
– Otras tecnologías <i>(% Horas/técnico)</i>	30	31	36	32	33
2. Desarrollo <i>(Horas/año)</i>	460.000	485.000	230.000	350.000	527.093
– Tecnología aeronáutica <i>(% Horas/técnico)</i>	45	37	25	30	27
– Tecnología espacial <i>(% Horas/técnico)</i>	32	39	30	35	36
– Tecnología cargas útiles <i>(% Horas/técnico)</i>	10	12	15	15	0
– Tecnología de la seguridad y la defensa <i>(% Horas/técnico)</i>	0	0	0	0	15
– Otras tecnologías <i>(% Horas/técnico)</i>	13	12	30	20	22
3. Homologaciones y certificados <i>(Horas/año)</i>	370.000	355.000	300.000	320.000	322.826
– Material aeronáutico <i>(% Horas/técnico)</i>	45	49	45	40	45
– Unidades espaciales <i>(% Horas/técnico)</i>	10	22	10	14	10
– Otras <i>(% Horas/técnico)</i>	45	29	45	46	45
4. Asistencia técnica <i>(Horas/año)</i>	250.000	255.000	250.000	240.000	337.631
– Defensa <i>(% Horas/técnico)</i>	33	29	30	24	25
– Admón. Civil y Organismos Oficiales <i>(% Horas/técnico)</i>	10	6	8	5	8
– Ind. nacional <i>(% Horas/técnico)</i>	42	44	56	49	39
– Organismos e industrias extranjeras <i>(% Horas/técnico)</i>	15	21	6	22	28

INDICADORES	2021		2022		2023
	Presu- puestado	Ejecución	Presu- puestado	Ejecución Prevista	Presu- puestado
5. Potenciación de instalaciones (Horas/año)	37.000	35.000	45.000	35.000	47.285
– Sector Aeronáutico (% Horas/técnico)	25	24	25	22	25
– Sector espacial (% Horas/técnico)	43	37	31	33	31
– Seguridad y Defensa (% Horas/técnico)	0	0	0	0	5
– Otros (% Horas/técnico)	32	39	44	45	39
6. Ensayos con modelos de carenas (Nº ensayos)	70	42	35	35	0
7. Ensayos con modelos de propulsor (Nº ensayos)	55	27	25	25	0
8. Ensayos comportamiento hidrodinámico (Nº ensayos)	160	56	23	23	0
9. Estudios hidrodinámicos (CFD y otros) (Nº estudios)	35	23	35	35	0
10. Construcción Modelos (Nº modelos)	22	32	15	15	0
11. Otras actividades no ligadas espe- cíficamente a las anteriores I+D (Nº actividades)	20	25	20	20	0
12. Actuaciones de I+D en el ámbito aeroespacial (Miles €)	0	0	0	0	12.700,00
13. Actuaciones de I+D en el ámbito de la seguridad y la defensa (Miles €)	0	0	0	0	3.900,00
14. Otras actuaciones de I+D (Miles €)	0	0	0	0	4.200,00
15. Actuaciones de transformación digital (Miles €)	0	0	0	0	1.200,00
16. Actuaciones medioambientales (Miles €)	0	0	0	0	1.500,00
17. Actuaciones de formación (becas INTA) (Miles €)	0	0	0	0	900,00