

A white Airbus UAS (Unmanned Aerial System) is shown in flight against a backdrop of a blue sky and a rugged, mountainous landscape. The aircraft features a large, dark blue nose cone, a white body with "AIRBUS" branding, and a sensor pod mounted under the nose. The wings are long and slender, and the landing gear is visible. The overall scene conveys a sense of advanced technology and aerial surveillance or data collection.

TEDAE

La Industria de los UAS en España

**Retos, objetivos y hoja de ruta para
impulsar al sector – visión 2030**

*TEDAE, puerta de entrada
a la industria española*



Introducción

El sector de los Sistemas Aéreos No Tripulados (UAS) en el mundo ha crecido exponencialmente en las últimas décadas y se vislumbra como uno de los pilares de la industria aeronáutica en el futuro próximo.

En este contexto, España tiene la oportunidad de desarrollar una industria de enorme potencial económico y que contribuye a cumplir las necesidades operativas de las Fuerzas Armadas, los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado además de una amplísima variedad de aplicaciones civiles.

Conscientes de esta realidad, el Comité de Aviación de la Comisión de Aeronáutica de TEDAE ha elaborado este documento con el objetivo de recoger un análisis de la situación del sector en el ámbito internacional y español, haciendo especial hincapié en las plataformas y soluciones nacionales existentes.

Así mismo, se abordan los retos y objetivos de esta industria y las áreas tecnológicas prioritarias con el propósito de proponer una hoja de ruta con recomendaciones en las que colaborar con las Administraciones Públicas y resto de agentes del sector para impulsar el desarrollo de la Industria de los UAS en España.

AGRADECIMIENTOS:

- A las empresas que forman parte del Comité de Aviación de TEDAE.
- A las instituciones que han apoyado la elaboración del documento AESA, INTA y DGAC.
- Sara Bellido de AERTEC SOLUTIONS

AUTORES:

- Loreto Encina y David Hernández
- Coordinador: Enrique Rivero (TEDAE)

© TEDAE 2020



sumario

	INTRODUCCIÓN.....	02
01	EL POTENCIAL DE LOS UAS, UNA REALIDAD.....	04
	11 Aplicaciones de defensa y seguridad.....	05
	12 Aplicaciones civiles.....	06
	13 La realidad regulatoria.....	07
	13.1. NORMATIVA CIVIL: Nuevos Reglamentos UE.....	07
	11.1. NORMATIVA MILITAR: Real Decreto 866/2015.....	08
02	MERCADO DE LOS UAS.....	10
	21 Los UAS en el mundo.....	11
	22 Los UAS en Europa.....	13
	22.1 Perspectiva general.....	13
	22.2 Agencias Europeas.....	14
	22.3 Programas Internacionales Europeos.....	16
	• Ámbito civil.....	16
	• Ámbito militar.....	21
	22.4 Proyectos Internacionales Europeos.....	22
	• Ámbito civil.....	22
	• Ámbito militar.....	25
03	LOS UAS EN ESPAÑA.....	32
	3.1 Perspectiva general.....	33
	3.2 Plataformas españolas.....	34
	3.3 Programas españoles de UAS.....	49
	• Ámbito civil.....	49
	• Ámbito militar.....	49
	3.4 Proyectos españoles de UAS.....	51
	• Ámbito civil.....	51
	• Ámbito militar.....	52
	3.5 Otras iniciativas.....	55
	3.6 Capacidad de los UAS de España.....	58
	3.7 Capacidades técnicas de la industria española de UAS.....	59
	3.8 Capacidades de cargas de pago en España.....	60
	3.8.1 Sensorización.....	60
	3.8.2 Armado.....	60
	3.9 Análisis estratégico (DAFO) del área de UAS en España.....	61
04	RETOS EN EL HORIZONTE 2030 Y MÁS ALLÁ.....	62
	4.1 Retos tecnológicos.....	63
	4.2 Retos industriales.....	64
05	OBJETIVOS DEL SECTOR DE LOS UAS.....	66
06	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
	7.1 Conclusiones.....	73
	7.2 Recomendaciones.....	74
	7.3 Modelo de apoyo al sector.....	74
	ANEXO.....	78

01 El potencial de los UAS

UNA REALIDAD



Con un crecimiento exponencial en los últimos años, el mercado de los UAS tiene un gran potencial.

Actualmente las regulaciones existentes van evolucionando para permitir un mayor número de operaciones y adaptarse a este crecimiento, siempre primando la seguridad de las mismas.

Dentro del ámbito de Defensa, los UAS cuentan con gran reconocimiento ya que su desarrollo se dió inicialmente en este sector,

mientras que en el ámbito civil los drones están empezando a tener mayor relevancia gracias a la aparición de nuevas necesidades tecnológicas así como misiones comunes que se ha demostrado que los UAS pueden satisfacer de manera más eficaz que las técnicas tradicionales.

De entre la gran variedad de aplicaciones actuales, se recogen algunas de manera resumida, clasificándolas en aplicaciones de defensa y seguridad y resto de aplicaciones civiles.

APLICACIONES DE DEFENSA Y SEGURIDAD

En sus inicios, la mayor parte de las aplicaciones de los UAS estaban relacionadas con la defensa y las mayores inversiones dirigidas por sus futuras aplicaciones. Una legislación más clara y una decidida apuesta por estos sistemas han contribuido a su amplia difusión en todas las Fuerzas Armadas.

Las Fuerzas Armadas y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado han constatado que los UAS contribuyen a reforzar la seguridad en operaciones que requieran despliegue, alta movilidad y transportabilidad, elevada persistencia operacional y limitar el riesgo de los operadores.

Entre ellas destacan las siguientes misiones:

- Apoyo y misiones de mando, control, comunicaciones, inteligencia, guerra electrónica, protección de bases, y vigilancia y reconocimiento (ISTAR), aportando capacidades de seguimiento aéreo de objetivos móviles, vigilancia de perímetros y reconocimiento estático o en órbita sobre objetivos. Se incluyen misiones de protección de convoyes, patrulla marítima y protección de eventos multitudinarios (urbanos).
- Apoyo aéreo cercano (CAS): acción de ataque aéreo desde UAS armado (o desde avión tripulado recibiendo información del objetivo desde UAS) contra objetivos hostiles en proximidad de fuerzas amigas, sea en entorno urbano o en espacios abiertos.
- Ataque de precisión: acción pre-planificada de ataque aéreo contra un objetivo estratégico, normalmente en zonas enemigas que cuentan con defensas antiaéreas.
- Blanco de oportunidad: acción no planificada de ataque aéreo desde un UAS realizando misiones ISTAR que encuentra un blanco de interés.
- Soporte logístico: normalmente desde UAS de ala rotatoria, para dar soporte logístico a unidades propias en áreas remotas y de difícil acceso.
- Detección de IED (Improvised Explosive Device): UAS con sensores específicos para detectar IEDs en entornos terrestres y marítimos.
- Evaluación de los efectos ocasionados por el empleo de armas (Battle Damage Assessment).
- Corrección de tiro de artillería.
- Apoyo a Instituciones del Estado con competencias en la lucha contra actividades ilegales tales como la inmigración ilegal, el narcotráfico, la piratería, el tráfico de armas de destrucción masiva, etc, apor-

tando capacidades similares a las ofrecidas para las misiones ISTAR.

- Sistemas de combate aéreo UCAVs
- UAS actuando como sensores / armamento remoto comandados desde aviones tripulados como, por ejemplo, actuación como sensor remoto en entornos navales identificando posición e información relevantes de embarcaciones y permitiendo también la identificación de elementos no colaboradores (por ejemplo, navíos que no proporcionen información AIS y que podrían detectarse por otros sensores del UAV).
- Apoyo a las misiones de lucha contra minas marinas como parte del equipamiento de barcos cazaminas, ampliando el alcance de los sensores navales y disminuyendo los riesgos de la misión.

(Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Enhanced Explosives).

- Vigilancia y Seguridad. Se incluyen aquí aplicaciones tales como la vigilancia de infraestructuras críticas (aeropuertos, telecomunicaciones, líneas eléctricas, oleoductos, conducciones de gas y otras) así como la de fronteras y costas. Otras aplicaciones que resaltan son el salvamento marítimo, la vigilancia en entornos industriales y la vigilancia marítima que incluyen el control y la supervisión de los movimientos (detección de pesca ilegal, la vigilancia del transporte del material peligroso, el control del contrabando, y otras).
- Participación en redes militares "Blue Force Tracking", proporcionando capacidades de información GPS sobre la localización de fuerzas aliadas y hostiles.

de misión de otros sistemas, por ejemplo, UAS que requieran comunicación fuera de línea de vista (BVLOS) y/o embarcaciones (tripuladas o no) que requieran enlazar con otros buques, aeronaves o buques nodrizas.

- Participación en pruebas de sistemas de defensa como un 'blanco aéreo' que permita la ejecución de pruebas operativas sin riesgo para el operador humano.

APLICACIONES CIVILES

En relación a las aplicaciones civiles, en la actualidad existen algunas que se cubren de forma satisfactoria, si bien, otras muchas aplicaciones potenciales aún no se están utilizando plenamente a falta de un marco regulatorio y normativo adecuado. Entre las principales operaciones cabe destacar:



- Reconocimiento de sustancias químicas, biológicas, radiológicas, nucleares y explosivas conocidas también por CBRNE
- Ampliación de redes de comunicaciones, actuando el UAS como relé de comunicaciones entre redes o alargando el rango
- Gestión de Emergencias de desastres naturales (incendios forestales, erupciones volcánicas, terremotos, inundaciones y otros).

- Inspección y mantenimiento de instalaciones, infraestructuras y edificios empleando sensores electro-ópticos y radiométricos.
- Monitorización medioambiental, meteorología y aplicaciones científicas, tales como detección de emisiones de gases contaminantes, fugas de hidrocarburos y fuentes contaminantes en general.
- Otras posibles aplicaciones son la monitorización de la flora y la fauna para usos científicos en oceanografía, geofísica, actividad sísmica, y en general para la observación e investigación climatológica y meteorológica.
- Agricultura, aplicaciones forestales y pesqueras, como la generación de inventarios de áreas de cultivos o forestales, determinación de la situación fitosanitaria, la vigilancia de cosechas, la fumigación, la localización, incluidos el control y protección, de bancos de pesca.
- Usos cartográficos y catastrales, para construir mapas del terreno con mayor precisión que los obtenidos con aeronaves convencionales con un importante ahorro de coste.
- Fotografía aérea y cinematografía.
- Vigilancia de tráfico, como la monitorización de tráfico en carreteras, puertos, costas y vías fluviales.
- Telecomunicaciones, pudiéndose aplicarse como plataformas de apoyo a las comunicaciones.
- Apoyo a las actividades arqueológicas y de gestión del patrimonio.
- Transporte de mercancías, tales como entrega de productos de emergencia sanitaria en áreas remotas o suministros de paquetería general en áreas rurales y/o urbanas.
- Apoyo a misiones humanitarias en todo su alcance.

LA REALIDAD REGULATORIA

La próspera evolución del sector de los UAS requiere un desarrollo simultáneo de la normativa que evite el retraso del progreso de la industria española en este sector, tanto en el ámbito militar como en el civil.

Es clave contar con un marco regulatorio claro y estable para poder comercializar estos productos y certificarlos.

NORMATIVA CIVIL:

- Nuevos Reglamentos UE.

La normativa relativa a la operación de los UAS, al igual que su certificación, está regulada a nivel europeo por EASA. La regulación es la misma para todos los estados miembros de la UE, desde la publicación de los reglamentos comunitarios (Re 2019/945 y Re 2019/947).

El Reglamento Delegado (UE) 2019/945 es relativo a los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas, mientras el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 es relativo a las normas y los procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas.

Estas normas europeas comunes tienen como objetivo proteger la seguridad y privacidad de los ciudadanos, así como permitir la libre circulación de drones y la igualdad de condiciones dentro de la UE. Como principal novedad, las autorizaciones no están relacionadas con el tipo de sistema UAS, sino con el riesgo de la operación que se vaya a realizar:

- Operaciones de bajo riesgo - categoría "abierta": No requerirán ninguna autorización, pero estarán sujetas a limitaciones operativas estrictas.
- Operaciones de riesgo aumentado - categoría específica: Los operadores deberán solicitar una autorización de la autoridad

nacional de aviación sobre la base de una evaluación de riesgos estandarizada o un escenario específico.

- Operaciones de alto riesgo - categoría certificada: Se aplicarán las reglas de la aviación tripulada.

Se podrá operar en **categoría específica** siempre y cuando el análisis de riesgos operacional (SORA) y su plan de mitigación asociado minimice los riesgos.

Y se establece que la certificación de los productos sólo será necesaria cuando se opere en categoría certificada. En este caso serán de aplicación todos los reglamentos comunitarios que son aplicables a la aviación tripulada. No obstante, la **categoría certificada** está prevista en determinados supuestos muy concretos.

La nueva regulación permitirá, por tanto, que los usuarios, una vez hayan recibido una autorización en el estado de registro, utilicen los UAS en los distintos estados miembro de la UE sin necesidad de obtener permisos adicionales.

Además, las regulaciones cubren los requisitos técnicos, de procedimiento y las operaciones de drones. Incluyendo el identificativo individual de cada dispositivo y las capacitación de los pilotos, entre otros aspectos.

El nuevo reglamento empezará aplicarse en enero de 2021, fecha en la que algunas disposiciones se empezarán aplicar y se dará por finalizado el período de convivencia normativa. Se continuarán introduciendo disposiciones que aplicarán en 2022 y finalmente el resto serán aplicables a partir de 2023, fecha en la que el nuevo reglamento será implantado.

De manera complementaria, el desarrollo de la normativa aplicable a la gestión del espacio aéreo para vehículos no tripulados (U-space) está presentando avances significativos con el fin de garantizar que el marco regulatorio permite los nuevos tipos de operaciones y vehículos. En esta área cabe destacar la Opinión 01/2020 de EASA que plantea el marco regulatorio a implementar por los Estados

Miembros necesario para realizar operaciones BVLOS y a gran escala de drones.

Este marco regulatorio habilita a la autoridad competente de cada estado miembro a definir las áreas de gestión de tráfico para UAS así como una estructura común a definir en cada uno de ellos consistente en:

- Proveedor de Servicios de Información Común: designado por cada autoridad como fuente de confianza de información aeronáutica e intercambio entre los proveedores de servicios U-space y los sistemas convencionales de control de tráfico aéreo.
- Proveedores de Servicios U-space: entidades certificadas para proporcionar servicios a los operadores de drones en sus áreas de influencia. Con el fin de desarrollar un marco común la Opinión identifica una serie de servicios iniciales, tanto obligatorios (identificación, conciencia geográfica, autorización de vuelo, información de tráfico) como optativos (información de clima, monitorización de conformidad de operación).

El marco regulatorio de la Opinión 01/2020 de EASA está actualmente en fase de revisión con el objetivo de ser aplicable a lo largo de 2021.

NORMATIVA MILITAR:

Real Decreto 866/2015

La certificación de la aeronavegabilidad para UAS en el ámbito militar en España se recoge en el Real Decreto 866/2015, por el que se aprueba el Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa, que es el marco legal (Airworthiness Regulations) que aplica a cualquier plataforma aérea militar española.

En 2015 se publicó este Real Decreto, en el cual se exponen los diferentes certificados que aseguran el cumplimiento de los requisitos de seguridad en vuelo de aeronaves y sistemas aéreos militares pilotados por control remoto, así como su regulación. Este documento define los procedimientos exigidos

a los solicitantes de los certificados y la normativa que han de seguir para conservar su vigencia y lograr su renovación.

Esta regulación es aplicable a todas las aeronaves, sistemas aéreos militares pilotados por control remoto, motores y hélices utilizados por los Ejércitos, institutos, organismos o servicios dependientes o vinculados al Ministerio de Defensa o a la Guardia Civil, o que puedan ser de interés para éstos o para la industria española de defensa. Se incluyen también a las aeronaves o sistemas aéreos militares pilotados por control remoto de propiedad extranjera exclusivamente en el caso de que se soliciten certificados de aeronavegabilidad restringidos o para experimentación.

En este reglamento se declara a la DGAM (Dirección General de Armamento y Materia) como la **autoridad competente para**

Consejo de Aeronavegabilidad. Este organismo fundamenta su actividad en los medios personales, técnicos y presupuestarios de la DGAM.

Además cada Ejército, instituto, organismo o servicio dependiente o vinculado al Ministerio de Defensa o a la Guardia Civil asignará a un miembro de su personal de ingeniería aeronáutica como representante de aeronavegabilidad. Y dentro del mando logístico de cada organización ha de existir un órgano técnico dedicado a la administración del proceso de aeronavegabilidad.

En cuanto al ámbito internacional, se aplican los códigos STANAG. Estos códigos son cuatro y se dividen en dos grandes grupos, para UAS de ala fija y para UAS de ala rotatoria:

© TEDAE 2020

TIPO AERONAVE	MOTW (kg)	CÓDIGO STANAG		BASE
ALA FIJA	>150	4671	USAR	CS-23
	≤150	4703	USAR Light	ANEXO I (CE) 216/2008
ALA ROTATORIA	>150	4702	RW-USAR	CS-27
	≤150	4746*	RW-USAR Light	ANEXO I (CE) 216/2008

* En desarrollo

realizar el inventario de aeronaves. Aunque existe la posibilidad de que los distintos Ejércitos, institutos, organismos o servicios dependientes vinculados al Ministerio de Defensa que cuenten con este tipo de aeronaves y sistemas puedan constituir a los mismos efectos otros inventarios. Por último, en el caso de aeronaves y sistemas aéreos militares pilotados por control remoto que puedan ser de interés para el Ministerio de Defensa deberán ser inscritas obligatoriamente en el inventario realizado por la DGAM en el momento que se solicite la aplicación del reglamento al Ministerio de Defensa.

Así mismo, la **Autoridad de Aeronavegabilidad de la Defensa** está representada por el Director General de Armamento y Material el cual forma parte y está asesorado por el

Estos códigos son más restrictivos que los códigos civiles en los que se basan. Cabe destacar que el código 4703 para UAS ligeros de ala fija, no sólo incluye los requerimientos de aeronavegabilidad, sino también los requerimientos de operación y producción (DOA, POA, certificados de tipo...).

Según el Reglamento de Aeronavegabilidad de la Defensa, las bases de certificación son las normas, requisitos y requerimientos de la normativa aplicable para la obtención de certificado de tipo.

Estas bases de certificación serán establecidas por acuerdo entre el solicitante y el Órgano Técnico Competente y presentadas al Consejo de Aeronavegabilidad para su aprobación.





02 mercado de los UAS

En este apartado se pretende resumir el estado actual de los UAS, comenzando por tratar muy brevemente las actividades en EEUU y otros países fuera de Europa, para,

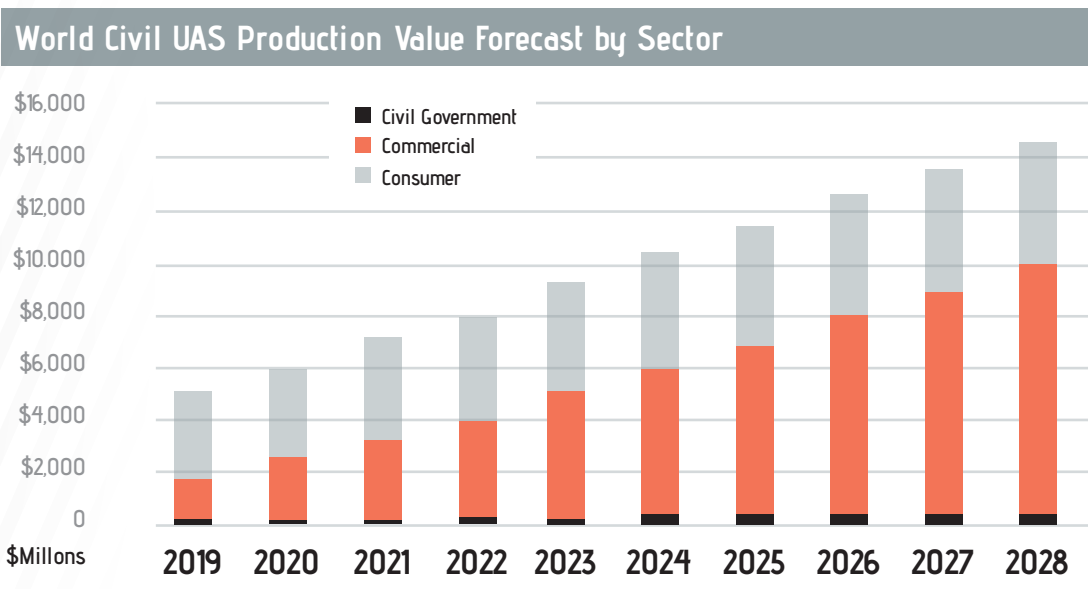
posteriormente, pasar a analizar dicho estado en Europa y terminar con una reseña de los trabajos realizados en España.

LOS UAS EN EL MUNDO

La producción mundial de UAS ha crecido de manera exponencial en los últimos años. El siguiente gráfico resume la producción de UAS a nivel mundial distinguiendo los segmentos militar, comercial y recreativo.

Tabla 2

Fuente: World Civil Unmanned Aerial Systems Market Profile & Forecast 2019, Teal Group



Como se muestra en el gráfico, el mayor incremento de la producción de estos dispositivos se está produciendo en el segmento comercial y recreativo, mientras que se observa un estancamiento en el segmento militar.

Las mayores inversiones en el desarrollo de UAS se han producido en EE.UU. y han estado relacionadas con aplicaciones en Defensa. La *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)* impulsó el desarrollo de los programas que dieron lugar a numerosos UAS, tales como los conocidos *Global Hawk* de *Northrop Grumman* y *Predator* de *General Atomics*.

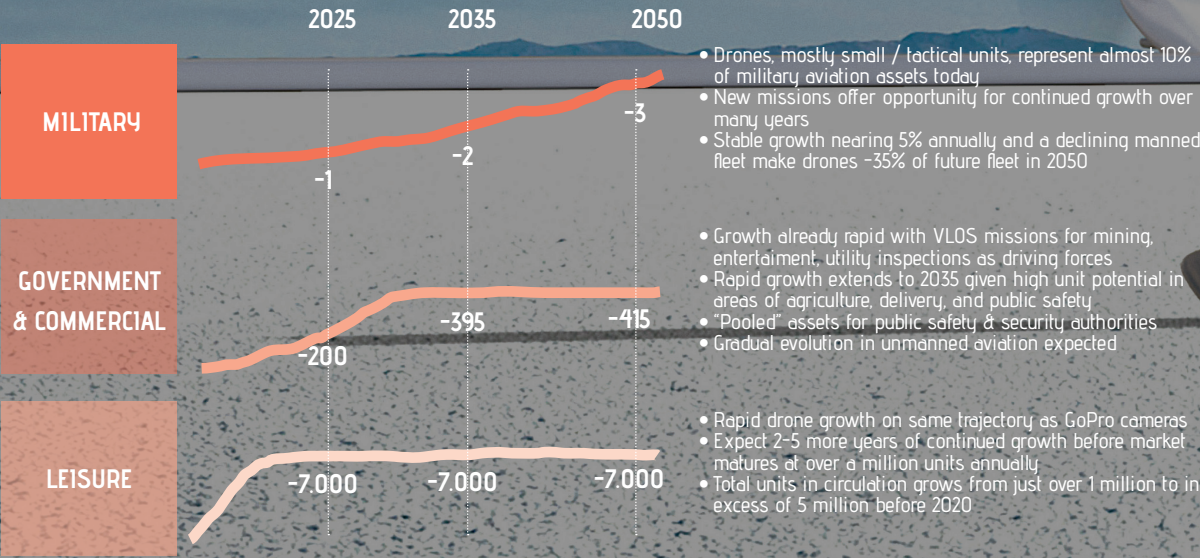
Por lo que respecta a la financiación civil de la investigación y desarrollo en EE.UU., la *National Science Foundation (NSF)* apoya actividades relacionadas con los UAS. En estos proyectos se contempla tanto la adaptación de UAS militares para uso civil, como el desarrollo de otros completamente nuevos, y sus aplicaciones en diversas áreas incluyendo Medio Ambiente, intervención en caso de desastres y otras.

Puede observarse que el número de UAS en el ámbito civil tendrá un rápido crecimiento en los próximos diez años, estabilizándose entonces. Por otro lado, en el ámbito militar, se espera que el crecimiento sea lineal, en torno al 5% anual hasta 2050.

Tabla 3

Fuente: SESAR, European Drones Outlook Study 2019

Drones in activity (K)



Puede apreciarse que el crecimiento de la flota no tripulada será muy superior al de la flota tradicional. Para 2050, el porcentaje de UAS respecto a la flota completa (aeronaves tradicionales y tripuladas por control remoto), habrá pasado de menos de un 5 % a casi un 25 %.

Este fuerte crecimiento en el número de UAS en todo el mundo conlleva el crecimiento de la industria de este sector. Se crearán nuevos puestos de trabajo en torno a la producción de estos nuevos vehículos y también crecerá el número de empresas dedicadas a la prestación de servicios a UAS (MRO, training, soporte a producto, ensayos y certificación, etcétera).

Como puede verse en la figura, el mayor segmento del sector de los UAS será el civil, del que la mayor parte de mercado, un 70%, estará ligada a los servicios ofrecidos por los UAS (fotografía aérea, control de tráfico, mantenimiento de aerogeneradores, etc), sin embargo, también hay un importante sector en torno al MRO y el soporte al producto.

En cifras, se estima que para el año 2050, el impacto de la industria del sector de los UAS en Europa (directo e indirecto),

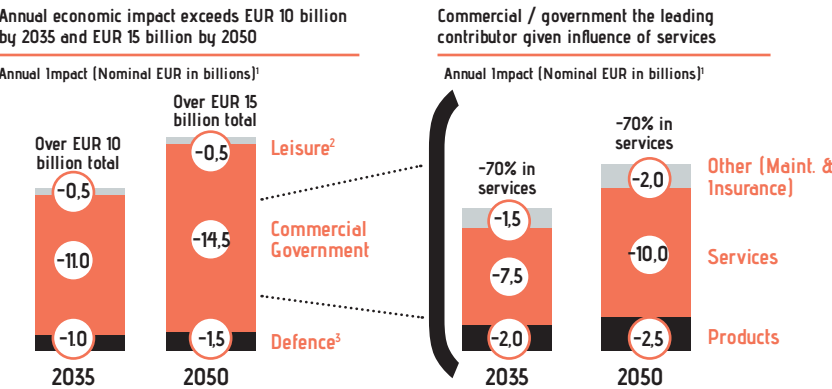
incluyendo el diseño, la producción, los servicios, los pilotos y el mantenimiento; suponga entre 25.000 y 45.000 millones de euros, generando entre 250.000 y 400.000 puestos de trabajo.

Por último, es conveniente destacar que existe una importante demanda de sistemas UAV en el sector militar en países poco desarrollados, principalmente en Latinoamérica y África. En algunos casos, esta necesidad se ha tratado de pa-

liar con desarrollos nacionales, que son claramente insuficientes. En otros casos, se adquieren sistemas principalmente de empresas de Israel y de China, con resultados bastante insatisfactorios para el cliente final, principalmente por su falta de recursos tecnológicos y humanos. Estos países pueden representar un nicho de mercado importante para las empresas españolas si se abordan con productos que dispongan de un cierto grado de madurez.

Tabla 4

Fuente: SESAR, European Drones Outlook Study 2019

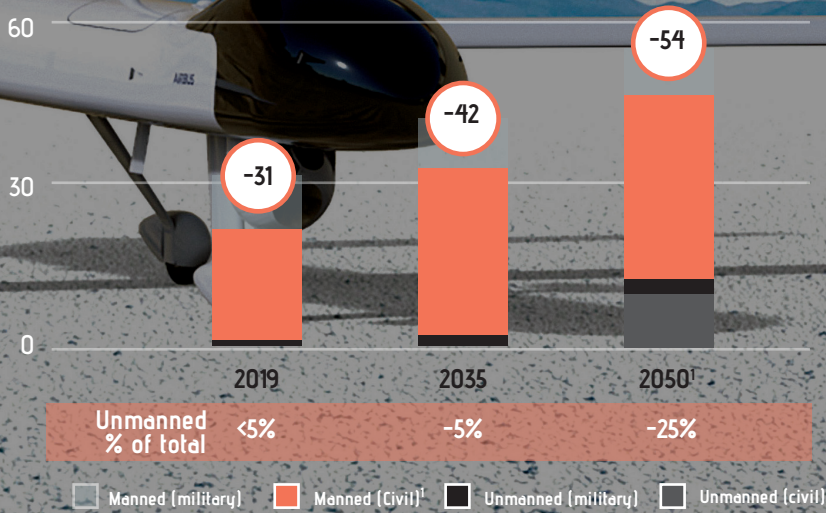


¹ Represents long term steady state demand: nominal figures excluding inflation adjustment: figures rounded to the nearest 0.5B, represents Europe demand (i.e. excl. imports/exports)
² 1-15 M/units at future prices expected on average to be below EUR 500 per unit given availability at this level of pricing to day and expectation for overall average declines long term
³ Based on avg of EUR 15-20M/unit with ~4% fleet growth & ~10 % replacement factor (or ratio of US to EU fleet 10-15% of \$178B growing 40% at ~5% R&D at ratio of ~60 % of procurement
Source: Industry reports US Department of Defense Selected companies annual reports, expert interviews, BCG analysis.

Tabla 4

Fuente: SESAR, European Drones Outlook Study 2019

Size of fleet (k units)



¹ Growth rate from 2015-2035 held stable through 2050 for individual aviation categories (scheduled business, rotorcraft, military transport, military rotorcraft, military IFR/VFR and combat). Unmanned aviation, including optionally piloted systems for cargo mobility and military, replaces civilian manned fleet units beginning near 2035. Manned civil excludes general aviation. Source: SESAR AIM Master Plan research, EDA estimates for current drones BCU analysts.

LOS UAS EN EUROPA

PERSPECTIVA GENERAL

Las actividades de las empresas en Europa han estado fundamentalmente dedicadas al sector militar, aunque también se muestra un interés creciente por las aplicaciones civiles. En cuanto a la producción está dominada por Francia, Reino Unido y Alemania seguidas por España, Italia y Países Bajos.

En la siguiente tabla se recogen el número de operadores de Drones en los principales países Europeos:

Tabla 5

© TEDAE 2020

PAÍS	NÚMERO DE OPERADORES	FUENTE	FECHA
UK	5865	CIVIL AVIATION AUTHORITY	MARZO 2020
ESPAÑA	4651	AESA	MARZO 2020
FRANCIA	7000	DGAC	2018
ITALIA	3652	ENAC	JUNIO 2018
ALEMANIA	46*	LBA	MARZO 2019

*En el caso de Alemania se contabilizan organismos oficiales, no operadores

En Europa, el sector civil de los UAS empezó a cobrar importancia a partir de la cumbre europea celebrada el 19 de diciembre de 2013 en la que la Comisión Europea abogó por medidas que permitan la integración progre-

siva de los UAS de uso civil en el espacio aéreo civil a partir de 2016, respondiendo a la demanda de la industria de fabricación y al sector de los servicios europeos de eliminar barreras a la introducción de UAS en Europa y que estos puedan integrarse en el espacio aéreo no segregado con las aeronaves pilotadas a fin de explotar plenamente su potencial.

La Comisión Europea presentó su estrategia en un comunicado publicado en Abril de 2014 titulado "A new era for aviation: Opening the aviation market to the civil use of UAS in a safe and sustainable manner".

Además, se definieron acciones específicas en el marco de los Programas Horizonte 2020 y COSME para apoyar el desarrollo del mercado de los UAS y se establecieron asimismo los mecanismos de cooperación necesarios con la labor emprendida por la Empresa Común SESAR para evitar duplicidades y aprovechar los recursos disponibles.

La Comisión Europea ha utilizado el Programa Horizonte 2020 para establecer acciones de apoyo a la I+D con un presupuesto total de 76.880 M€.

Son varios los actores implicados: la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), las autoridades nacionales de aviación civil, la Organización Europea de Equipos de Aviación Civil (Eurocae), Eurocontrol, las Autoridades Conjuntas de Regulación de los Sistemas Aéreos No Tripulados (JARUS), la Empresa Común SESAR (SIU), la Agencia Europea de Defensa, la Agencia Espacial Europea, la industria de fabricación de UAS y los operadores.

AGENCIAS EUROPEAS

• Agencia Europea de Defensa (EDA)



El trabajo de la Agencia Europea de Defensa en el campo de RPAS tiene como propósito cubrir varios objetivos como:

- Integración de RPAS militares en el espacio aéreo no segregado en el contexto del Cielo Único Europeo
- Desarrollo de sinergias entre los Estados Miembros que operan grandes RPAS militares
- Apoyo al desarrollo de un RPAS europeo de altitud media y larga resistencia (MALE) que estará operativo para 2025.

• Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA)



El objetivo fundamental de la Agencia Europea de Seguridad Aérea es establecer una normativa para el uso de los UAS

• SESAR JU (U-Space)



La empresa común SESAR nace en 2007 para gestionar la ambiciosa asociación público-privada del Cielo Único Europeo (SES). SESAR coordina y concentra todas las actividades de investiga-

ción y desarrollo de la UE en ATM y UTM. Actualmente cuenta con unos 3.000 expertos internacionales.

• Agencia Espacial Europea (ESA) y Agencia Europea de Servicios de Navegación por Satélite (GSA)



Tanto la Agencia Espacial Europea (ESA) como la Agencia Europea de Servicios de Navegación por Satélite (GSA) cuentan con numerosos programas de drones. Por parte de la GSA cabe destacar

que Benidorm ha sido la ciudad elegida para testar dos grandes proyectos europeos de Movilidad Aérea Urbana y en Barcelona se encuentra la base operativa de drones

• EMSA



La Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA) ha incorporado servicios de UAS en la ayuda en las operaciones de vigilancia marítima para apoyar a las autoridades involucradas en las funciones de la Guardia Costera asistidas por los Estados Miembros. Estas funciones van desde: vigilancia de la contaminación y las emisiones marítimas, detección de pesca ilegal, tráfico de drogas e inmigración ilegal, operaciones de búsqueda y rescate

Gracias a la incorporación de esta tecnología a sus labores de vigilancia, desde hace varios años la EMSA ha licitado varios concursos sobre servicios de UAS que incluyen entre otros: Clase I, multicopteros, helicópteros y Clase III.



• OSCE



La Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (OSCE) de la que forman parte 57 estados de Europa, Asia Central y América del norte cuenta con un equipo de UAS de distinto tipo (mini UAV, medio alcance y largo alcance) utilizados en sus misiones. Desde esta organización se ofertan distintos concursos en los que se buscan nuevos UAS para sus proyectos. Cabe

destacar el último de ellos en el que se licitó un concurso cuyo objetivo era el estudio de la aplicación de este tipo de aeronaves en la la Misión Especial de Observación (SMM) que se desarrolla en Ucrania y, a partir de este estudio, concluir el grado de importancia que el uso de esta tecnología supone para el éxito de esta misión.



PROGRAMAS INTERNACIONALES EUROPEOS

ÁMBITO CIVIL

• U-Space. (2019 - 2035)

La acción conjunta SESAR (Single European Sky ATM Research) está apostando por implantar el U-space, el conjunto de nuevos servicios y procedimientos específicos diseñados para respaldar el acceso seguro y eficiente al espacio aéreo de un gran número de drones. Estos servicios se basan en un alto nivel de digitalización y automatización de funciones, ya sea a bordo del mismo dron o en la estación de tierra y, principalmente, en los sistemas de gestión del tráfico aéreo. El U-Space no debe considerarse como un volumen definido de espacio aéreo, que está segregado y designado para el uso exclusivo de drones, sino que proporciona un marco de trabajo que permite operaciones de drones junto a una interfaz clara y efectiva para la aviación tripulada, los proveedores de servicios ATM / ANS4 y las autoridades. El U-Space permite:

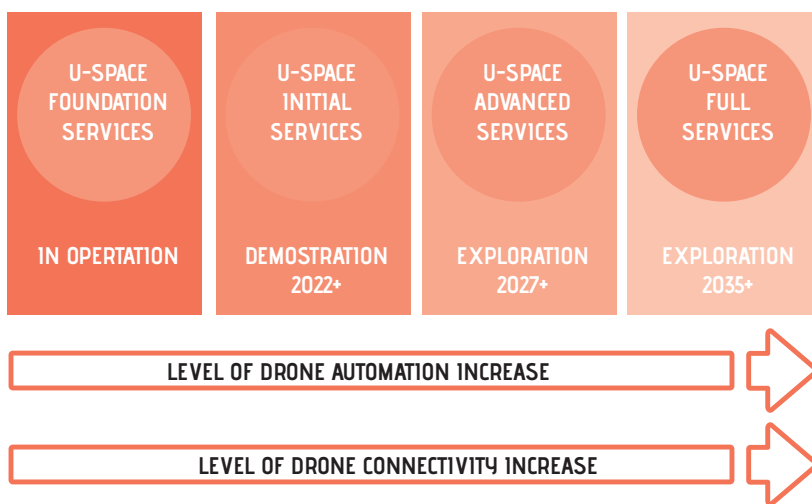
- Garantizar la seguridad de todos los usuarios en el espacio aéreo.
- Proporcionar un sistema escalable, flexible y adaptable que pueda responder a los cambios en la demanda, el volumen,

la tecnología, los modelos comerciales y las aplicaciones, al tiempo que administra la interfaz con la aviación tripulada.

- Operaciones de alta densidad con múltiples drones automatizados bajo la supervisión de operadores.
- Garantizar un acceso equitativo y justo al espacio aéreo para todos los usuarios.
- La prestación de servicios competitivos y rentables en todo momento, apoyando los modelos comerciales de los operadores de drones.

- Minimizar los costes de implementación y operación mediante el aprovechamiento, en la medida de lo posible, de los servicios e infraestructura aeronáutica existentes.

En 2017 SESAR JU publicó el proyecto de desarrollo de U-space en el que define la arquitectura de implementación de alto nivel identificando un proceso escalonado de desarrollo en cuatro segmentos en función de la automatización y conectividad de manera creciente de los UAS:





Los principales proyectos con representación de empresas españolas relativos al desarrollo de U-space se detallan a continuación:

I USIS (U-Space Initial Services): el objetivo de este proyecto es validar los servicios centrales iniciales que proporcionará la Gestión de Tráfico. El objetivo principal es demostrar cómo los usuarios pueden acceder al espacio aéreo con mayor facilidad y realizar sus operaciones de manera eficiente en un espacio aéreo seguro y protegido, conciliando las preocupaciones de las autoridades con el

impulso del mercado para llevar a cabo más y más operaciones de UAS. El alto nivel de automatización permitirá a las autoridades establecer regulaciones complejas, mientras que los operadores se centrarán en sus operaciones.

II DIODE (D-Flight Internet of Drones Environment): este proyecto realizado por Thales Francia demuestra la efectividad de los servicios U-Space (U1, U2, U3) para garantizar un nivel adecuado de seguridad para operaciones simultáneas con múltiples drones en la misma área.

III DOMUS (Demonstration of multiple U-Space suppliers): este proyecto liderado por ENAIRE prueba la coexistencia segura, ordenada y eficiente de aviones no tripulados con el resto de los "actores" que comparten el uso del espacio aéreo, como la aviación comercial y general. Entre los participantes españoles en este proyecto se encuentran CORREOS, CRIDA, Everis Aeroespacial y Defensa, FADA-CATEC, GMV Aerospace & Defence, Indra Sistemas, INECO, ISDEFE y Vodafone España.

IV EuroDRONE (European UTM testbed for U-Space): su objetivo es conectar a diversos interesados (operadores, reguladores, agencias de aplicación de la ley, desarrolladores de productos) y diferentes sistemas en un entorno unificado. Específicamente, este proyecto probará las funcionalidades del espacio U hasta U3.

V GOF U-Space (Finnish-Estonian "Gulf of Finland" very large U-Space demonstration): lanzado en 2018, el proyecto de demostración del Golfo de Finlandia está compuesto por un consorcio de 19 miembros y trata de demostrar cómo U-Space puede servir tanto a la aviación no tripulada como tripulada.



VI SAFIR (Safe and Flexible Integration of Initial U-Space services in a real environment): este consorcio formado por 13 organizaciones públicas y privadas, probará la gestión integrada del tráfico de UAS para una amplia gama de operaciones. El objetivo del proyecto SAFIR es contribuir al proceso regulatorio de la UE e impulsar el despliegue de los servicios de drones interoperables, armonizados y estandarizados en toda Europa.

VII VUTURA (Validation of U-Space by Tests in Urban and Rural Areas): este proyecto trata de apoyar la visión europea para el manejo seguro y eficiente del tráfico de drones y ser un facilitador clave para que el creciente mercado de UAS genere beneficios económicos y sociales.

VIII GeoSAFE (Geofencing for Safe and Autonomous Flight in Europe): este proyecto permitirá el establecimiento de soluciones de “geofencing” de última generación con respecto a la regulación del U-Space a través de una campaña de test de vuelo. Esta campaña utilizará una serie de UAS disponibles comercialmente para probar su comportamiento en diferentes situaciones, como en áreas restringidas o en situaciones de movilidad urbana.

IX PODIUM (Proving Operations of Drones with Initial UTM Management): este programa prueba los servicios, procedimientos y tecnologías de U-Space en cuatro sitios operativos. Este proyecto proporciona conclusiones sobre la madurez de los servicios y tecnologías de U-Space, respaldados por las pruebas sobre la eficiencia de vuelo, la seguridad y las métricas de rendimiento humano, etc., cuando se usan en un conjunto definido de escenarios y entornos operativos. Además también proporciona recomendaciones para futuros escenarios y también para regulaciones y estándares.

X SAFEDRONE: este proyecto, liderado por Indra, abordará una de las mayores demostraciones de vuelo realizadas en Europa hasta la fecha con drones y aeronaves convencionales compartiendo un mismo espacio aéreo a baja altura. El objetivo inicial es facilitar la irrupción de los drones en ciudades y entornos rurales para prestar todo tipo de servicios en la próxima década. La participación española en este proyecto se completa con CATEC, ENAIRE, Universidad de Sevilla y CRIDA.

Además, SESAR JU ha identificado UAM (Urban Air Mobility) como uno de los vectores de desarrollo que necesitan mayores avances en el área de U-space. Hoy en día, la mitad de la población mundial vive en grandes ciudades, generando más del 80% del PIB mundial. El concepto UAM busca una solución para el problema de congestión y contaminación de las ciudades, resolviendo las altas exigencias de movilidad y sostenibilidad de una forma eficiente y efectiva. La solución propuesta radica en el espacio aéreo, es decir, realizar un cambio en la forma en la que concebimos la movilidad y pasar al uso de este espacio en la vida cotidiana: transporte inter e intraurbano de personas y bienes, misiones especiales como ambulancia aérea, entrega de suministros de emergencia, servicios de paquetería, apoyo de búsqueda y rescate, etc.

El objetivo fundamental es apoyar la evolución de los servicios U-space y las capacidades tecnológicas que puedan permitir la movilidad aérea urbana segura, es decir, la prestación de servicios de movilidad en un entorno urbano utilizando vehículos aéreos. Las demostraciones en esta categoría se basarán en los resultados de la investigación e innovación de SESAR U-space ya completadas.

• Noveno Programa Marco: Horizon Europe

Horizon Europe es el noveno proyecto de la iniciativa europea Programa Marco, cuenta con un ambicioso presupuesto de más de

100 billones de € casi 76.000 millones de €, el más amplio hasta el momento. Con él se busca mantener a la Unión Europea (UE) a la vanguardia de la I+D+i a escala mundial.

Mediante la síntesis de los resultados de sus antecesores como Horizonte 2020 y a las propuestas de expertos en el sector, Horizon Europe añade una serie de mejoras a su diseño que permitirán optimizar su impacto mediante una mayor consistencia entre sus tres pilares básicos y los objetivos del programa. Estos tres pilares, al igual que los de su predecesor son: Ciencia Abierta, Retos globales y competitividad industrial e Innovación Abierta.

Asimismo, este nuevo programa prevé tener un mayor impacto, gracias a la creación del nuevo Consejo Europeo de Innovación el cual tiene como misión situar a la UE a la vanguardia de la innovación de este sector y una mayor apertura en el mercado mediante el fortalecimiento de la cooperación internacional.

Además, a través de una simplificación de la reglamentación se propone la mejora de la seguridad jurídica y la reducción de las trabas administrativas que retrasan el progreso de esta industria.

Esta nueva edición del programa marco estará fuertemente condicionada por el impulso que la Comisión Europea quiere dar la sostenibilidad. El “green deal” europeo tiene ambiciosos objetivos como alcanzar la neutralidad climática en 2050 o desacoplar el crecimiento económico del consumo de recursos naturales. En esta estrategia se destacó especialmente la necesidad de avanzar a una movilidad más verde, por lo que la industria aeronáutica será un actor destacado en el desarrollo de nuevas tecnologías que lo permitan.





ÁMBITO MILITAR

• Plan de Acción Europeo de la Defensa (EDAP)

La EDAP es una iniciativa puesta en marcha por la Comisión Europea en noviembre de 2016 con el objetivo principal de promover una Base Europea Tecnológica e Industrial de la Defensa (EDTIB) sólida y competitiva. Se apoya en cuatro pilares básicos: el Fondo Europeo de Defensa (EDF), el fomento de las inversiones en las cadenas de suministro de defensa, el refuerzo del mercado único de defensa y en políticas de la Unión Europea más amplias.

El Fondo Europeo de Defensa (EDF), en particular, tiene por objetivo reforzar la cooperación europea a través de la financiación, por parte de la Unión, de investigación y de desarrollo de capacidades tecnológicas. Constituye el principal pilar de la EDAP. Su vez se clasifica en dos ventanas principales: investigación y capacidades.

Investigación: prevé la financiación directa al Sector de la Defensa para la realización de actividades conjuntas de investigación en tecnologías innovadoras y estrategias de Defensa, con intensidades de ayuda del 100% de los costes directos más un 25% de los costes directos en concepto de ayuda por altos costes indirectos. Algunos ejemplos de estas tecnologías son UAS, electrónica, meta-materiales o robótica. Se implementa en dos

fases, una primera para el periodo 2017-19, a través de una Acción Preparatoria (PADR) y una segunda fase para el periodo 2021-27 a través del Programa Europeo de Investigación en Defensa (EDRP).

• PADR (Acción Preparatoria para la Investigación en Defensa) (2017-2019)

Su objetivo es demostrar la viabilidad del Futuro Programa Europeo de Investigación en Defensa. Se espera que los resultados relevantes profundicen aún más en la cooperación de defensa europea, abordando el déficit de capacidad y fortaleciendo a las partes interesadas de la defensa europea. PADR se ha lanzado desde la Comisión Europea con vistas a desarrollar un futuro programa de defensa europea como parte del próximo Multiannual Financial Framework de la UE (2021-2027). El programa de trabajo para el 2019 incluye los siguientes temas: funciones combinadas de radar, comunicaciones y guerra electrónica basadas en antenas de matriz europeas de escaneado electrónico activo (*European Active Electronically Scanned Arrays for military applications, AESA*) para aplicaciones militares.

Capacidades: Conjunto de programas dirigidos a los Estados Miembro, por lo que la financiación al Sector llegaría, por un lado, a través de

éstos y, por otro lado, a través del presupuesto de la Unión Europea. El esquema de financiación prevé que, por cada euro invertido por la Unión Europea, los Estados Miembro destinen cuatro euros de sus presupuestos nacionales. Esta ventana reúne las acciones en materia de desarrollo conjunto entre Estados Miembro, como las de facilitación de adquisiciones conjuntas de tecnología a fin de alcanzar economías de escala y lograr la interoperabilidad entre sistemas para los Estados Miembro. A nivel de desarrollo de capacidades se prevé una primera fase que se acometa a través del Programa Europeo de Desarrollo Industrial en materia de Defensa (EDIDP) entre los años 2019-2020 para demostrar la viabilidad de esta iniciativa. Contará con una segunda fase con el Programa de Desarrollo Conjunto que se desplegará en el periodo 2021-2027.

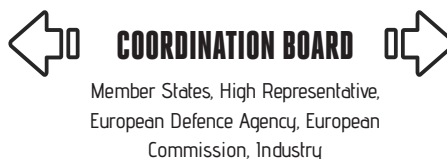
• EDIDP (Programa Europeo de Desarrollo Industrial en Materia de Defensa) (2019 - 2020)

El EDIDP es la primera iniciativa de la Ventana de Capacidades cuyo horizonte temporal es 2019 y 2020. Este Programa, anunciado en 2017, puede considerarse como la "Acción Preparatoria" de la citada Ventana de Capacidades y tiene como objetivo demostrar la viabilidad de un posible Programa de Desarrollo y Adquisición Conjunta de Capacidades de Defensa.

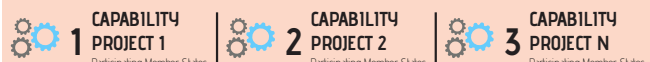
THE EUROPEAN DEFENCE FUND



- EUR 90 million until 2020
- EUR 500 million per year post-2020



- Umbrella structure establishing a common framework for independent projects and providing back office
- Reference amount EUR 5 billion per year



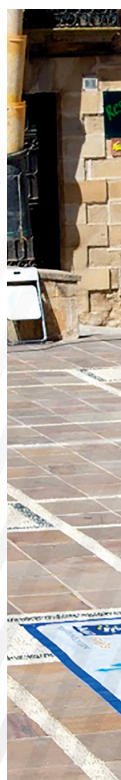
PROYECTOS INTERNACIONALES EUROPEOS

ÁMBITO CIVIL

• Proyecto GAUSS (2018)

Galileo-EGNOS as an Asset for UTM Safety and Security (GAUSS) es el proyecto Europeo dentro del FP9 a cargo de la GSA (agencia europea de programas GNSS) y coordinado por Everis ADS que ha dado comienzo durante el año 2018 y cuyo objetivo es integrar y explotar los sistemas de navegación por satélite (GNSS) Europeos Galileo y EGNOS en los UAS y lograr con ello posicionamientos más precisos y seguros (en el sentido de safety y security). Este proyecto representa un paso esencial en el futuro cercano para la seguridad de las operaciones según la nueva regulación de EASA y de las operaciones de U-Space (concepto de UTM a nivel Europeo)

mediante la gestión y coordinación de todos los drones en espacio VLL (vuelos a muy bajo nivel en sus siglas inglesas). El consorcio se compone de siete empresas Europeas, que incluyen empresas privadas y organismos públicos, (Everis ADS, Rina Consulting, Aratos Systems, Institut de Robòtica i Informàtica industrial, Cranfield University, Universidad de Sevilla y Satways) expertas en sus respectivos campos (UTM, diseño y operación de UAS, sistemas de posicionamiento, seguridad de señales, etc). El proyecto ha empezado en abril de 2018 y tiene previsto una duración de tres años.



• Proyecto EGNSS4RPAS (2018-2019)

VVA, junto con GMV y FADA-CATEC, fueron contratados por la Dirección General del Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y Pymes (DG GROW) de la Comisión Europea para proporcionar apoyo a las acciones de estandarización para EGNSS (EGNOS & Galileo) en Drones/RPAS/UAVs. Este proyecto se puso en marcha en septiembre de 2018 y se desarrolló hasta finales de septiembre de 2019. Se circunscribe en el contexto general de la Estrategia Espacial para Europa, adoptada por la Comisión en octubre de 2016. El proyecto contribuye a la Red de Demostradores del U-Space establecida por la Comisión Europea.

Los objetivos y actividades generales de este proyecto específico fueron:

- Ayudar a DG GROW en sus esfuerzos por introducir el EGNSS entre los es-

tándares de las categorías de UAS abiertos, específicos y certificados, incluyendo la preparación y asistencia a las reuniones de EUROCAE y otros grupos de estandarización;

- Ayudar a DG GROW en los desarrollos sobre el U-Space y sus estándares;
- Ayudar a DG GROW a dirigirse eficazmente a las partes interesadas públicas y privadas de las industrias de fabricación de aviones teledirigidos y de explotación de aviones teledirigidos y otros ámbitos de la aviación;
- Realizar un análisis de viabilidad sobre las prestaciones alcanzables (actuales y previstas en el futuro) a través del EGNSS para apoyar la definición de las funciones que requieren datos

GNSS (navegación, identificación electrónica y geo-fencing) identificados en la regulación de EASA y el U-Space;

- Realizar un análisis de las funcionalidades adicionales que pueden ser diferenciadores positivos de EGNSS frente a otras soluciones GNSS (autenticación, alta precisión, etc.) para apoyar la definición de las funciones anteriores u otras identificadas en el próximo Dictamen de la EASA y el U-Space
- Realizar un análisis de coste beneficio sobre la utilización del EGNSS en distintas aplicaciones de UAS comerciales e industriales que demuestre la viabilidad y rentabilidad de su uso para actores relevantes.

En el marco de este proyecto, el Consorcio realizó y analizó los resultados de tres ensayos específicos centrados en diferentes aspectos de las operaciones con drones para comprender cómo el GNSS europeo puede desempeñar un papel en un despliegue más seguro y eficiente de los vehículos aéreos no tripulados en escenarios de la vida real. Las dos primeras pruebas tuvieron lugar en las instalaciones del ATLAS (Laboratorio de Tráfico Aéreo para Sistemas Avanzados no Tripulados) situado en Villacarrillo, Jaén, España, mientras que la tercera, siguiendo ya una metodología SORA, se realizó en el entorno urbano de Villacarrillo



• Proyecto SUGUS

El proyecto SUGUS (Solution for E-GNSS U Space Service) tiene como objetivo acelerar la implementación de GNSS, y en especial de Galileo, en el segmento de los vehículos aéreos no tripulados (UAV). Se trata de un proyecto de I+D de la Unión Europea que se desarrollará a lo largo de 18 meses por un consorcio liderado por GMV y Everis ADS en el que participan VVA Brussels, ESSP, FADA-CATEC y Unifly.

SUGUS contribuirá al desarrollo de los servicios orientados a la integración efectiva de los drones en el espacio aéreo. Para ello, se realizarán una serie de pruebas en las que se demostrará el valor añadido del uso operativo de E-GNSS por parte de los operadores de

drones, así como su aprobación por las autoridades de aviación.

En concreto, demostrará ese valor añadido por las medidas implementadas a nivel de prestación de servicios y de la nueva API (Application Programming Interface) basada en el uso de E-GNSS que se desarrollará en el marco del proyecto. Estos beneficios incluyen la mitigación de los riesgos operativos, así como la mejora de los procesos de preparación y autorización de la misión del operador. Se espera que las medidas faciliten futuras operaciones de movilidad aérea urbana (UAM), como aerotaxis o entrega de paquetería.

Para ello, como primer paso, el proyecto SUGUS realizará una revisión de los

resultados de proyectos anteriores de E-GNSS e identificará las necesidades de operadores de drones y proveedores de servicios de tráfico no tripulado en operaciones complejas y espacios urbanos. Este análisis contribuirá a la definición y posterior implementación de la nueva API basada en E-GNSS. Asimismo, en el marco del proyecto está prevista la realización de varias pruebas de vuelo en entornos complejos con el objetivo de demostrar el valor añadido de las medidas implementadas. Todo ello para concienciar y contribuir a la estandarización y regulación y para maximizar las posibilidades de que los servicios propuestos se implementen como un servicio U-Space.



ÁMBITO MILITAR

• Proyectos de la Agencia Europea de Defensa (EDA)

A raíz de que la Comunicación de la Comisión Europea en Abril de 2014 se centraba en los UAS de uso civil, la Agencia Europea de Defensa ha tomado cada vez más protagonismo a la hora de marcar las pautas del desarrollo de la industria europea de UAS orientados a la defensa. La EDA cuenta con distintas actividades destinadas a desarrollar las diferentes áreas: investigación, financiación, defensa, PYMEs, espacio, UAS, aeronáutica, medicina, etc.

En el sector de los UAS, la EDA es uno de los principales contribuidores europeos al desarrollo y la normalización para la inserción de UAS en el espacio aéreo europeo. Con ese fin, la EDA apoya a sus Estados Miembros participantes en varios proyectos IT (Programas Ad-Hoc) y promueve y gestiona otros proyectos con su propio presupuesto operativo. Además, UAS ATI es una de las áreas del Proyecto Piloto en el campo de la investigación de defensa. Los principales proyectos son:

- Integración de UAS militares en espacio aéreo no segregado

El enfoque de la EDA para la inserción de UAS militares en el espacio aéreo no segregado es doble; el desarrollo de tecnología ATI clave y el cumplimiento del Sistema de Gestión del Tránsito Aéreo, particularmente en el contexto del Cielo Único Europeo (Single European Sky).

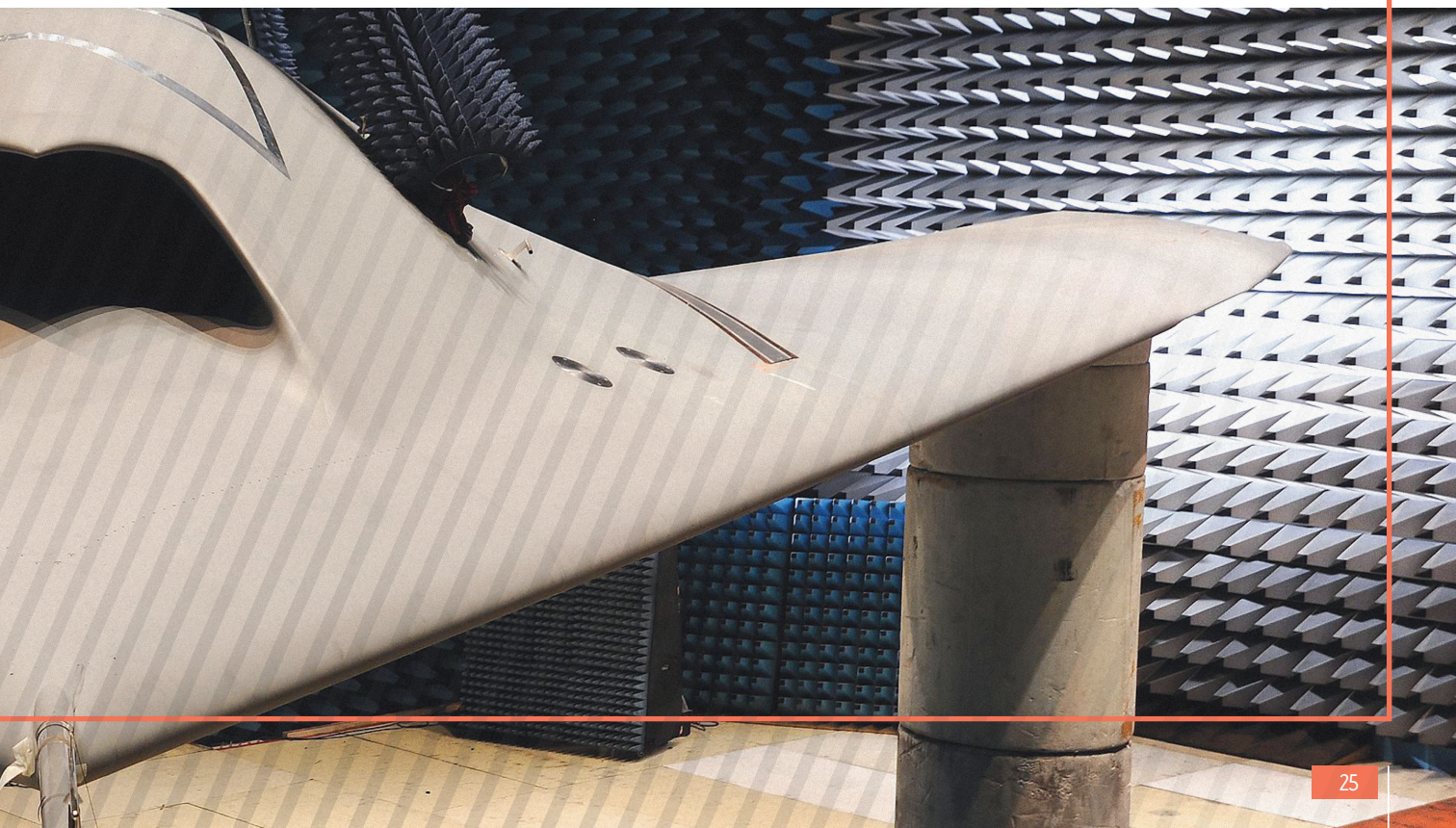
Con el fin de facilitar la aportación de información de los Estados miembros de EDA sobre los UAS para problemas de gestión del tráfico aéreo Air Traffic Management (ATM), la ESMAB (EDA Single European Sky Military Aviation Board) acordó establecer el grupo UAS ATI SEC (Single European Sky Expert Community) en 2016. Este grupo tiene la función de desarrollar una hoja de ruta ATI (Air Traffic Integration) de la estrategia de doble uso en la regulación UAS, en estrecha cooperación con la Comisión Europea,

EASA, EUROCONTROL, SJU, OTAN, IARUS, EUROCAE y otras partes interesadas involucradas en los UAS.

- Armonización de los procesos nacionales de aeronavegabilidad y certificación del UAS militar

Dentro de Europa, los UAS militares están certificados por las Autoridades nacionales de Aeronavegabilidad Militar. Basándose en los éxitos del Foro de Autoridades Militares de Aeronavegabilidad, establecido por EDA en 2008, la Agencia está explorando junto con estas autoridades nacionales y EASA formas de agilizar el proceso de certificación para UAS militares a nivel europeo.

Se pueden esperar importantes ahorros de tiempo y costos, así como requisitos de seguridad armonizados, desde un enfoque común hacia la aeronavegabilidad y logrando la evolución de la certificación.



En marzo de 2014, se estableció un grupo de trabajo sobre el marco reglamentario de UAS en EDA con el fin de desarrollar un conjunto armonizado de requisitos de aeronavegabilidad y procesos comunes de clasificación y certificación, a fin de garantizar que los UAS militares puedan integrarse fácilmente en el futuro Sistema Europeo de Aviación.

- Desarrollo de tecnologías punteras para futuros UAS europeos

Los principales proyectos de investigación y desarrollo son:

I Mid-Air Collision Avoidance System (MIDCAS). Se ha centrado en el desarrollo de un sistema que dote a un UAS con la capacidad para detectar a otras aeronaves en su entorno y llevar a cabo maniobras de evasión en caso de riesgo de colisión de forma autónoma, sin la intervención de un piloto. El objetivo del programa Midcas es proporcionar el contenido técnico de una propuesta estándar de sistema de prevención de colisiones para UAS y contribuir así a la integración de UAS en el espacio aéreo

La participación española se realiza a través de Indra como representante nacional.

II. Standardisation of Remotely Piloted Aircraft Systems Detect and Avoid (TRAWA). Tiene como objetivo definir la especificación de límites en términos exactos, de modo que se puedan derivar especificaciones para sistemas de detección y evitación. La base para la definición de estos límites se basa en el análisis de los rangos mínimos de detección de sensores en diferentes escenarios que comprenden diferentes UAS

III. Demonstration of Satellites enabling the Insertion of UAS in Europe (DeSIRE). Está financiado por la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Europea de Defensa (EDA), fue lanzado en 2010 y su objetivo principal es demostrar la integración segura de UAS en el espacio aéreo no segregado utilizando las capacidades de los satélites para el comando y control de UAS, las comunicaciones de control de tráfico aéreo y la transferencia de datos de la misión

preparar un desarrollo de mediano plazo del servicio de enlace de datos satelital independiente de UAS. La participación cercana de las partes interesadas en la reglamentación permitió una perfecta consideración de la certificación crítica y de los problemas de reglamentación desde el principio. Este principio, que combina el desarrollo de demostradores, las funciones genéricas de prueba y los conceptos operacionales, permite a todos los socios relevantes en la aviación europea e internacional participar en la creación de un marco regulatorio de doble uso para las operaciones de UAS seguras. El representante de la industria española en este proyecto es Indra, aportando la utilización de UAS complementados por satélites para aplicaciones comerciales y gubernamentales.

IV Enhanced UAS Automation (ERA).

Fue lanzado en 2016 por cinco estados miembros de la EDA (Alemania (nación líder), Francia, Suecia, Italia y Polonia) como un consorcio de la industria compuesto por varias compañías de los cinco estados miembros participantes.



civil al proponer una línea de base de soluciones para la función de prevención de colisiones en el aire del sistema de aeronaves no tripuladas. "aceptable por la aviación tripulada".

para satisfacer las necesidades de las comunidades de usuarios potenciales. Un proyecto de seguimiento (Desire 2) con ESA se lanzó en febrero de 2014. Esta actividad contribuye a

Este proyecto apoya el uso generalizado de UAS civiles y militares en el espacio aéreo segregado en Europa en general y su integración en las operaciones aeroportuarias en particular. El proyecto contribuye a establecer los estándares europeos que proporcionan los fundamentos técnicos para las funcionalidades de Despegue automático y Aterrizaje, Autotaxi y Automatización y recuperación de emergencia, dentro del marco regulatorio actual. Los objetivos principales de ERA son establecer la línea de base tecnológica para el despegue automático y el aterrizaje, el autotaxi, la automatización en modo normativo / degradado y la recuperación de emergencia, y apoyar las actividades de estandarización en estas áreas.



V Remote Pilot Station Standardisation.

Proyecto para la definición del standard de estaciones de control de UAS en espacio aéreo no segregado y bajo regulación IFR (Instrumented Flight Rules). El liderazgo de este proyecto ha sido asignado a Airbus en España, participando en el mismo también la empresa GMV.

VI Accommodation of MALE-type UAS: Scenarios and Safety Case Study

El objetivo de esta iniciativa es la realización de un estudio sobre diferentes casos de seguridad de las operaciones de "accommodation" empleando para ello una evaluación adaptada del riesgo. El estudio consiste en la evaluación de al menos dos escenarios estándar abordando al menos dos enfoques para alojamiento de RPAS, incluyendo la capacidad inicial esperada de los RPAS en términos de DAA y C3 que podría utilizarse posteriormente para apoyar las operaciones iniciales de los sistemas MALE a nivel nacional.

VII Terminación segura de vuelos autónomos (SAFE-Term).

El objetivo de este proyecto de «terminación segura de vuelos autónomos (SAFE-Term)», liderado por GMV y en el que participa AERTEC es evaluar los diferentes enfoques tecnológicos y de certificación para el desarrollo de la autonomía con el fin de garantizar un comportamiento predecible pero adaptable del sistema de aeronave pilotada a distancia en caso de una emergencia que implique múltiples fallos, incluida la pérdida del enlace de datos de mando y control que conduzca a la terminación de un vuelo. En una segunda fase, el proyecto diseñará, desarrollará y validará una prueba de concepto de este sistema y los medios de certificación propuestos en la primera fase.

- Futura capacidad del MALE Europea (Future European MALE Capability)

Teniendo en cuenta el obvio valor añadido operacional de los UAS de tipo MALE para las fuerzas armadas, y que los desafíos relacionados con la integración del tráfico aéreo se superarán gradualmente, existe una oportunidad para que los Estados miembros preparen la próxima generación de UAS MALE europeos, de manera cooperativa. En el marco del acuerdo EDA-OCCAR, EDA brinda apoyo a este programa en el campo de la Integración del Tránsito Aéreo, basándose en el trabajo ya realizado y en el marco institucional vigente.

- Desarrollo de sinergias entre los Estados Miembros que operan grandes UAS militares.

Teniendo en cuenta que el número de UAS tipo MALE operados en Europa es limitado y está fragmentado entre varios estados miembros, EDA estableció una "Comunidad de usuarios de MALE UAS europea". Este foro incluye países que actualmente están operando o están considerando obtener esta capacidad en los próximos cinco años.

- No-dependencia europea.

Los UAS ofrecen una amplia gama de aplicaciones civiles y militares. El mercado abarca desde pequeños mini y micro aviones tácticos hasta grandes sistemas sofisticados. La inversión en UAS de alta calidad tiene el beneficio adicional de ayudar a mantener las competencias aeronáuticas europeas en el diseño y la ingeniería necesaria para futuros aviones tripulados de ala fija.

• Ocean 2020

El consorcio Ocean2020, con 42 socios de 15 estados europeos, llevará a cabo uno de los proyectos de I+D de defensa más significativos del Fondo Europeo de Defensa de la Unión Europea. Los trabajos son parte de la Acción Preparatoria en Investigación de Defensa de la UE, y está prevista su ampliación hasta 2027.

Como parte de este programa, se destaca la inclusión de capacidades UAS en en-

torno marítimo, en las que Indra participa con su plataforma Pelicano.

• European MALE RPAS

El European MALE RPAS es un sistema aéreo no tripulado, que se lanzó en septiembre de 2016 cuando la OCCAR adjudicó un contrato para el estudio de definición del European MALE RPAS a unos socios industriales europeos que formaron un grupo de contratación conjunta. Los socios industriales son Airbus Defence and Space (actuando como Contratista principal) tanto en Alemania como en España y Dassault Aviation en Francia y Leonardo en Italia.

El sistema contará con una capacidad operativa excepcional, que garantizará a las naciones constituyentes (España, Alemania, Francia e Italia) y a la industria europea la soberanía que necesitan. El MALE RPAS se diseñará con el objetivo de convertirse en uno de los principales pilares de cualquier futuro sistema aéreo de combate.

El MALE RPAS tiene por objetivo proporcionar una capacidad ISTAR (inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento) permanente. Su principal propósito es proporcionar capacidades flexibles para detectar, reconocer, distinguir, localizar, rastrear e identificar diversos tipos de objetivos, como personas, vehículos, infraestructuras, objetos ocultos, etc. en áreas de interés para satisfacer los requisitos de información de las Fuerzas Armadas nacionales y aliadas. Las misiones ISTAR del MALE RPAS se proponen ofrecer apoyo a nivel táctico y operativo a los cuarteles generales, además de apoyar directamente a las fuerzas terrestres. Las tareas de las misiones ISTAR armadas son las mismas que las descritas anteriormente incluyendo capacidades adicionales, como el ataque a objetivos tanto Pre-planados como de Oportunidad, el apoyo aéreo cercano (CAS), la vigilancia armada (por ejemplo, escolta de convoyes, vigilancia de zonas, protección de fuerzas) y ofrecer apoyo en operaciones de rescate de personal. Todas estas misiones previstas pueden realizarse con plena soberanía operativa.





También estará preparado para su integración real en el espacio aéreo civil, gracias a unas restricciones mínimas y fácilmente transportable por su diseño modular. Su diseño le dotará de un gran potencial de crecimiento en el futuro, especialmente en torno al Sistema de Sistemas del Futuro Sistema Aéreo de Combate.

Por lo general, un 'sistema' MALE RPA comprende tres aeronaves pilotadas por control remoto (RPA), dos estaciones terrestres de control (fijas o desplegables), un paquete de piezas de repuesto, y equipos de apoyo en tierra.

Los estudios de transportabilidad han confirmado que se necesitan cinco A400M a plena capacidad (100%) y dos A400M al 60% de capacidad, o nueve C130J-30 a plena capacidad (100%) para transportar el sistema.

Desde su lanzamiento en 2016 se superó con éxito la Revisión de Diseño Preliminar (PDR) del sistema en noviembre de 2018. De este modo, se han armonizado los requisitos y especificaciones del proyecto entre los usuarios finales (Alemania, España, Francia e Italia) y la autoridad contratante (OCCAR), contando con la participación de los principales socios industriales participantes (Airbus, Dassault Aviation y Leonardo). Está previsto un lanzamiento del programa en el año 2020 con un primer vuelo para el 2026 y la entrada en servicio del UAS será dos años después, en 2028.

La participación española se realiza a través

de la empresa Airbus Defence & Space SAU que ha participado en diferentes fases de factibilidad y definición del UAS. Cinco paquetes de trabajo principales se desarrollarán en España desde el diseño y fabricación del fuselaje, el desarrollo e integración de la planta de potencia y el sistema de Fuel, la solución de comunicaciones críticas y las tácticas así como la cadena crítica de la estación de control de tierra. Actualmente se encuentra en una fase inicial en la que diversos proveedores españoles están promoviendo su participación en el suministro de diversos sistemas del Eurodrone.

Este proyecto representa el gran reto de la industria europea en el campo de los UAS que permitirá su consolidación a la vez que su independencia tecnológica, y así lo han reconocido las naciones participantes con el apoyo prestado al proyecto, estando prevista una participación importante de la industria nacional en el mismo.

• nEURon

El proyecto nEURon comenzó en 2006 en una iniciativa del Gobierno Francés para desarrollar, producir y ensayar en vuelo nuevas tecnologías aeronáuticas aplicables a los aviones de combate remotamente tripulados (UCAV).

Se formó un consorcio de seis países: Francia, Suecia, Italia, España, Suiza y Grecia que se reparten los trabajos a realizar, siendo España participante con un 10 % y EADS-CASA

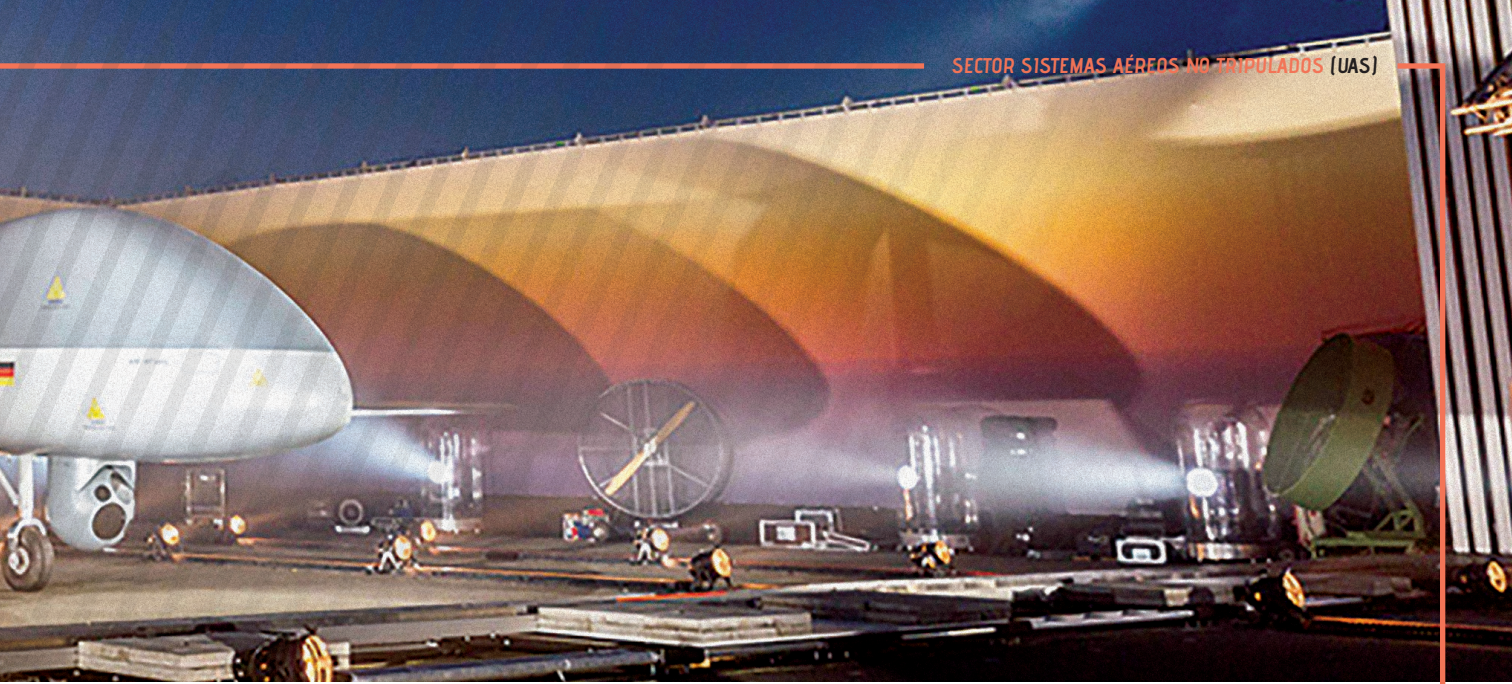
(posteriormente Cassidian y luego AIRBUS Defence And Space) la compañía de referencia en España seleccionada por el contratista principal francés Dassault Aviation.

El trabajo asignado a EADS-CASA se establece en tres paquetes fundamentales que son: diseño y fabricación del ala, diseño y entrega del data link y, por último, diseño, producción y soporte de la estación de control en tierra (GCS-Ground control Station).

El demostrador es puesto en vuelo en la Base francesa de Istres (desde donde opera regularmente) en Diciembre de 2012 y desde entonces ha realizado más de cien vuelos en las diferentes campañas anuales de demostración.

Como demostrador tecnológico se ha empleado para confirmar las capacidades europeas en tecnología VLO (Very Low Observability) popularmente conocida como 'stealth'. Ha realizado campañas de detección autónoma de targets y tiro aire suelo en Suecia, ensayos de confrontación con defensas aéreas en Francia e Italia, ensayos de confrontación contra defensas navales (Portaviones francés Charles De Gaulle), ensayos de confrontación aire-aire con diversas plataformas de las fuerzas aéreas francesa, italiana y española.

Actualmente el demostrador permanece en estado de vuelo y su potencial uso como banco de pruebas en el proyecto FCAS es más que probable.



Hoy por hoy, es la única plataforma aérea de combate remotamente tripulada (UCAV) en vuelo de diseño europea. La tecnología VLD supone un auténtico reto al diseño aeronáutico y condiciona todas las decisiones de ingeniería en el ámbito aerodinámico, estructural y de sistemas de la aeronave con particular incidencia en la forma y tamaño de los sensores.

Para España y AIRBUS DS supone el origen de su experiencia en diseño de estaciones de tierra para UAS que posteriormente se ha cristalizado en la participación diversos proyectos (Atlante, Talarion, SIRTAP, Euro-Male). También es una confirmación de sus capacidades en diseño y producción de superficies de vuelo en fibra de carbono y de la experiencia en desarrollo en data links para aviones de combate.

En la actualidad y aunque desde 2015, el Gobierno español dejó de participar financieramente en el proyecto, AIRBUS DS sigue colaborando con Dassault Aviation para mantener actualizado y en estado operacional la estación de control en tierra en sus próximas campañas (2021) de demostración.

• SE-RPAS de AIRBUS

En el marco de la creciente necesidad de servicios asociados a los sistemas UAS, destaca el aspecto de la formación y entrenamiento de tripulaciones. Ello obedece a la creciente demanda de tripulaciones UAS que, según demuestra la tendencia de los países líderes,

está superando todas las expectativas.

El Sistema de Enseñanza RPAS (SE-RPAS) de AIRBUS es un producto desarrollado y en operación en la Escuela Militar UAS en Matacán-Salamanca que imparte formación y calificación tipo I y tipo II a tripulaciones UAS de las Fuerzas Armadas y Guardia Civil.

Más de 100 tripulaciones se han graduado en la Escuela desde su fundación en 2012. Estas tripulaciones han operado posteriormente diversas plataformas en misiones como Afganistán, Irak, Operación Atlanta, etc.

El sistema SE-RPAS ha sido adaptado plenamente para satisfacer la necesidad de enseñanza 'ab-initio' para tripulaciones de UAS teniendo en cuenta que dichas tripulaciones (RP-piloto RPAS y PO-operador de carga de pago) no tienen necesariamente experiencia aeronáutica previa.

Es un sistema de entrenamiento genérico (puede adaptarse la plataforma, el terreno y otros parámetros) que proporciona la percepción real de las condiciones que se experimentan en una UAS Ground Control Station en plena operación.

Combina las tecnologías de planificación de misión y de simulación de modo que las tripulaciones tengan que gestionar el desarrollo de la misión, el estado de los sistemas de la plataforma aérea, la conciencia situacional y las comunicaciones aeronáuticas y tácticas.

Los escenarios tácticos recogen y utilizan los últimos avances en el campo de la simulación de entidades (otras aeronaves, vehículos terrestres, embarcaciones, personas, etc) sobre unos escenarios de la geografía nacional seleccionados y preparados en detalle para asegurar el realismo visual en la misión. En paralelo se mantiene la posibilidad para el instructor UAS de inducir en tiempo real cambios meteorológicos, averías en el sistema o cambios en el plan de la misión.

También se utilizan los últimos avances de HMI (Human Machine Interface) para la visualización de fusión de informaciones tal y como es el estado del arte en las últimas consolas de control de tierra de sistemas UAS.

Todo ello en opción multiplataforma para poder utilizar plataformas SMALL (>25kgr MTOW), plataformas tácticas (>150 kgr MTOW) y/o plataformas MALE (>30kgr MTOW).

Actualmente se realiza la puesta en operación de la fase III en la que se han incluido todas estas funcionalidades mencionadas para ser empleadas inmediatamente en el curso de 2021.

03

Los UAS en España

En este apartado se hace un repaso de la situación actual en España y se recogen las capacidades de la industria española de UAS de defensa y seguridad, tanto en plataformas como en cargas de pago o en competencias técnicas.



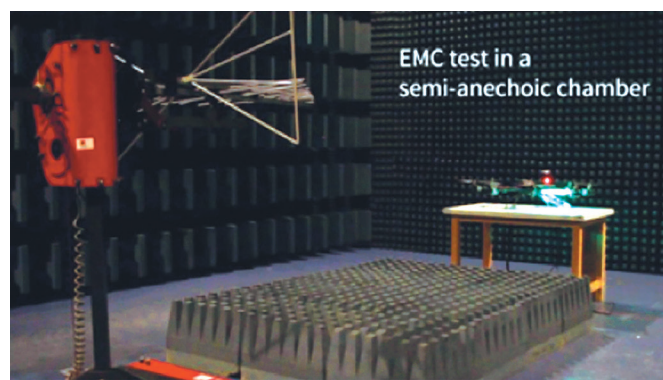
PERSPECTIVA GENERAL

Principalmente se pueden distinguir cinco grupos de actores en el ámbito de los UAS en España:

- **Fabricantes y proveedores:** Son los encargados del desarrollo de sistemas, subsistemas embarcados y cargas de pago, y soluciones de gestión de tráfico aéreo; desde el diseño conceptual hasta su distribución en el mercado.
- **Instituciones académicas y de investigación:** Entre las que se encuentran centros tecnológicos y grupos de investigación universitarios.
- **Organismos reguladores y de control:** Este grupo incluye organismos legislativos y normativos de ámbito nacional e internacional tales como EASA, AESA, DGAC, etcétera; de defensa, como EDA, DGAM, OTAN, etcétera; y, por último, entidades de financiación y apoyo a la actividad, como la Comisión Europea, CDTI, Ministerios, Comunidades Autónomas, etcétera.

El antiguo Ministerio de Fomento de España, ahora Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, desarrolló un Plan Estratégico¹ con el fin de favorecer el desarrollo del sector civil de los drones en España. A través de un análisis y una estrategia se realiza una visión general del estado actual del sector y se fomenta una evolución tecnológica y legislativa de cara a mejorar la competitividad. Factores como la innovación, la investigación, la cooperación internacional con la UE o la financiación del I+D+i son fundamentales para que esta industria progrese.

- **Centros de Ensayos en banco y en vuelo:** se incluyen laboratorios especializados y aeródromos. Parte de estos



laboratorios y centros de ensayos en vuelo se encuentran también en algunas empresas, sobretudo OEMs. Cabe destacar los siguientes:

- El aeródromo de Rozas (Lugo). Según la Xunta, el proyecto ha movilizó 4 millones de euros en proyectos innovadores que pueden generar más inversiones en el sector aeronáutico, y tiene 18 empresas vinculadas al polo tecnológico con contratos por cerca de 20 millones de euros.
- El centro ATLAS (Air Traffic Laboratory for Advanced unmanned Systems) que es un Centro de Vuelos Experimentales situado en Villacarrillo (Jaén), que ofrece a la comunidad aeronáutica internacional un aeródromo

¹ Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021 (MITMA)

dotado de instalaciones de excelencia y de un espacio aéreo idóneo para la realización de ensayos en vuelo con sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS).

- El proyecto CEUS (Center of Excellence of Unmanned Systems) es una iniciativa localizada en Huelva y promovida especialmente por el INTA. Consistirá en un Centro de Ensayos de Sistemas No Tripulados que será una realidad a partir de 2020 y gracias a su avanzada tecnología se convertirá en una infraestructura científico-técnica única y de gran interés tanto nacional como internacional.

- En Canarias se está estudiando la viabilidad de la implantación de un área para la integración, pruebas y operación de plataformas pseudosatelitales de gran altitud y de UAV 4, en el área del Parque Tecnológico de Fuerteventura, con el nombre de Canarias Stratoport para HAPS.

- **Usuarios finales:** Involucra actores tanto públicos (Fuerzas y cuerpos de seguridad del estado, Ejército de tierra, Armada, Ejército del aire, etcétera) como privados (operadores autónomos, PyMEs, ...), con interés en la utilización de los UAS. Los sectores con mayor demanda de estos sistemas para el desarrollo de actividades son: defensa, seguridad, energía, vigilancia, etcétera.

También se observa el incremento de actividades relacionadas con los UAS en las universidades y centros de investigación. Por ejemplo se han incorporado un nuevo Máster en Drones en las Universidades de Valencia, Almería y Huelva, entre otras. La Universidad de Oviedo cuenta con un grupo de investigación llamado UAS-UO y la Universidad Politécnica de Madrid a través de CAR (Centro de Automática y Robótica) colabora con el CSIC en un grupo de investigación de visión artificial 4UAV.

PLATAFORMAS ESPAÑOLAS

La actividad ha crecido de forma importante en los últimos años, tanto en las grandes empresas del sector que en la actualidad desarrollan o integran UAS completos, como empresas medianas y pequeñas que desarrollan y comercializan subsistemas.

A continuación se presentan plataformas desarrolladas por diferentes empresas que forman parte de la industria española.

© TEDAE 2020

EMPRESA	PLATAFORMA
AERTEC SOLUTION	TARSIS 75 TARSIS 25
AIRBUS	ATLANTE SiRTAP (ATLANTE-11) NEURON
AUREA AVIONICS / GMV	SEEKER UAS
DEIMOS	D80 TITAN
DEIMOS / DRONETOOLS	CONDOR
EVERIS ADS	ATLANTIC 1 ATLANTIC 11 TUCÁN ASTER-T
INDRA	MANTIS EQF OPV TAGUS PELICANO
ALPHA SECURITY AND DEFENSE	HELICÓPTERO UAV ALPHA 800 HELICÓPTERO UAV ALPHA 900

AERTEC Solutions**TARSIS 75****PESOS**

- MTOW: 75
- Carga útil: 12 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 5,2 m
- Altura: 0,96 m

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISR-ISTAR
- Misiones de apoyo en emergencias
- Misiones de primera respuesta
- Seguridad en las comunicaciones (Control y Carga de Pago)
- Interoperabilidad básica con sistemas C2 actuales
- Dispensador de cargas
- Repetidor de señales
- Designación objetivos

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 5000 m
- Velocidad de crucero: 100 km/h
- Velocidad máxima: 150 km/h
- Autonomía máxima: 12 horas
- Radio de operación: 150 km
- Sistema de propulsión: Motor combustión 100 ccc
- Potencia disponible:



TARSIS 25**AERTEC Solutions****PESOS**

- MTOW: 25 kg
- Carga útil: 5 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 4 m
- Altura: 0,89 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 4000 m
- Velocidad de crucero: 100km/h
- Velocidad máxima: 150 km/h
- Autonomía máxima: 6 horas
- Radio de operación: 150 km
- Sistema de propulsión: motor combustión 50cc:

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISR-ISTAR
- Misiones de apoyo en emergencias
- Misiones de primera respuesta
- Seguridad en las comunicaciones (Control y Carga de Pago)

**ATLANTE****AIRBUS****PESOS**

- MTOW: 570 kg
- MZFW: 413 kg
- Carga útil: 100 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 8 m
- Longitud: 5,47 m
- Altura: 1,99 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 15000 ft
- Velocidad de crucero: 135 km/h
- Velocidad máxima: 200 km/h
- Autonomía máxima: 9 h
- Radio de operación: 250 km
- Sistema de propulsión: Motor Wankel con AVGAS o MOGAS
- Potencia disponible: 66 KW

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISR.
- Operación desde pista.
- Despegue y aterrizaje automático (ATOL).
- Navegación automática y comandos semiautomáticos.
- Sistema de recuperación de emergencia con paracaídas.
- Sensor EO/IR.
- Doble canal de comunicaciones, banda ancha y banda estrecha.



AIRBUS**NEURON****PESOS**

- MTOW: 7000 kg
- MZFW: - kg
- Carga útil: - kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 12,3 m
- Longitud: 9,5 m
- Altura: - m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: - ft
- Velocidad de crucero: km/h
- Velocidad máxima: Mach 0,8
- Autonomía máxima: 3 h
- Radio de operación: - km
- Sistema de propulsión: Motor turbofán de baja relación de derivación.
- Potencia disponible: 28,9 kN

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Demostrador tecnologías UCAS desarrollado por 6 países europeos (Francia, Suecia, Suiza, España, Italia y Grecia) liderados por Francia.
- Características baja observabilidad (Stealth).
- Bodega interna de armas.
- Misiones ISAR.
- Estación de tierra: diseño AIRBUS.
- Motor RRTM Adour Mk951
- Primer vuelo: Dic 2012.
- Continúa en operación (Sep 2019).



AIRBUS**SIRTAP (ATLANTE-II)****PESOS**

- MTOW: 750 Kg
- Carga Útil: 150 Kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 12 m
- Longitud: 7,3 m
- Altura: 2,2 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: >21000 ft
- Velocidad máxima: >110 TAS
- Radio de operación: LOS+BLOS (SATCOM)

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones tácticas ISTAR
- Operación desde pista no pavimentada (800 m runway, Autotaxi)
- Despegue y aterrizaje automático
- Navegación automática y comandos semiautomáticos
- Sistema de recuperación de emergencia por paracaídas
- Cargas de pago EO/IR/LD, SAR/GMTI, MPR, AIS, EW, ELINT, COMINT
- Handover entre estaciones de control
- Interoperabilidad con los sistemas C4i



SEEKER UAS**AUREA AVIONICS / GMV****PESOS**

- MTOW: 3,5 kg
- MZFW: 3,5 kg
- Carga útil: 0,3 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 2 m
- Longitud: 1,2 m
- Altura: 0,3 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3.500 m
- Velocidad de crucero: 50 km/h
- Velocidad máxima: 80 km/h
- Autonomía máxima: 1,5 h
- Radio de operación: 15 km
- Sistema de propulsión: motor eléctrico
- Potencia disponible: 350 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISR.
- Automático durante todas las fases de vuelo.
- Gimbal triple sensor 2xE0 + 1x1R.
- Disponible vuelo anclado a cámara.
- Despliegue en menos de 5 minutos.
- No utiliza pista.
- Operación diurna y nocturna.
- Muy baja huella sonora.
- Posibilidad de continuar la misión en caso de denegación de GPS.
- Remote Handheld Controller robusto con información contextual y pantalla de 7".
- Estimación de intensidad y dirección del viento.
- Cartografía con elevación del terreno.

**DEIMOS Space****D80 TITAN****PESOS**

- MTOW: 80 kg
- MZFW: 42 kg
- Carga útil: 30 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 4,116 m
- Longitud: 3,131 m
- Altura: 1,102 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3.500 m
- Velocidad de crucero: 90 km/h
- Velocidad máxima: 140 km/h
- Autonomía máxima: 10 h
- Radio de operación: 140 km
- Sistema de propulsión: motor combustión.
- Potencia disponible: 500 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Fabricado en composites.
- Tren delantero retráctil.
- Dispositivo de extracción/repliegue de cámara.
- Frenos diferenciales.
- Configuración de depósitos flexibles.
- Misiones ISR.
- Operación desde pista (400 m).
- Superficies de control redundadas.
- Incluido dentro del Programa RAPAZ

CONDOR**Deimos Space/Dronetools****PESOS**

- MTOW: 15 kg
- MZFW: 4,5 kg
- Carga útil: 5 kg

DIMENSIONES

- Diámetro: 1330 mm
- Altura: 450 mm

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 5000 m
- Velocidad de crucero: 15km/h
- Velocidad máxima: 50 km/h
- Autonomía máxima: 70 min
- Radio de operación: 18 km
- Sistema de propulsión: motor eléctricos (6)
- Potencia disponible: 1800W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Hexacóptero desmontable
- Fabricado en fibra de carbono
- Dispone de múltiples cargas de pago compatibles de rápida colocación para diferentes misiones.
- Resistente a la lluvia y al polvo
- Autopiloto grado militar ITAR free con posibilidad de transpondedor ADS-B
- Compatible con módems satélite Iridium para conectividad global.
- Rango de temperatura de operación desde -20°C a 65°C
- Datalink con 20 km de alcance en línea de vista.

SCR (Everis ADS Company)**ATLANTIC I****PESOS**

- MTOW: 55 kg
- MZFW: 43,5 kg
- Carga útil: 5 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 3,80 m
- Longitud: 2,80 m
- Altura: 1,02 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3.650 m AMSL
- Velocidad de crucero: 110 km/h
- Velocidad máxima: 170 km/h
- Autonomía máxima: 5 h (*)
- Radio de operación: 120 km (*)
- Sistema de propulsión: motor de gasolina de 2 tiempos, 2 cilindros, con gestión electrónica.
- Potencia disponible: 14,6 HP

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Despegue desde pista o lanzador.
- UAS de medio alcance y alto rendimiento.
- Diseñado para misiones ISTAR.
- GCS portátil ruggedizada.
- Sistema de plan de vuelo (misión) automático.
- Despegue y aterrizaje automáticos.
- Aterrizaje en pista y paracaídas de emergencia.

(*) En función de la configuración



ATLANTIC II**SCR (Everis ADS Company)****PESOS**

- MTOW: 100 kg
- MZFW: 87,8 kg
- Carga útil: 15 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 5,82 m
- Longitud: 3,40 m
- Altura: 1,05 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3.500 m
- Velocidad de crucero: 130 km/h
- Velocidad máxima: 180 km/h
- Autonomía máxima: 12 h (*)
- Radio de operación: 100 km (*)
- Sistema de propulsión: 2T, 2 cilindros, gestión electrónica.
- Potencia disponible: 22,0 HP

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- UAS para misiones ISTAR.
- Despegue en pista o catapulta.
- Aterrizaje en pista y paracaídas de emergencia.
- Estructura modular en materiales compuestos.
- Amplia gama de cargas de pago (EO/IR, hiperspectral,...).
- GCS portátil ruggedizada.
- Comunicaciones encriptadas.
- Sistema de plan de vuelo (misión) automático.
- Despegue y aterrizaje automáticos.

(*) En función de la configuración



SCR (Everis ADS Company)

TUCÁN

**PESOS**

- MTOW: 5 kg
- MZFW: 5 kg
- Carga útil: 0,75 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 2740 mm
- Longitud: 1440 mm
- Altura: 358 mm

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 2500 AMSL
- Velocidad de crucero: 65 km/h
- Velocidad máxima: 100 km/h
- Autonomía máxima: 90 min (*)
- Radio de operación: 25 km (*)
- Sistema de propulsión: motor eléctrico trifásico cerrado
- Potencia disponible: 655 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Mini UAS para misiones ISTAR compacto y ligero de reducida firma sonora
- Despegue mediante lanzador
- Sistema de emergencia de recuperación por paracaídas.
- Misiones de inspección de infraestructuras.
- Misiones de fotogrametría, fotografía de alta resolución, topografía y monitorización.
- Misiones de medioambiente, aplicaciones marinas y agricultura de precisión.
- Amplia gama de cargas de pago (EO/IR, hiperspectral,...)
- GCS portátil ruggedizada
- Comunicaciones encriptadas
- Sistema de plan de vuelo automático.
- Despegue y aterrizaje automáticos.

(*) En función de la configuración

ASTER-T**SCR (Everis ADS Company)****PESOS**

- MTOW: 14 kg
- MZFW: 14 kg
- Carga útil: 4 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 650 mm
- Longitud: 650 mm
- Altura: 380 mm

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 70-100 m
- Velocidad de crucero: N/A
- Velocidad máxima: N/A
- Autonomía máxima: alimentación y suministro de potencia ilimitada.
- Radio de operación: 70-100 m
- Sistema de propulsión: eléctrico, cableado.
- Potencia disponible: entrada de energía: 220-250 VAC, 50-60 Hz

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- UAS cautivo para misiones ISTAR.
- Piloto automático totalmente autónomo para misiones 'cautivas'.
- Comunicaciones seguras e ininterrumpidas por cable.
- Cámara visible y térmica, hasta 40X de zoom continuo.
- Estructura : UAV de fibra de carbono con seis brazos tri-hélice en configuración radial.
- Telemetría en tiempo real.
- Batería de seguridad embarcada.
- Recogida de cable automática.

[*] En función de la configuración

Indra Sistemas**MANTIS EQF****PESOS**

- MTOW: 6,5 kg
- MZFW: n/A
- Carga útil: 0,9 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 2100 m
- Longitud: 1482 m
- Altura: 0,9 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3000 m AMSL
- Velocidad de crucero: 60 km/h
- Velocidad máxima: 92 km/h
- Autonomía máxima: 2 h
- Radio de operación: 25 km
- Sistema de propulsión: motor eléctrico
- Potencia disponible: 600 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISTAR.
- Sistema ATOL.
- Navegación manual y automática (GPS/INS).
- Cargas de pago EO e IR giroestabilizadas 3 ejes:
 - o Control de apuntamiento manual.
 - o Control de tracking automático.
- Seguimiento automático de objetivos.



OPV TARGUS

Indra Sistemas

PESOS

- MTOW: 1230 kg
- MZFW: 1085 kg
- Carga útil: 150 kg máximo

DIMENSIONES

- Envergadura: 11,40 m
- Longitud: 8,70 m
- Altura: 2,85 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 4572 m
- Velocidad de crucero: 226 km/h
- Velocidad máxima: 260 km/h
- Autonomía máxima: 5 -9 h (con tanques extra y según carga de pago)
- Radio de operación: 1100-2000 km (con tanques extra) en vuelo ferry. 185 km LOS.
- Sistema de propulsión: motor combustión
- Potencia disponible: 2x 73500 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Vehículo opcionalmente pilotado (OPV).
- Capaz de volar en espacio aéreo controlado civil y/o militar.
- Bajo coste de operación y mantenimiento.
- Integración flexible de múltiples cargas de pago, incluyendo el radar Seaspray 5000E, FLIR Ultra Force 275HD o Wescam MX-10, AIS, datalink.
- Sistema con capacidad ATOL (Automatic Take-Off and Landing).
- Misiones ISR.
- Patrulla marítima para misiones SAR.
- Vigilancia medioambiental.
- Gestión de catástrofes.
- Control fronterizo.



Indra Sistemas**PELICANO****PESOS**

- MTOW: 220 kg
- MZFW: 164 kg
- Carga útil: 25 kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 3,9 m
- Longitud: 4,6 m
- Altura: 1,2 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 2000 m
- Velocidad de crucero: 74 km/h
- Velocidad máxima: 120 km/h
- Autonomía máxima: 4h
- Radio de operación: 55 km
- Sistema de propulsión: motor combustión
- Potencia disponible: 44000 W

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISR.
- Misiones de vigilancia.
- Control de tráfico marítimo.
- Control de fronteras.
- Misiones contra piratería.
- Apoyo en operaciones de rescate.
- Operación desde pista y buque.
- VTOL

HELICÓPTERO UAV ALPHA 800

ALPHA SECURITY AND DEFENSE

PESOS

- MTOW: 14 Kg
- MZFW: 10 Kg
- Carga útil: 3 Kg

DIMENSIONES

- Envergadura: 18 m
- Longitud: 17 m
- Altura: 0.6 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3000 m
- Velocidad de crucero: 55 Km/h
- Velocidad máxima: 90 Km/h
- Autonomía máxima: 3 h
- Radio de operación: 50 Km
- Sistema de propulsión: Motor de combustión
- Potencia disponible: 2 kw

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISTAR
- Despegue y aterrizaje autónomo desde embarcaciones en movimiento
- Despegue, vuelo y aterrizaje autónomo
- Vuelo con GPS Denegado
- Múltiples cargas de pago (EO/IR, Multiespectral, LiDAR, Designador Láser, Termal...)
- Generador eléctrico integrado
- Resistente a la lluvia
- Modo hover
- Autorotación automática
- Múltiples sistemas redundantes



HELICÓPTERO UAV ALPHA 900

ALPHA SECURITY AND DEFENSE

PESOS

- MTOW: 25 Kg
- MZFW: 17 Kg
- Carga útil: 8 Kg

DIMENSIONES

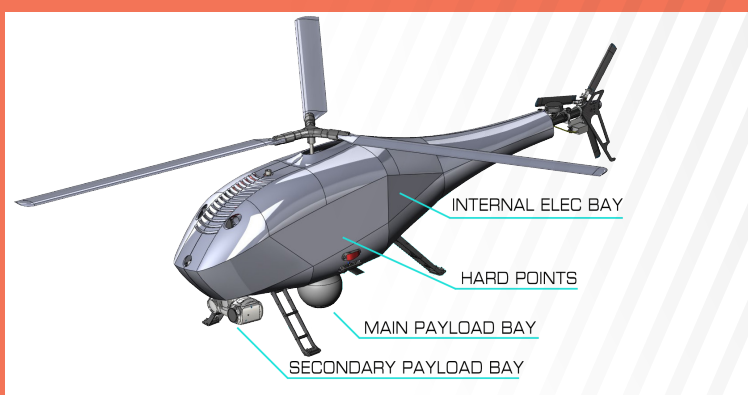
- Envergadura: 2.071 m
- Longitud: 1766 m
- Altura: 0.614 m

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

- Techo de vuelo: 3000 m
- Velocidad de crucero: 58 Km/h
- Velocidad máxima: 100 Km/h
- Autonomía máxima: 4.5 h
- Radio de operación: 50 Km
- Sistema de propulsión: Motor de combustión de 2 tiempos
- Potencia disponible: 4.5 kw

OTRAS CARACTERÍSTICAS

- Misiones ISTAR
- Despegue y aterrizaje autónomo desde embarcaciones en movimiento
- Despegue, vuelo y aterrizaje autónomo
- Vuelo con GPS Denegado
- STANAG 4746 Compliant
- 4 Bahías de carga
- Múltiples cargas de pago (EO/IR, Multiespectral, LiDAR, Designador Láser, Termal...)
- Generador eléctrico integrado
- Resistente a la lluvia
- Autorotación automática
- Múltiples sistemas redundantes



PROGRAMAS ESPAÑOLES DE UAS

ÁMBITO CIVIL

• CIVIL UAV INITIATIVE

Esta iniciativa fue lanzada por el gobierno gallego para la utilización de sistemas aéreos no tripulados en el ámbito civil y en la mejora de la prestación de servicios públicos, es una apuesta regional para el desarrollo de un centro aeronáutico de referencia europea en Galicia alrededor del aeródromo de Rozas (Castro de Rei, Lugo) y del futuro Centro de Investigación INTA-Xunta (CIAR), en el que se invertirá hasta 55 millones de euros hasta 2020.

Consta de dos programas: un primero que consiste en la puesta en marcha de un procedimiento de compra pública precomercial a nivel internacional para la búsqueda de uno o varios socios tecnológicos industriales, especializados en sistemas aéreos no tripulados, que activen y desarrollen el polo tecnológico y, un segundo, que abre un proceso de compra pública innovadora para mejorar a través de las UAVs la prestación de determinados servicios propios.

En 2019 se aprobó por parte de la Xunta el lanzamiento de dos nuevas licitaciones para la compra de soluciones innovadoras de UAVs: 8 en la Fase B de la Civil UAVs Initiative (CUI), entre las que se encuentra 1) una de gestión y seguridad para espacios aéreos compartidos y 2) aplicaciones de información geográfica para gestión y control forestal, 2 de entornos marítimos y una con UTM/U-Space (prevista en 2020 a través del CDTI) y 3 de IT's publicadas por AMTEGA. La fórmula de contratación será la Compra Pública Innovadora.

ÁMBITO MILITAR.

• Programa "PAS1" (2007).

En abril de 2007, Indra y EADS fueron seleccionadas por el Ministerio de Defensa de España para el suministro al Ejército de Tierra de un sistema de Plataforma Autónoma Sensorizada de Inteligencia (PAS1), para el apoyo a las tropas desplegadas en Afganistán. El sistema, basado en el Searcher MK II-J de IAI, ya está operativo en zona y está compuesto por el UAS (plataforma aérea dotada con cámaras de vídeo ópticas e infrarrojos MOSP y telémetro láser, que transmiten a tierra en tiempo real imágenes y datos y segmento terrestre compuesto de un centro de control y explotación de datos, integrado en las redes de mando y control del Ejército de Tierra), así como por un sistema de lanzamiento/despeque y recuperación/aterrizaje, tres terminales de vídeo remoto y tres equipos comple-

tos para efectuar la planificación de misión y el "debriefing".

El sistema tiene capacidad de reconocimiento, vigilancia y adquisición de objetivos. También dispone de seguimiento automático de blancos fijos y móviles, es aerotransportable y puede operar de día y de noche. Indra y AIRBUS, como unión temporal de empresas, proporcionan los elementos de apoyo logístico requeridos, como las instalaciones de mantenimiento, así como, equipos completos de simulación e instrucción. Las empresas, que cuentan con la colaboración de la empresa española ARIES Ingeniería y Sistemas, se ocupan además de la formación de los operadores del Ejército de Tierra y proporcionan soporte durante la garantía en Afganistán.



- Programa RAPAZ (2015 - 2017).

El Ministerio de Defensa a través de la DGAM (Dirección General de Armamento y Material) ha desarrollado el programa RAPAZ con el objetivo de realizar una evaluación operativa de los sistemas UAS de Clase I existentes en el mercado y especialmente aquellos fabricados fundamentalmente por el sector industrial nacional. La primera fase del proyecto comenzó en julio de 2015 e incluyó un total de 17 empresas y 18 sistemas, incluyendo MICRO (5 sistemas), MINI (11 sistemas) y SMALL (2 sistemas) UAS.

En la segunda fase del proyecto, que comenzó a principios de 2016 y ya con sólo 9 sistemas pre-seleccionados, se asignó

el sistema más adecuado a cada unidad operativa de las Fuerzas Armadas para emplearla en ejercicios de instrucción y adiestramiento programados en las unidades del Ejército de Tierra y la Armada. En 2017 la DGAM cerró un contrato para la compra de varios UAS de Everis ADS (dos Atlantic y seis Tucán) y uno de Thales (Fulmar).

Actualmente, entre los dispositivos que han superado la evaluación del programa, se encuentra el Atlantic de SCR y el Tarsis 75 de AERTEC Solutions, y hay otros en proceso como por ejemplo el D80 TITAN de Deimos.

En 2018 la DGAM cerró un contrato para la compra de un Sistema MANTIS como parte de este programa RAPAZ, que actualmente

se encuentra en proceso de evaluación operativa por el Ejército de Tierra en la Base de Botoa en Extremadura.

El Programa RAPAZ se ha confirmado como una magnífica iniciativa que proporciona a las empresas la oportunidad de conocer de primera mano los requisitos de los usuarios finales, pero también sus procedimientos operativos, además de permitir el desarrollo de operaciones de vuelo completas en entornos reales (pe, fuera de línea de vista), estableciendo un marco de convivencia para llevar a cabo los desarrollos específicos que el usuario del producto necesita.



PROYECTOS ESPAÑOLES DE UAS

Entre los principales proyectos nacionales cabe destacar los siguientes:

ÁMBITO CIVIL

• Proyecto ATLANTIDA (proyecto CENIT / 2007-2010)

ATLANTIDA (Aplicación de Tecnologías Líder a Aeronaves No Tripuladas para la Investigación y el Desarrollo en ATM) fue un proyecto CENIT financiado por el CDTI, junto con un consorcio de 15 empresas y numerosos Organismos Públicos de Investigación, dotado con un presupuesto de 29 M€. En él se abordaron retos científicos y tecnológicos que debían ser superados para la introducción de elevados niveles de automatización en la gestión de espacios aéreos complejos. Se validaron nuevos conceptos operacionales de ATM usando como plataformas aviones no tripulados.

Este proyecto fue liderado por *Boeing Research and Technology-Europe* en colaboración con otras grandes empresas del sector aeronáutico como Indra, GMV, Isdefe, Iberia, Aernnova, INSA, AERTEC, etc.

• Proyecto SINTONIA (proyecto CENIT / 2009-2012)

El proyecto SINTONIA (Sistemas No Tripulados Orientados al Nulo Impacto Ambiental) fue una iniciativa de I+D CENIT financiado por el CDTI con un valor de proyecto de 23 M€. El objetivo fue mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de los aviones no tripulados mediante la investigación científica y el desarrollo de nuevas tecnologías que permitieran la introducción de mejoras radicales en todo el ciclo de vida de la aeronave.

Fue liderado por *Boeing Research and Technology-Europe* y también participaban otras empresas del sector aeroespacial Amper, Indra, Aernnova, AERTEC...].

• Proyecto TARGUS (2016 - 2020)

El proyecto "TARGUS" es uno de los proyectos de I+D ofertados por Indra dentro del Programa de Compra Pública Pre-Comercial "Civil UAVs Initiative", auspiciado por la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) de la Xunta de Galicia. El objeto del proyecto es la concepción de un Vehículo Aéreo Opcionalmente Pilotado (OPV - Optionally Piloted Vehicle) basado en la plataforma bimotor Tecnam P2006T, base del Sistema de Vigilancia Marítima MRI de Indra, dotado de una gran capacidad de carga de pago y elevada autonomía.

El objetivo principal es que el "TARGUS" sea capaz de efectuar misiones como avión no tripulado pudiendo albergar los sensores y equipos necesarios para dar respuesta a las necesidades y retos tecnológicos marcados por el proyecto.

La particularidad de las plataformas OPV, a diferencia de la mayoría de los UAS, es que permiten ser operadas en dos modos:

- Modo tripulado, donde un piloto a bordo maneja la aeronave como avión convencional.
- Modo UAV, donde la operación de la aeronave y todas sus funcionalidades son controladas desde una base situada en tierra.



• SASEMAR (iSAR 2019 -)

Salvamento Marítimo Español ha lanzado el Programa Integral de Innovación de Salvamento Marítimo iSAR (2019). Este ambicioso proyecto permitirá a Salvamento Marítimo consolidar su posición como organismo de referencia a nivel internacional en los servicios de salvamento y rescate, de lucha contra la contaminación y de seguridad marítima.

Este programa tiene como objetivo mejorar la eficacia de los servicios prestados, incorporando tecnologías de última generación. En él se incluye el desarrollo de unidades aéreas no tripuladas de altas prestaciones, así como el desarrollo de sistemas de misión para plataformas aéreas y marítimas formados por la integración de sensores inteligentes que permita detectar e indentificar, náufragos, objetos a la deriva, etc.

Este proyecto se alinea con los objetivos de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la que se aproxima la I+D+i desde una perspectiva en la que los resultados son fruto de las múltiples formas de interacción entre los agentes del sistema. En este sentido el proyecto parte de objetivos y necesidades de una administración pública y se resuelve mediante la colaboración público-privada mediante la COMPRA PÚBLICA INNOVADORA.

El presupuesto del proyecto asciende a 23,4 millones de euros en cuatro años. La realización del proyecto está sujeta a la aprobación de la financiación de fondos FEDER Plurirregional dentro del Programa FID, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (actualmente en fase de tramitación).

ÁMBITO MILITAR.

• Proyecto ATLANTE (2006 - 2013).

En el año 2006, Airbus junto con CDTI presentaron a la industria aeronáutica española el proyecto "ATLANTE" (Avión Táctico de Largo Alcance No Tripulado Español), para usos tanto militares como civiles, siendo el primer desarrollo industrial de UAV de tipo medio totalmente español.

Con un radio de acción de 250 kilómetros, más otros 150 adicionales en configuración relé, una altitud de vuelo de hasta 20.000 pies y una autonomía superior a las de 15 horas, puede transportar hasta 60 kilos de carga de pago (excluido el combustible) pudiendo operar en despegue y aterrizaje automático desde pistas no preparadas. El ATLANTE está diseñado para ser certificado para operación en espacio aéreo restringido sobre áreas habitadas con baja densidad de población, lo que le convertirá en el único sistema táctico con ese nivel de certificación, dotándolo de gran flexibilidad de operación.



El programa ATLANTE fue catalogado como programa "troncal" para el desarrollo del sector de UAS en España y en él también participan en calidad de socios a riesgo las siguientes empresas: Indra, que aporta las comunicaciones "data link", la electro- óptica (EO/IR), el IFF, el software de Explotación de Datos de la carga de pago, el Terminal Remoto de Vídeo y el Sistema de Localización Aérea y Terrestre; GMV, que aporta el computador y el software del sistema de control de vuelo, así como diversos componentes hardware y software; y ARIES Ingeniería y Sistemas, que se encarga del sistema de lanzamiento, estando prevista la participación de otras industrias nacionales. El primer vuelo se realizó en febrero de 2013 desde el aeródromo de Rozas (Lugo).

• **Proyecto SiRTAP (2015 - 2020).**

Tiene como precursor al ATLANTE, siendo el SiRTAP (Sistema Remotamente Tripu-

lado de Altas Prestaciones) una evolución directa del mismo.

Tomó entidad cuando, después de dos años de campaña comercial tras los vuelos del prototipo ATLANTE, se lanzó en 2017 una fase de factibilidad para el desarrollo de un nuevo UAS conjuntamente entre España y Colombia. Este nuevo UAS, además de usar los resultados de su predecesor, tuvo en cuenta los nuevos requisitos que debería cumplir un UAS táctico según los diferentes cuerpos y organismos Colombianos y Españoles (Fuerza Aérea, Armada, Navy, etc). El resultado de esta fase de factibilidad ha conducido al SiRTAP (Sistema Integrado UAS Táctico de Altas Prestaciones). Las principales características de este sistema serían las siguientes:

- MTOW: 750 Kg
- Max P/L: 150 Kg
- Max FUEL: 140 Kg

- Length : 7.31 m
- Span: 12 m
- Wing surface: 8 m²

El sistema será capaz de llevar a cabo diferentes tipos de misión en función de la carga de pago instalada. Una misión táctica típica sería:

- ALT 15000ft
- P/L 100 kg
- Endurance up to 15h
- Cruise speed 100kts

El lanzamiento del Proyecto SiRTAP se espera en 2020-21, en programa conjunto entre España y Colombia.

Además, es un Programa que maximizará en lo posible la contribución industrial de las industrias nacionales (Española y colombiana) y que tendrá el añadido del soporte directo de Airbus para el desarrollo del tejido industrial aeronáutico colombiano, que participará directamente en el diseño y desarrollo del sistema.



- Proyecto PELICANO (2012).

Indra inició el Proyecto PELICANO ante la necesidad de contar con una plataforma ligera no tripulada con capacidad de despegue y aterrizaje vertical automático AVTOL para misiones tácticas de corto y medio alcance. El Sistema PELICANO propuesto para responder a esta necesidad se basó en un sistema de ala rotatoria existente de una compañía externa. En 2014, Indra asumió el desarrollo íntegro de la plataforma, así como de la aviónica embarcada, estación de tierra, sistemas de comunicación y control y carga de pago, procediendo a su integración completa para la obtención de un demostrador de sistema aéreo tripulado remotamente (UAS) de clase II de ala rotatoria, realizando las modificaciones y evoluciones necesarias para adecuarla a las necesida-

des de la Armada y del Ejército de Tierra de España. Todo ello bajo el paraguas de un contrato CPI con la DGAM del Ministerio de Defensa de España para el suministro de dos Sistemas.

Además, el RPA Pelicano tiene participación, dentro del consorcio Ocean2020, en la Acción Preparatoria en Investigación de Defensa de la UE.

También en el ámbito de los programas del Ministerio de Defensa, Indra continúa trabajando en el programa Pelicano para completar una solución de UAS de ala rotatoria capaz de ofrecer una solución nacional para este tipo de plataforma con despegue y aterrizaje vertical y altas capacidades en

una amplia envolvente de operación (incluyendo la operación en entornos marítimos, con despegue y aterrizaje desde cubiertas de barco).

Fuente: INDRA

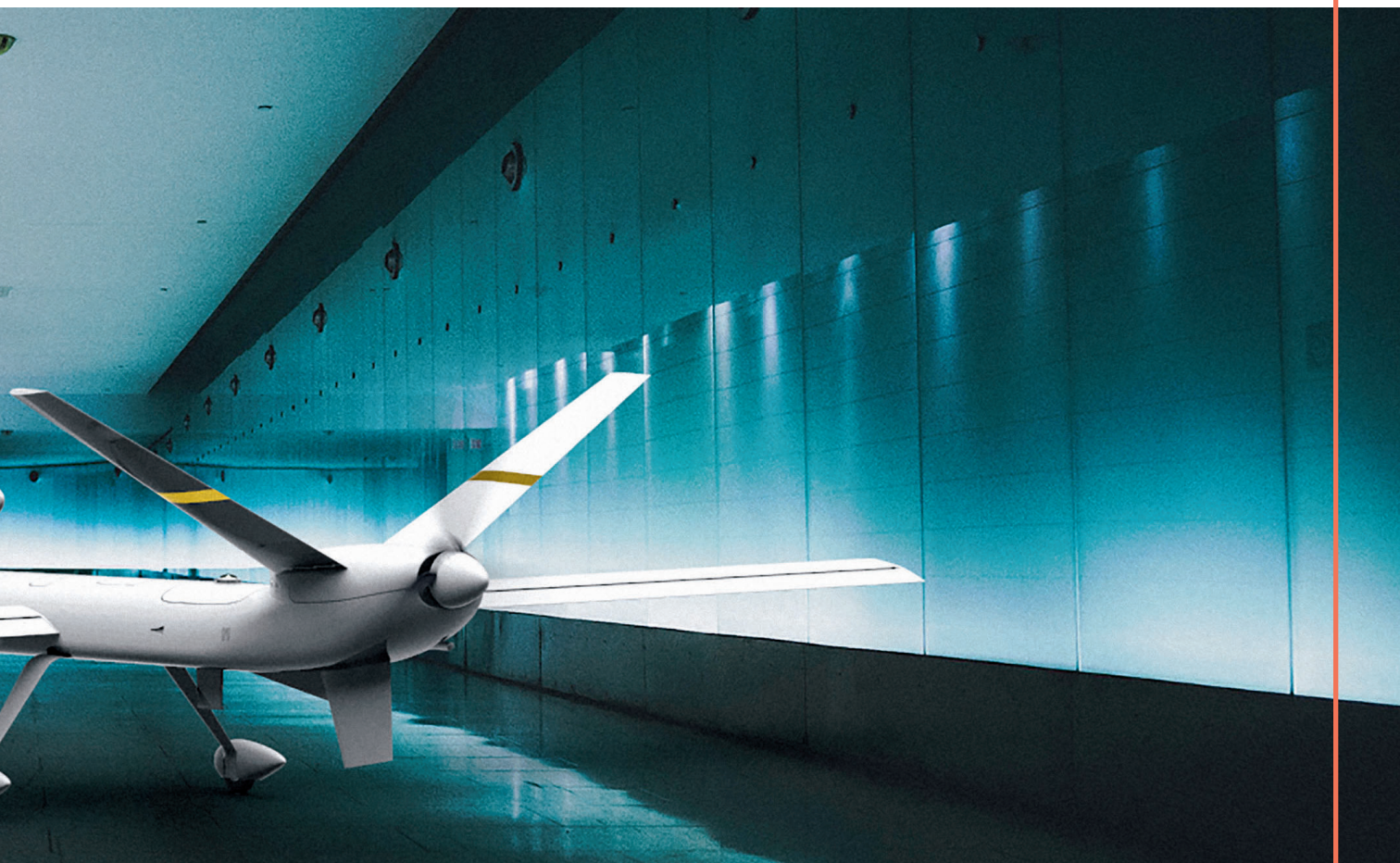


OTRAS INICIATIVAS

Otras actividades desarrolladas por las empresas del sector en UAS son:

- **GMV.** Fue coordinador administrativo-financiero del proyecto COMETS y coordina el proyecto SATA sobre aterrizaje automático incluido en PLATINO.
- **Deimos Space.** Trabaja en diferentes proyectos que incluyen el desarrollo de sistemas de ala fija de despegue y aterrizaje vertical (VTOL), sistemas embarcados para garantizar la seguridad de las operaciones de los UAS, aplicaciones de proceso de datos en el ámbito de la energía y paquetería, o la integración de sistemas de guerra electrónica en plataformas UAS.
- **ITP AERO.** En el ámbito del motor, *ITP AERO* ha participado en la integración
- motor-avión de la plataforma británica Mantis (no confundir con el UAS MANTIS de Indra).
- **Airbus.** Se encuentra en el desarrollo de plataformas HAPS (High Altitude Platform Station) destacando su propuesta Zephyr, el principal UAV estratosférico solar-eléctrico del mundo Airbus también está desarrollando FCAS (*Future Combat Air System*) que representa una de las tendencias que sigue el área de la defensa. Durante los últimos años está involucrada en diferentes iniciativas destinadas al desarrollo de soluciones U-space.
- **AERTEC.** Coordina distintos proyectos de innovación para el desarrollo de nuevas soluciones en el campo del quido, comunicaciones y arquitectura de sistemas

aéreos tripulados remotamente, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), a través del "Programa Operativo Pluri regional de España" y el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), en el marco de la convocatoria FEDER INTERCONECTA 2018 dentro del "Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020".



Categoría RPAS (Clase)		MINI / Clase 1 (c)	MINI / Clase 1 (c)	MINI / Clase 1 (c)	MINI / Clase 1 (c)	MINI / Clase 1 (c)	MINI / Clase 1 (c)
Sistema	Denominación Comercial	Seeker UAS	Shepherd	ASTER-T	TUCAN	MANTIS	CONDOR
	Empresa	Aurea Avionics/GMV	Expel	SRC (everis ADS)	SCR	Indra	Dronetools/Deimos
Características y Envolvente Operación	Altitud Máx MSL (m)	3500	3000	100	900	3600	5000
	MTOW	3,5	29	14	4,5	6,5	15
	Autonomía (horas)	15	0,99	(*)	1	2	1
	Velocidad Crucero (km/h)	50	65	(*)	70	60	50
	Rango Misión (km)	15	20	0,1	100	< 25	20
	Carga Útil (kg)	0,3	0,3	4	12	0,8	5
	Carrera Despegue / Aterrizaje (m)	Lanzado a mano	0-400	Vertical		< 50	0
	Carrera Despegue / Aterrizaje (m)	< 20	0 - 400	220 - 250 VAC / Batería Li-Po		< 50	0
Capacidades (Asociadas a la Plataforma)	Aterrizaje / Despegue en Buque	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
	ATOL / AVTOL	SÍ	SÍ	NO/SÍ	NO	SÍ	SÍ
	Navegación Manual	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Navegación Asistida	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Navegación Automática	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Vuelta a Casa	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Frequency Hopping (Salto de Frecuencia)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Repostaje en vuelo	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Operación en Enjambre	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ
	Operaciones urbanas (MOUT)	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Vigilancia / Seguridad de Convoq	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Seguimiento de objetivo móvil (tracking)	SÍ	SÍ	SÍ		SÍ	SÍ
	Lanzamiento Manual	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	NO
	Lanzamiento Asistido	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Patrulla sobre perímetro / Vigilancia Perimetral	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
	Órbita sobre Objetivo	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Estacionario sobre Objetivo	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ
	Transportable por 1 Operador (Manportable)	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Transportable en Contenedor ISO-20	SÍ	SÍ	SÍ		-	-
Capacidades (Asociadas a Carga de Pago Existentes en Plataforma)	Blue Force Tracking	NO	EQ			SÍ	-
	Reeptor AIS (Naval)	NO	EQ	EQ	EQ	NO	-
	Cámara IR	SÍ	SÍ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ
	Cámara EO (Visible)	SÍ	SÍ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ
	Cámara Hiperespectral	NO	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ
	Telemetro Láser (LRF)	NO	EQ	EQ	EQ	SÍ	SÍ
	Designador Láser (Lighteing)	NO	EQ	EQ	EQ	NO	NO
	Armamento	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Radar	NO	NO	EQ	EQ	NO	NO
	LIDAR	NO	NO	EQ	EQ	NO	SÍ
	SATCOM	NO	NO	EQ	EQ	NO	NO
	Sensores NBQ	NO	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ
	IFF	NO	NO	EQ	EQ	NO	NO
	Otras	NO	NO	EQ	NO	NO	NO

PEQUEÑO / Clase 1 (d)	PEQUEÑO / Clase 1 (d)	PEQUEÑO / Clase 1 (d)	PEQUEÑO / Clase 1 (d)	PEQUEÑO / Clase 1 (d)	TÁCTICO / Clase II	TÁCTICO / Clase II	MALE - HALE - COMBATE / Clase III	MALE - HALE - COMBATE / Clase III
TARSIS 25	TARSIS 75	D80 TITAN	ATLANTIC 1	ATLANTIC 11	Pelicano	ATLANTE	Targus	NEURON
AERTEC	AERTEC	Deimos Space	SRC (everis ADS)	SRC (everis ADS)	Indra	Airbus DS	Indra	Airbus DS / Dassault
4000	4500	3000	3650	3650	3600	4570	4500	14000
25	75	80	55	100	200	570	1230	7000
7	12	10	5	12	6	12	10	5
100	100	80	110	130	116	200	185	980
150	150	100	120	120	40 ó 120	200 - 250	200	200 - 250
5	12	30	5	15	35	100	150	300
150	150	600	< 500 Opción Catapulta)	< 600 Opción Catapulta)	Vertical	600	350 - 450	2000
150	150	600	Gasolina	Gasolina	Vertical	600	350 - 450	2000
NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO
SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	SÍ/NO	S	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	-	NO
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	-	SÍ
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	-	SÍ
NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ
NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
EQ	EQ				SÍ	SÍ	EQ	EQ
EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	EQ	SÍ	EQ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	EQ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	SÍ	EQ	SÍ	EQ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	NO	NO	NO	EQ	EQ	NO	SÍ
EQ	EQ	NO	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	EQ
EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	EQ	SÍ	EQ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	NO	SÍ	SÍ	EQ
EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	EQ
EQ	EQ	EQ	EQ	EQ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
SÍ	SÍ	EQ	EQ	EQ	NO	EQ	NO	EQ

CAPACIDAD DE LOS UAS DE ESPAÑA

En las siguientes tablas se expone la capacidad de misión de las plataformas. En la primera se clasifican según su rango de misión y su clase. En la segunda se clasifican según su autonomía y su clase:

Analizando ambas tablas se puede apreciar que en España se cubren principalmente misiones que tienen un rango hasta 150 km y que requieren de una autonomía inferior a 20 horas, es decir, mayormente sistemas Clase I.

*Nota: NEURON no es una plataforma integralmente española

© TEDAE 2020

MATRIZ / CLASE RANGO	RANGO MISIÓN (KM)				
	<10	[10-50]	[50, 150]	[150, 400]	>400
NANO / CLASE I (A)					
MICRO / CLASE I (B)					
MINI / CLASE I (C)		MANTIS SHEPERD SEEKER UAS	TUCAN		
PEQUEÑO / CLASE I (D)			D80 TITAN ATLANTIC SCRAB II	TARSIS 25 TARSIS 75	
TÁCTICO / CLASE II			PELÍCANO	ATLANTE	
MALE - HALE - COMBATE / CLASE III				TARGUS / NEURON	

© TEDAE 2020

MATRIZ / CLASE RANGO	AUTONOMÍA HORAS				
	<1	[1-5]	[5, 10]	[10, 20]	>20
NANO / CLASE I (A)					
MICRO / CLASE I (B)					
MINI / CLASE I (C)		MANTIS SHEPERD SEEKER UAS CONDOR			
PEQUEÑO / CLASE I (D)		SCRAB II	D80 TITAN ATLANTIC TARSIS 25	TARSIS 75	
TÁCTICO / CLASE II			PELÍCANO	ATLANTE	
MALE - HALE - COMBATE / CLASE III			NEURON	TARGUS	

CAPACIDADES TÉCNICAS DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA DE UAS

En la siguiente tabla se recogen las competencias técnicas en materia de UAS de las empresas de TEDAE. Como puede observar-

se, juntando varias de ellas se cubre la totalidad de las competencias necesarias para llevar a cabo un proyecto completo:

		AERTEC	AIRBUS	ALTER TECHNOLOGY	CESA	EVERIS AEROSPACIAL Y DEFENSA	MBDA ES	THALES	DEIMOS	INDRA	ALAVA INGENIEROS	CENTUM	AUREA AVIONICS/GMV
Diseño Conceptual	Conceptos de Operación	x	x			x	x	x	x	x		x	x
	Diseño Conceptual	x	x			x	x	x	x	x		x	x
	Análisis Operacional	x	x			x	x	x	x	x		x	x
Física de Vuelo	Aerodinámica vehículo aéreo	x	x			x		x	x	x			x
	Actuaciones vehículo aéreo	x	x			x		x	x	x			x
	Acústica y Vibraciones	x	x			x		x	x	x			
	Masas y Centrados	x	x			x		x	x	x			x
	Dinámica de Vuelo y Leyes de Control	x	x			x		x	x	x			x
	Dinámica estructural y Aeroelasticidad	x	x			x		x	x	x			
	Cargas Estáticas	x	x			x		x	x	x			x
	Signaturas y Detectabilidad	x	x			x		x	x	x			
Diseño y Cálculo de Estructuras y Sistemas Aeronáuticos	Análisis Estructural	x	x			x		x	x	x			x
	Integridad Estructural y Monitorización de estado (Health Monitoring)	x	x						x	x			
	Diseño estructuras aeronáuticas	x	x			x		x	x	x			x
Sistemas de Aviónica y Control de Vuelo	Diseño de sistemas	x	x		x	x	x	x	x	x			x
	Integración Sistemas de Aviónica	x	x			x		x	x	x		x	x
	Sistemas de navegación, guiado y control del vuelo	x	x			x		x	x	x	x	x	x
Integración de Sistemas eléctricos y electrónicos	Sistemas de Gestión de Vuelo	x	x			x		x	x	x			x
	Integración Sistemas Generación Eléctrica	x	x			x		x	x	x			x
	Integración Sistemas Distribución Eléctrica	x	x			x		x	x	x			x
Integración de Sistemas Fluido-mecánicos	Compatibilidad Electromagnética	x	x			x				x			
	Sistema de Luces	x	x			x		x	x	x			x
	Sistemas Control Ambiental	x	x						x	x			
	Sistemas Alimentación Combustible	x	x			x		x	x	x			
	Sistemas neumáticos		x		x				x	x			
	Sistemas hidráulicos		x		x				x	x			
Integración de motor/hélice	Integración Trenes de Aterrizaje	x	x		x	x			x	x			
	Integración de plantas moto-propulsoras	x	x			x		x	x	x			x
Integración de Sistemas de Misión	Inter-conectividad Integración de sistemas de Comunicaciones de misión	x	x			x		x	x	x		x	x
	Integración de sistemas de Comunicaciones tácticas (Link16, VME...)		x					x	x	x		x	x
	Sistemas de planificación de la Misión	x	x			x		x	x	x		x	x
	Sistemas de Inteligencia, Vigilancia y reconocimiento	x	x			x		x	x	x	x	x	x
	Sistemas de repostado en vuelo		x							x			
	Sistemas de gestión integrada de la misión y presentación de información táctica	x	x				x	x	x	x		x	x
Integración de Sistemas de Armamento y Ataque	Integración de Sistemas de Guerra electrónica		x					x	x	x		x	x
	Integración de Sistemas de Defensa Electrónica (DASS)		x						x	x		x	x
	Integración de Armamento y sus sistemas de control	x	x				x			x		x	x
Estaciones de Control	Sistemas de Ataque e Identificación	x	x							x			
	Estaciones de Control de UAS	x	x			x		x	x	x	x		x
Integración Hombre-Máquina	Estaciones de Control de la misión	x	x			x		x	x	x		x	x
	Factores Humanos	x	x				x	x	x	x		x	x
Simulación	Factores Humanos	x	x				x	x	x	x		x	x
Ensayos en banco	Simulación	x	x			x	x	x	x	x		x	x
	Ensayos calificación SW aeronáutico		x									x	
	Ensayos estructurales		x		x					x			
	Ensayos Eléctricos		x	x*				x	x	x			x
	Ensayos Compatibilidad Electromagnética		x	x*					x	x	x		
Ensayos en vuelo	Ensayos ambientales			x*	x		x				x		
	Ensayos Integración de Sistemas		x		x		x	x		x			x
	Ensayos en vuelo para desarrollo	x	x			x		x	x	x		x	x
	Ensayos en vuelo de Verificación / Validación	x	x	x*		x		x	x	x		x	x
	Ensayos en vuelo de certificación / Calificación	x	x						x	x			
	Entrenamiento de Tripulaciones	x	x			x		x	x	x		x	x
Aeronavegabilidad y Certificación de RPAs	Aeródromo para vuelo	x	x						x	x			
	Diseño de estaciones y medios de ensayo	x	x							x			
	Integridad y Seguridad (Safety) de avión y sistemas	x	x				x	x	x	x		x	
	Certificación de Seguridad (Security) de avión y sistemas		x						x	x			
Fabricación y montaje de RPAs	Aeronavegabilidad y certificación de RPAs	x	x				x (armado)	x	x	x		x	x
	Reconocimiento de Organización de Diseño para RPAs por autoridades de Certificación		x							TBC			
	Fabricación de componentes	x	x		x	x		x	x	x			x
Soporte a la Operación de RPAs	Montaje ensamblado e integración de sistemas RPAs (vehículos aéreos y Estaciones de Tierra)	x	x		x	x		x	x	x			x
	Sistemas de soporte a la operación	x	x			x		x	x	x			
	Sistemas gestión logística	x	x			x		x	x	x			

CAPACIDADES DE CARGAS DE PAGO EN ESPAÑA

“La aplicación o misión que se le quiera dar a cada UAS también determinará el conjunto de cargas de pago o payload (sensores y armamento) que debe integrar la plataforma aérea y no todas las cargas de pago del mercado son compatibles con cualquier aeronave no tripulada, al igual que no todos los UAS son indicados para cualquier misión”²

• Sensorización

Las cargas de pago pueden incluir todo tipo de sensores y actuadores, asociados a los diferentes sistemas embarcados en los UAS, entre ellos:

- Sistemas de Misión (ISTAR).
- Sistemas de Guerra Electrónica e Inteligencia.
- Sistemas de Autoprotección y/o de Contramedidas.
- Sistemas Radar.
- Sistemas de Comunicaciones (Datalinks) y Comunicaciones Satelitales (SATCOM).
- Sistemas de identificación IFF, CIT, AIS.
- Sistemas de Adquisición de Imagen.
- Sistemas de Armamento y/o de Designación de Blancos.
- Toma de muestras ambientales.
- Sistemas de localización de teléfonos móviles.

Existen sensores de imagen tales como cámaras térmicas refrigeradas con potentes zooms ópticos (por ejemplo para salvamento o control de fronteras), cámaras multiespectrales con capacidad para dividir el espectro visible e infrarrojo cercano en diferentes canales y cámaras hiperspectrales tipo pushbroom con hasta 800 bandas espectrales (para aplicaciones como agricultura de precisión), sensores LIDAR para caracterización de masa forestal, levantamientos digitales del terreno, reconstrucción 3D de edificios, etc.

De lo anterior deducimos que es muy importante que exista compatibilidad entre



los sensores necesarios para desempeñar la misión y la plataforma aérea escogida: peso, tamaño, geometría, consumo, compatibilidad electromagnética, etc.³

Destacar poca presencia de productos como cámaras térmicas fabricadas en España. Uno de los retos tendría que ser potenciar este desarrollo para conseguir mejor tecnología a menor coste y sin dependencias de trámites de importación-exportación.

• Armado

Según el Plan Director de UAS editado por DGAM en febrero de 2015: “Actualmente existen en España empresas involucradas en actividades de investigación y desarrollo relacionadas con la integración de municiones en UAS de Clase II. Se considera de interés continuar con estas actividades de integración al objeto de disponer de cierta capacidad en esta área estratégica. Esta actividad se debería realizar en conjunción con los desarrollos del propio armamento.”

Por tanto, el desarrollo y la integración de armamento en UAS se constituyen como capacidades estratégicas en las que la in-

dustria española debe trabajar

La integración de armamento en UAS varía según las misiones y el tipo/clase de la plataforma. De forma resumida podemos describir el armamento integrable en el amplio espectro de UAS en los siguientes tipos:

- Cohetes
- Cohetes guiados
- Misiles ligeros de ataque a superficie
- Bombas guiadas
- Misiles de ataque a superficie de alta precisión
- Misiles aire-aire
- Dispositivos de energía dirigida (DEW).

Los cohetes guiados o no guiados se presentan como la opción de armado más económica y suelen ser utilizados en UAS tácticos y MALE. Sin embargo en misiones en las que se requiere precisión, maniobrabilidad y una carga explosiva más elevada, este tipo de munición no siempre da respuesta a dichas necesidades. En España existen iniciativas de desarrollo de cohetes y kits de guiado (habitualmente semi-activo láser) que suponen actividades de valor añadido para este segmento.

² El Compromiso Dron-Cargas de Pago. La Importancia de la Misión. Grupo Álava

Sin embargo, los cohetes guiados no pueden competir con las ventajas que ofrecen. Sin embargo, los cohetes guiados no pueden competir con las ventajas que ofrecen los misiles ligeros: alcance, precisión y daño colateral, maniobrabilidad (capacidad *off-boresight*), letalidad, flexibilidad, capacidad de operación *fire&forget* y posibilidad de integración digital.

El desarrollo de misiles ligeros es un nicho ideal para España, teniendo en cuenta la demanda creciente de este tipo de munición debido a su rentabilidad, efectividad y el progresivo armado de nuevas plataformas con los mismos (ej: UAS tácticos, UAS MALE, helicópteros, etc.) debido a su adecuación a los escenarios operacionales actuales. Invirtiendo en dichas capacidades, España se situaría en una posición privilegiada al poder ofrecer en el mercado global un desarrollo propio en este segmento.

Las bombas guiadas de precisión (PGM) permiten ser lanzadas desde mayor altitud, minimizando la vulnerabilidad de la plataforma de lanzamiento. Las bombas guiadas constituyen una solución flexible frente a una amplia gama de blancos (tropas, vehículos blindados, tanques, edificios, pistas, bunkers, etc.). Por otro lado, a pesar de que las bombas guiadas disponen de unas características tecnológicas muy avanzadas (ej: guiado dual láser - inercial + GPS), presentan las limitaciones asociadas a la ausencia de propulsión limitando así su alcance y maniobrabilidad.

Dichos aspectos quedan cubiertos por los misiles de ataque a superficie de alta precisión (ej: Brimstone y SPEAR 3). Las tecnologías actuales permiten seekers multimode que hacen posible combinar soluciones que ofrecen reconocimiento automático de blancos e imágenes I2R y MMW. Las ventajas que proporcionan estos misiles de ataque a superficie permiten reducir aún más

el daño colateral, mejorar el comportamiento en entornos con clutter, mejorar el ataque a blancos móviles a velocidad no contante y con trayectorias no predecibles, definición de zonas de exclusión e interoperabilidad por medio de datalink con otras plataformas. La integración de este tipo de munición en plataformas MALE es especialmente adecuada.

El armamento de plataformas UCAVS para misiones con rol aire-aire actualmente está en fase conceptual en Europa. Sin embargo, sí comienza a ser habitual la integración de misiles aire-aire de corto alcance como defensas antiaéreas (ej: Mistral).

Por último, el uso de los dispositivos de energía dirigida embarcados en plataformas aéreas se percibe como una capacidad relevante en el futuro, sin embargo, actualmente en Europa se encuentra en fase conceptual.

• Análisis estratégico (DAFO) del área de UAS en España

El análisis DAFO realizado para este documento se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los distintos tipos de sistemas, las necesidades estratégicas y el mercado potencial. Además, se ha realizado uno desde un punto de vista general y otros tantos específicos teniendo en cuenta los siguientes conceptos que se consideran relevantes:

- Plataforma aérea
- Sistema de misión
- Sistema de comunicaciones
- Estación de control en Tierra
- Certificación
- Integración en espacio aéreo

La herramienta DAFO empleada es demasiado extensa y detallada para reproducirla adecuadamente en este documento. Por lo que se han extraído las principales conclusiones que se derivan de ellas:

- El alto potencial de las empresas españolas para desarrollarse en el ámbito de los UAS puede verse debilitado por los problemas de normativa y certificación.
- El sector tiene grandes perspectivas de crecimiento en España, sobretodo en el ámbito de la defensa y seguridad. España tiene la capacidad y está participando en varios programas internacionales.
- España cuenta con gran experiencia en el diseño, fabricación y certificación de aeronaves y subsistemas; sin embargo, hay cierta carencia en el ámbito de los sensores, equipos embarcados y cargas útiles, que son un segmento de alto aporte tecnológico y económico.
- España cuenta con capacidad de diseño y certificación del segmento de tierra pero los volúmenes de producción de estaciones de control en tierra son limitados y además no existe una conceptualización de diseño estandarizada.
- La industria española cuenta con la capacidad y la experiencia para el desarrollo, certificación e integración de las comunicaciones en los UAS.
- España cuenta con amplia experiencia en el campo de la certificación aeronáutica, lo que le facilitará la entrada a la certificación de UAS conforme se vaya estableciendo la normativa.
- España es probablemente, el país más adecuado de Europa para el desarrollo de UAS: extensión, clima, baja densidad poblacional, 3.000Km de costas, zona geoestratégica, convergencia de multitud de condiciones operativas (diversidad geográfica y geopolítica).



04 Retos en el horizonte 2030 y más allá

La identificación de los retos más importantes que deberá afrontar la actividad española en el campo de los UAS provendrá del análisis de la situación propia y relación con el entorno competitivo, tanto en lo que

se refiere a esfuerzo innovador como a capacidad e idoneidad del esfuerzo industrial. A partir de estos retos se podrán establecer los objetivos y prioridades en los que se concentrarán los esfuerzos del sector.

RETOS TECNOLÓGICOS

Los retos tecnológicos más importantes identificados por la industria y que también se recogen en el Plan Estratégico⁴ del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana son:

1 La integración en el espacio aéreo. La definición de los procedimientos, mecanismos y sistemas a bordo para la integración en el espacio aéreo de diferentes UAS es uno de los ámbitos en los que diferentes organismos europeos (EASA, Eurocontrol, SESAR JU, EDA, entre otros) están trabajando intensamente para garantizar tanto la integridad en el vuelo de diferentes UAS como la protección de diferentes espacios aéreos. Organismos públicos e industria deberán estar alineados en los próximos años para llevar a cabo los mecanismos y procedimientos adecuados.

Los sistemas “*Detect and Avoid*” representan un papel fundamental en el proceso de integración de los UAS en la aviación porque garantizan la seguridad física de la aeronave evitando colisiones en el espacio aéreo.

2 Comunicaciones. Aumentar el alcance de las comunicaciones y mejorar sus prestaciones sigue siendo un reto en el ámbito de los UAS. Avances tecnológicos en las comunicaciones satelitales u otras tecnologías de comunicaciones tienen un importante impacto en el ámbito de los vehículos no tripulados.

La integración de Galileo en las aplicaciones de los drones es un punto importante para el desarrollo de las comunicaciones en este sector. Las acciones que deben llevarse a cabo para conseguir la integración en este proyecto son:

adaptar las aplicaciones con funcionalidades de geolocalización al nuevo sistema europeo Galileo, potenciar su uso en aplicaciones de nuevo desarrollo frente a otros sistemas o en combinación con ellos y evolucionar los sistemas de navegación aérea a una basada en Galileo. Esto ofrece las siguientes ventajas: impulso de la tecnología europea, mejora de la precisión de las aplicaciones de geolocalización, mejora de la fiabilidad y la disponibilidad de los sistemas de posicionamiento, mejora de las prestaciones de los sistemas de navegación.

Es fundamental que se garantice una conectividad entre UAS eficiente y efectiva. Actualmente, en muchos países se realiza mediante redes del GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles) a plataformas de Gestión de Tráfico No tripulado en la tierra (UTM). Estos métodos de comunicación deben continuar en desarrollo de forma que se optimice la interconectividad de estos dispositivos de forma segura.

3 Seguridad. Los ataques y ciberataques a los UAS (mediante jamming, spoofing, entre otros) son una de las amenazas más importantes, que afectan desde las comunicaciones de comando y control, así como en la información de posicionamiento, pudiendo causar la interceptación de la información, el robo del propio UAS o incluso causar acciones que pongan en peligro la seguridad pública.

En cuanto a la seguridad física, los sistemas “*Sense and Avoid*” son esenciales. Estos sistemas permiten la identificación de obstáculos y zonas de vuelo segura. Además,

⁴ Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021 (MITMA)

también existen sistemas antidrones que juegan un papel fundamental en esta industria ya que detectan UAVs no autorizados en determinadas áreas, protegiendo la privacidad y favoreciendo la seguridad.

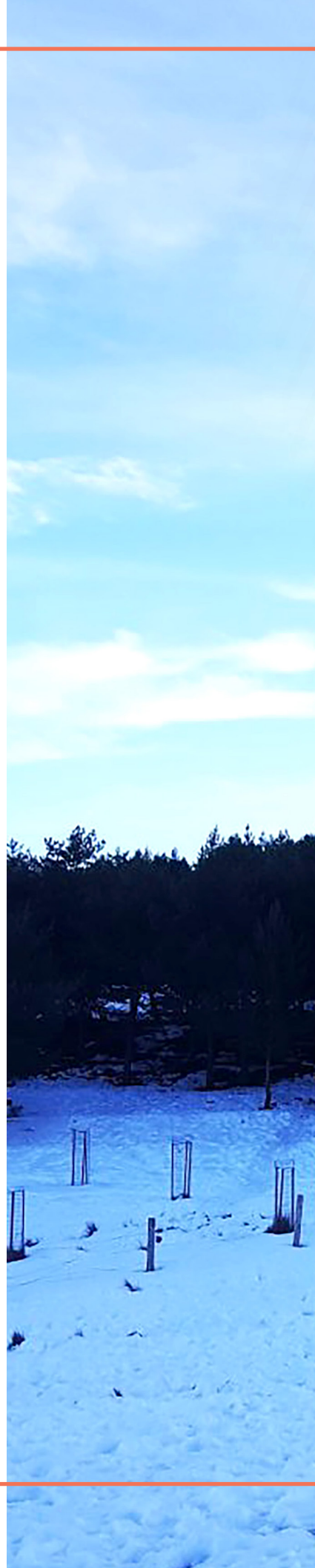
4 Interoperabilidad y estándares. La coordinación de la industria y de las necesidades de los usuarios será imprescindible para definir estándares y aumentar la interoperabilidad entre los diferentes sistemas con el objetivo de conseguir mayores capacidades de los UAS. La definición de arquitecturas estandarizadas para la integración de componentes en los UAS ampliará las capacidades en los vehículos no tripulados y proporcionará mayor versatilidad y flexibilidad en las misiones. También se hace necesario mejorar la interoperabilidad entre diferentes UAS que permitan realizar misiones coordinadas más complejas y obtener una información más completa del entorno (swarming).

En el ámbito militar ya existe una regulación para la interoperabilidad y control de sistemas recogida en los códigos STANAG 4586, los cuales definen arquitecturas, interfaces, protocolos de comunicación, información, entre otros.

RETOS INDUSTRIALES

A continuación, se citan los principales retos industriales del sector de los UAS en España:

- 1 Impulso a la colaboración con la Administración para el desarrollo del sector a través de medidas de financiación/subvención de la I+D+i sectorial.
- 2 Cooperación entre las distintas empresas, entidades y organismos del sector, para fomentar la participación en los distintos proyectos tanto nacionales como europeos, relacionados con los UAS; tales como EDA, European Commission, JARUS, EASA, SESAR, etc.
- 3 Fomentar las exportaciones de las empresas españolas motivando una mayor participación en el mercado a medio y largo plazo, tanto civil como militar.
- 4 Identificar las necesidades de los usuarios con el fin de cumplir las exigencias que el mercado demande.
- 5 Favorecer la integración de las PYMEs, de forma que se desarrollen nuevos modelos de negocio de gran impacto.
- 6 Divulgación de información del sector, acercando al usuario las distintas aplicaciones y facilidades que presentan estos dispositivos.
- 7 Implantación del marco normativo actual y participación en el desarrollo de la normativa futura.





05

objetivos del sector de los UAS

La Comisión Aeronáutica de TEDAE quiere tener un papel activo en los planes estratégicos existentes de la aviación general y los UAS y contribuir a la consecución de estos objetivos.



De acuerdo a los retos industriales y a los planes estratégicos nacionales, se identifican los siguientes objetivos, todos en el ámbito específico de los UAS, no expresados por orden de prioridad, que se deberán considerar como un complemento a las líneas contenidas en los planes estratégicos. Dichos objetivos, son:

- | | |
|--|---|
| 1 Promover la cooperación interempresarial y la colaboración público-privada. | 5 Asesorar a las instituciones públicas para la elaboración de futuros programas. |
| 2 Fomentar el uso eficiente de las infraestructuras. | 6 Promover la formación especializada. |
| 3 Fomentar la participación en programas de I+D+i. | 7 Promover la soberanía tecnológica e industrial de España en el ámbito de los UAS. |
| 4 Promover la participación española en la Actividad Normativa y de certificación. | |

A continuación, se desglosan en mayor detalle cada uno de estos objetivos.

1 PROMOVER LA COOPERACIÓN INTEREMPRESARIAL Y LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

Promover la cooperación interempresarial, así como la colaboración público-privada entre empresas y organismos de investigación, en nuevas líneas de investigación y desarrollo conjuntas dentro del ámbito de los UAS.

El esquema de coordinación deberá ser parecido al de los sistemas tradicionales, donde el integrador del sistema deberá ejercer de tractor del resto de los participantes favoreciendo su entrada en los desarrollos bien mediante subcontrataciones, adquisición de sus productos, acuerdos de colaboración o asociaciones a riesgo según el caso. Todo ello basado en la existencia de programas con la suficiente envergadura, tanto en tecnología como de volumen de negocio.

2 FOMENTAR EL USO EFICIENTE DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Fomentar el uso eficiente de las infraestructuras científicas y tecnológicas existentes, tanto nacionales como regionales, analizando las necesarias ampliaciones que hagan posible la sostenibilidad y crecimiento del sector.

Considerando los UAS desde el punto de vista de sistemas aeronáuticos, su desarrollo necesita, en líneas generales, el mismo tipo de infraestructuras que las utilizadas en sistemas convencionales, esto es, herramientas de desarrollo, bancos de subsistemas, bancos de integración, laboratorios para la calificación de equipos, etc. Si bien en algunos casos concretos, se requerirá un cierto grado de especialización, inherente a las peculiaridades de estos sistemas.

Sin embargo, al llegar a la fase de vuelo donde los UAS plantean una situación peculiar derivada del requisito, a día de hoy, de volar en espacio aéreo no segregado y sobre zonas no densamente pobladas, lo que impone la necesidad de disponer de infraestructuras específicas que permitan, no ya la operación de estos sistemas, sino la realización de ensayos en vuelo de desarrollo y certificación, y en particular de los primeros vuelos. Tal como ocurre en otros casos, dicha necesidad no afecta por igual a todos los UAS, siendo absolutamente crítica para los sistemas con UAS de Clase II (Tácticos) y Clase III (MALE, HALE, Combate) y menos severa a medida que disminuye el tamaño del sistema.

España es uno de los países europeos con mejores condiciones para el establecimiento de estas infraestructuras dada su menor densidad de población con respecto a otros, a sus peculiaridades geográficas y a sus bondades climatológicas. Actualmente existen varios centros de ensayo en la península (CIAR en Galicia, Barcelona Drone Center en Cataluña, ATLAS en Andalucía...). Para apoyar y fomentar la actividad de dichos centros debe hacerse un análisis de los mismos identificando actuaciones para su desarrollo. El principal problema de estos centros de ensayo reside en el precio de sus servicios, el cual es muy elevado y hace que las empresas prefieran realizar las pruebas en sus propias infraestructuras, así una de las medidas más recomendables sería reducir el coste de estos servicios para potenciar el desarrollo del sector en nuestro país.

3 FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE I+D+I

El objetivo es identificar las líneas de investigación y desarrollo que permitan la viabilidad del sector, fomentar el desarrollo del marco legal que defina y regule su posible implementación, promover la innovación abierta para el desarrollo de proyectos piloto que ayuden a la toma de decisiones y agilicen el proceso de transformación del sector.

Resulta fundamental que España esté capacitada tecnológicamente e industrialmente para poder liderar las nuevas oportunidades que surjan a nivel nacional y europeo:

- Programa europeo U-Space de SESAR JU que permitirá la operación de drones en niveles de vuelo muy bajos de forma segura, ordenada y eficiente. Esto se consigue a través de un sistema de gestión del tráfico aéreo no tripulado (UTM).
- Integración de los drones en las Smart cities con el fin de favorecer el progreso y bienestar de la sociedad a través del desarrollo de los drones. Proyectos europeos como el *Urban Air Mobility* cobran especial interés.
- Programa Europeo de Investigación en Defensa (*EDRP* [European Defence Research Programme]) como parte de los Fondos Europeos de Defensa, como catalizador de la cooperación Europea en las áreas clave por una Defensa Europea, impulsando la cooperación entre Ministerios de Defensa, industria y organizaciones de investigación y desarrollo.
- Incentivar **actividades de innovación próximas al mercado o de Compra Pública Innovadora** involucrando usuarios finales para que constaten que los UAS contribuyen a reforzar la eficiencia en sus operaciones.

4 PROMOVER LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN LA ACTIVIDAD NORMATIVA Y DE CERTIFICACIÓN

Promover la participación en la Actividad Normativa que en su mayoría se realiza en ámbitos internacionales (EASA, OACI, etc.).

A pesar de los avances que se han producido en los últimos años sigue siendo necesario desarrollar una regulación mundialmente aceptada que posibilite el uso de los UAS. La colaboración de la industria con los distintos organismos encargados de desarrollar la normativa y la regulación

resulta fundamental para el progreso de este sector. Los principales organismos que realizan estas funciones son los siguientes:

- a) EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea) es un organismo oficial dependiente de la Comisión Europea (CE) dedicado a la regulación de la seguridad, a la certificación y al asesoramiento en el ámbito de la aviación. Su misión es crear y mantener las normas comunes de mayor rango posible en seguridad y medio ambiente.
 - b) IARUS. Es un grupo de expertos de las Autoridades Nacionales de Aviación y organizaciones regionales de seguridad de la aviación. Su propósito es recomendar un único conjunto de requisitos técnicos, de seguridad y operativos para la certificación y la integración segura de los sistemas de aviones no tripulados (UAS) en el espacio aéreo y en los aeródromos. El objetivo de IARUS es proporcionar material de orientación con el objetivo de facilitar que cada autoridad escriba sus propios requisitos y evite esfuerzos duplicados.
 - c) EUROCAE (WG-73). Se trata de un grupo de trabajo de EUROCAE dedicado a los UAS que trabaja en coordinación con IAA y EUROCONTROL y que cuenta como participantes a representantes de las autoridades, organizaciones militares, proveedores de servicios de tráfico aéreo, fabricantes de aeronaves, fabricantes de equipamiento, la industria de las Aeronaves No Tripuladas y otras asociaciones industriales.
- El WG-73 tiene como objetivo general adaptar para los UAS los requisitos de seguridad ya establecidos y proporcionar material de guía adecuado para permitir a los desarrolladores satisfacer los requisitos mediante procesos de evaluación de seguridad.
- d) OACI (Organización de Aviación Civil Internacional). La OACI ha creado un grupo de expertos que trabajan en la elabora-



ción de un marco regulatorio para las operaciones de los UAS en conformidad con las reglas de vuelo por instrumento (IFR) en el espacio aéreo controlado

e) ASD-STAN. Se trata de la organización oficial europea que se encarga de establecer, desarrollar y mantener las normas solicitadas por la industria aeroespacial europea. Es reconocido como el organismo europeo para el desarrollo de las normas aeroespaciales

f) ISO. Las normas ISO son un conjunto de normas orientadas a ordenar la gestión de una empresa en sus distintos ámbitos. Estas normas son establecidas por el Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionadas con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización.

En relación a la certificación, actualmente existe normativa que regula la certificación para aeronaves del ámbito civil especialmente para los UAS de Clase III, aun así, es

necesario que se continúe promoviendo su desarrollo de forma que la evolución tecnológica no se vea retrasada por una demora de la normativa.

En el caso de las aeronaves pequeñas, Clase I, y especialmente las menores de 25 kg, no existe ninguna certificación que las regule. Únicamente existe una habilitación que los capacita para volar:

Es importante que esta certificación sea efectiva y común en todos los países, especialmente de la Unión Europea, para garantizar la capacidad de vuelo en todos los países y así fomentar la interconectividad.

5 COOPERACIÓN CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS PARA LA ELABORACIÓN DE FUTUROS PROGRAMAS

En el actual contexto económico, existe unanimidad en ahondar en medidas estructurales que refuerzan las capacidades industriales y tecnológicas, con una visión a largo plazo. Entre ellas, la inversión en I+D es una de las herramientas más poderosas para

preparar un tejido industrial competitivo

En particular, sectores de consideración estratégica como el aeronáutico son reconocidos como motores impulsores del desarrollo tecnológico y con un importante papel en el estímulo económico

Se ve necesario la colaboración y coordinación entre la Industria y las instituciones públicas, para ofrecer asesoramiento y cooperación en todas las iniciativas que fomenten el impulso de los UAS, especialmente las estrategias nacionales, como el Plan Estratégico (2018-2021) para el desarrollo civil de los drones en España, elaborado por el antiguo Ministerio de Fomento ahora Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

En lo que se refiere a las ayudas estatales a la I+D en España, se concentran en el CDTI, para el ámbito empresarial, y el Ministerio de Ciencia e Innovación, en el ámbito de la investigación fundamental.

Dentro del ámbito de la Seguridad y Defensa, donde queda patente el interés que



ofrecen estos medios no tripulados, existen también distintos actores implicados en la financiación de propuestas conjuntamente con la industria y los organismos de investigación.

En el ámbito nacional, desde el Ministerio de Defensa se siguen activamente las iniciativas tecnológicas y una de sus herramientas de soporte a la I+D está canalizada a través del Programa COINCIDENTE que gestiona la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (PLATIN) de la DGAM, entre otras. El ámbito tecnológico vinculado a los desarrollos relacionados con UAVs ha sido siempre uno de los principales topics de este programa a lo largo de sus 3 convocatorias.

6 PROMOVER LA FORMACIÓN ESPECIALIZADA

En la actualidad existen varias enseñanzas universitarias dedicadas a los UAS. No obstante, resulta fundamental seguir apostando por la formación especializada en este sector:

La estructuración de las enseñanzas universitarias europeas ofrece oportunidades para introducir enseñanzas específicas sobre UAS en los Programas ofrecidos por las universidades. En especial, cabe pensar en Programas Máster y de Doctorado dedicados total o parcialmente a los UAS, aunque también existen cursos de grado. Es fundamental el desarrollo de un currículum estándar a través de la formación de nuevos profesionales altamente cualificados que puedan desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a las demandas del mercado.

Si importante es la formación académica de nuestros técnicos e ingenieros para dotarles de los fundamentos y herramientas técnicas que posibiliten unos altos niveles dentro de la I+D+i en el ámbito de los UAS, no menos importante es la capacitación profesional de técnicos de mantenimiento y operadores de sistemas, partes fundamentales para la operación y puesta en marcha tanto de programas de desarrollo como de soluciones industriales y empresariales. Hoy por hoy, no existe ningún tipo de enseñanza o capacitación laboral en este ámbito y tampoco está recogida en

los planes de enseñanza de la formación profesional, por lo que tanto las empresas como los organismos de investigación y desarrollo se ven abocados a la búsqueda de este tipo de perfiles internamente, reciclando parte de su personal dotándole de los conocimientos necesarios.

7 PROMOVER LA SOBERANÍA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL DE ESPAÑA EN EL ÁMBITO DE LOS UAS

Garantizar la seguridad y defensa nacional a través de la capacitación tecnológica e industrial en UAS resulta hoy en día esencial para cualquier país. La aplicación de los UAS en el control de fronteras, salvamento marítimo, vigilancia de infraestructuras críticas, entre otras, son fundamentales en el día a día de los Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y de las Fuerzas Armadas. Preservar y fomentar las capacidades de esta tecnología debe ser un objetivo prioritario para el sector de los UAS en España.



06

Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se abordan las necesidades tecnológicas de nuestro país en el ámbito de los UAS. En el primer apartado se establecen las áreas tecnológicas prioritarias, para a continuación realizar un análisis DAFO

(Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) del área de UAS en España, que permita evaluar las capacidades existentes desde una perspectiva de negocio.

CONCLUSIONES

De la observación de los capítulos precedentes, así como de los análisis realizados para la elaboración de este documento, se pueden derivar las siguientes conclusiones de ámbito general:

- 1 En el sector están bien identificados los distintos actores en torno a las siguientes categorías: Industria, Organismos Públicos e Institucionales, Universidades y Centros de Investigación, si bien se requiere de una mayor colaboración entre los mismos para el impulso del sector.
- 2 Las prioridades industriales y tecnológicas del sector están claramente definidas en los retos tecnológicos e industriales y en los objetivos. (apartados 4 y 5)
- 3 Las empresas españolas cuentan con un alto potencial de crecimiento en el ámbito de los UAS, aunque estas buenas perspectivas podrían verse afectadas si no vienen acompañadas de un adecuado desarrollo del marco regulatorio.
- 4 En España el sector dispone de capacidades industriales para abordar programas en las distintas clases de UAS, aunque algunas clases tienen mayor potencial de desarrollo.
 - 4.1 En **Clase I** se cuenta con una importante capacidad industrial, pero no está siendo adecuadamente explotada ya que el mercado nacional no está suficientemente desarrollado.
 - 4.2 En **Clase II** existe cierta capacidad industrial, pero aun así debe impulsarse y favorecerse el desarrollo de nuevas tecnologías y proyectos innovadores, incluso planteando programas integradores de toda la industria que permitieran desarrollar un producto altamente nacional.
 - 4.3 En **Clase III** en España existe la capacidad para desarrollar subsistemas asociados. Sin embargo, se necesitan nuevos proyectos y tecnologías que aseguren el desarrollo de soluciones de esta clase.
- 5 Aunque España cuenta con estas capacidades industriales, se observan ciertas carencias en algunos segmentos con elevado aporte tecnológico y económico como pueden ser los sensores, equipos embarcados y cargas de pago asociadas a UAVs debido a que industrias de otros países están cubriendo la demanda existente.
- 6 En el ámbito de la defensa existe la oportunidad de realizar proyectos de mayor alcance para un mayor aprovechamiento de las capacidades industriales además de promover la transferencia de tecnología al ámbito civil.
- 7 Los usuarios institucionales vienen constatando la utilidad de los sistemas UAS, como consecuencia de ello, se está empezando a dotar de los medios necesarios, si bien esta situación dista mucho de la de otros países de nuestro entorno.
- 8 El entorno de la I+D ha evolucionado bien al amparo de las actividades de colaboración internacionales. La industria española ha obtenido resultados fructíferos en los proyectos internacionales en los que han formado parte, siendo éstos una gran oportunidad para el desarrollo de nuestra industria.
- 9 Los organismos públicos han desarrollado una importante actividad en los últimos años para promover el sector pero se requiere de mayor apoyo en medios financieros y de investigación para aprovechar la enorme potencialidad de este sector estratégico para la economía nacional.

RECOMENDACIONES

Los UAS constituyen un segmento de la industria aeroespacial y de defensa y seguridad en el que se están desarrollando grandes capacidades nacionales y que cuenta con gran capacidad de crecimiento en el futuro próximo. Para conseguir dicho objetivo, a continuación, se proponen algunas recomendaciones a modo de hoja de ruta:

- 1 Dinamizar la participación de todos los actores del sector en foros comunes de discusión en relación a los UAS
- 2 En base a los retos tecnológicos e industriales y a los objetivos propuestos en este documento, contribuir al Plan Estratégico Nacional que solventa las carencias que la industria ha detectado
- 3 Promover la participación de la industria en la Actividad Regulatoria y Normativa en ámbitos nacionales e internacionales y dotar de mayores recursos a las agencias e instituciones encargadas de la implementación de la regulación.
- 4 Favorecer el desarrollo de capacidades industriales nacionales de las

clases de UAS con potencial de desarrollo (consolidar capacidades Clase I y desarrollar nuevas capacidades en Clase II y Clase III)

- 5 Promover el desarrollo de nuevas capacidades en segmentos como sensores, equipos embarcados y cargas de pago con objeto de cubrir la demanda nacional y competir con las industrias de otros países.
- 6 Fomentar la coordinación civil-militar para el desarrollo de tecnologías duales permitiendo un desarrollo paralelo de las aplicaciones en seguridad en el ámbito civil.
- 7 Evaluar las necesidades y utilidad de los UAS en sus distintas aplicaciones civiles y militares con el objetivo de aportar soluciones a las necesidades del conjunto de las administraciones públicas creando un mercado nacional competitivo
- 8 Fomentar la participación y liderazgo español en los proyectos internacionales estableciendo mecanismos fluidos de colaboración con el entorno de la I+D, organismos de investiga-

ción, universidades, centros tecnológicos e industria, de una forma armonizada y participando en una visión estratégica común.

- 9 Desarrollar modelos de apoyo al sector que impulsen la competitividad del sector de los UAS en España y que permitan a la industria nacional competir en igualdad de condiciones con otros países de nuestro entorno.

MODELO DE APOYO AL SECTOR

En definitiva, la consolidación del sector de los UAS en España requiere la implantación de modelos de apoyo al sector sostenibles en el tiempo que permitan el desarrollo de plataformas, subsistemas, componentes y, en general, soluciones nacionales que den respuesta a las necesidades de los usuarios finales y conjunto de Administraciones Públicas.

Además y puesto que el sector de los UAS tiene un mercado mundial, la implantación de estos modelos permitirá disponer de

“productos nacionales”, fortaleciendo el tejido industrial de UAS en España, pero sobre todo, fomentando la internacionalización del sector

La apuesta por sectores estratégicos como los UAS cobra aún mayor importancia en el contexto post-COVID en el que se plantea el modelo de recuperación económica basado en la innovación y la sostenibilidad. El sector de los UAS es un buen ejemplo de sector con una sólida apuesta por la I+D+i, con elevadas exportaciones y generador de empleos de calidad que puede ser uno de los vectores que conduzcan la recuperación de la economía española.

Los países de nuestro entorno, conocedores de las buenas perspectivas para el sector aeronáutico y de los UAS en particular, han generado distintos modelos de apoyo sectorial. Entre las iniciativas puestas en marcha, cabe destacar:

- **FRANCIA:** La principal iniciativa francesa es CORAC (Consejo para la Investigación Aeronáutica Civil) organismo que agrupa a todos los agentes del sector en Francia (Industria, AAPP y Centros de Investigación) con una dotación de 2000 millo-

nes de €. Además, en el subsector de los UAS, el país galó constituyó en 2015 el Consejo para los Drones Civiles (CDC) con el objetivo de apoyar el desarrollo de la industria nacional. El CDC está presidida por el Director General de Aviación Civil y está constituido por Comités Técnicos y Grupos de Trabajo para abordar las distintas temáticas que inciden en la industria.

- **ALEMANIA:** La principal iniciativa es LUFO (Programa Nacional de Investigación Aeronáutica) desarrollado por el Ministerio de Economía y Tecnología (BMW) y que pone a disposición de la industria los fondos necesarios para su desarrollo. El “LUFO V-ET” consta de unos 160 millones de € destinados a investigación de base, desarrollos tecnológicos y demostradores.

- **REINO UNIDO:** Los británicos han constituido el ATI (Instituto Tecnológico Aeroespacial) con una dotación de 1134 millones de € entre 2013 y 2020, destinados a financiar proyectos de I+D que permitan al país mantenerse en la vanguardia tecnológica.

- **PORTUGAL:** En 2007, la Fuerza Aérea portuguesa creó el PITVANT (en portugués: Proyecto de investigación y tecnología en vehículos aéreos no tripulados), y lo presentó como una propuesta al Ministerio de Defensa Nacional para la asignación de 2 millones de € de fondos que se distribuirán durante los siete años en que el proyecto estaría activo. El proyecto se enfocó en el diseño, construcción y prueba de plataformas UAV pequeñas y medianas, interoperabilidad de sistemas no tripulados, fusión de datos, sistemas de navegación. También se incluyeron las pruebas de los sistemas en escenarios militares, tales como: patrulla marítima, búsqueda y rescate, vigilancia costera, control de la contaminación del mar y reconocimiento.

Para poder competir en igualdad de condiciones resulta fundamental contar en España con un decidido apoyo de las AAPP para el desarrollo del sector de los UAS.





A continuación, se recoge el interés industrial a las distintas iniciativas puestas en marcha en España hasta la fecha:

© TEDAE 2020

INICIATIVA	DESCRIPCIÓN	INTERÉS INDUSTRIAL
Modelo "programa RAPAZ"-DGAM	Programa para la evaluación operativa de sistemas de UAS nacionales de Clase 1. Contratos de evaluación	MUY ALTO. Contratos reales. Oportunidad para la Industria de conocer los requisitos del usuario final, sus procedimientos operativos y la realización de operaciones de vuelo en entornos reales.
Compra Pública Innovadora Modelo "SASEMAR" o "CIVIL UAV Initiative"	Colaboración Pública-Privada orientada a las necesidades del usuario final. Licitaciones competitivas	MUY ALTO. Algunos contratos de desarrollo subvencionados al 100%. Permite contacto con usuario final. Continuidad al final del proyecto con la posible contratación de servicios o compra del sistema por la Administración (en función de resultados).
Modelo proyectos "CENIT"	Apoyo directo a la I+D+i sectorial - subvención	MEDIO. Requiere porcentaje de subvenciones alto para atraer a la industria.
Modelo COINCIDENTE-DGAM	Su objetivo es aprovechar las tecnologías de carácter civil para incorporar soluciones tecnológicas innovadoras de interés para Defensa mediante el desarrollo de demostradores. Contratos administrativos con un límite de participación	ALTO. Es un contrato real. Contacto con usuario real y evaluación operativa. Resultado final del proyecto debe ser un demostrador.
Modelo Programa RETOS Colaboración- Ministerio Ciencia e Innovación	Proyectos en cooperación entre empresas y organismos de investigación, con el fin de promover el desarrollo de nuevas tecnologías, la aplicación empresarial de nuevas ideas y técnicas, y contribuir a la creación de nuevos productos y servicios.	BAJO. Para empresas, sólo tiene financiación, por lo que el interés es escaso. Subvenciones al 100% para OPIs.
Modelo Programa H2020- UE	Ámbito internacional. Programa I+D+i de cooperación entre países europeos en muy diferentes sectores	ALTO. Buen porcentaje de subvención. Requiere consorcios internacionales y proyectos grandes y ambiciosos. Muy competitivo.

anexo

En líneas generales los UAS comparten muchos aspectos tecnológicos con otros sistemas ya existentes, tanto aeronáuticos (plataformas) como de misión (sensores, equipos de misión), comunicaciones (terrestres, aéreas y espaciales) o gestión de la información (segmento de tierra, C4I, etc), aunque adaptados a sus peculiaridades y sobre todo a su naturaleza de no tripulados.

ANEXO 1

ESTABLECIMIENTO DE LAS ÁREAS TECNOLÓGICAS PRIORITARIAS

Las tecnologías ligadas a la certificación y a la integración en el tráfico aéreo son las que constituyen el elemento más diferenciador y respecto a los componentes, las principales diferencias con los sistemas tripulados son las comunicaciones y el Segmento de Tierra.

Es por ello que muchas de las áreas tecnológicas prioritarias identificadas en las Agendas Estratégicas de I+D+i en Aeronáutica y en Espacio son de aplicación también a los UAS.

Además, las áreas tecnológicas prioritarias que se recogen a continuación, se desarrollan con mayor detalle en el documento de prioridades de I+D+I en UAS de la Plataforma Tecnológica Aeroespacial Española (PAE).

1 SIMULACIÓN OPERATIVA

- Simulación de misión. La automatización, las interfaces hombre-máquina, los sistemas de tierra para la planificación integrada de tareas y recursos y las tecnologías para operaciones multi-misión son campos fundamentales en los que los UAS pueden encontrar grandes oportunidades.

2 SISTEMAS DE CONTROL

- Estimación de posición en entornos sin sistemas de posicionamiento por satélite o con señales degradadas de estos sistemas.

3 EQUIPOS Y SISTEMAS EMBARCADOS

- Sensores
 - Detección multispectral de imágenes (polarimetría, vibraciones, fluorescencia, etc.).
 - Técnicas de reconocimiento de patrones y Deep learning.
 - Desarrollo de sensores para sistemas "ver y evitar".
 - Sensores utilizados en Ciencia y Exploración Espacial.
- Subsistemas de comunicaciones / Conectividad
 - Comunicaciones seguras (Tácticos / MALEs / UCAVs).
 - Comunicaciones protegidas (anti-jamming).
- Antenas conformadas y embebidas ☒ Línea de Vista y Comunicaciones por satélite
- Sistemas de navegación avanzados, en ausencia de GNSS.

4 EQUIPOS Y SISTEMAS DE TIERRA

- Planificación y control de la misión.
 - Sistemas de planificación y replanificación en tiempo real.
 - Sistemas de briefing / de-briefing de misión.

- Control del vehículo aéreo
 - Sistemas de mando y control.
 - Capacidades para el trasvase de control de vuelo de un UAS entre estaciones de tierra (hand-over).
 - Tareas de control de satélites sondas y robots.
- Control de la carga de útil. Sistemas de mando y control.
- Análisis y tratamiento de la información.
 - Procesamiento de imágenes.
 - Fusión de datos.
 - Seguimiento automático.
 - Análisis e interpretación automáticos de imágenes.
- Explotación de la información.
 - Almacenamiento y distribución de datos.
 - Redes seguras.
 - Gestión de la información en la nube.

6 TÉCNICAS DE ENSAYO

- Calificación y validación (modelizado, ensayos).
- Ensayos "hardware in the loop".
- Ensayos en Vuelo
- Compatibilidad electromagnética.
- Desarrollo de la normativa.
- Procesos de certificación.
 - Desarrollo de procesos de certificación adaptados a UAVs.
 - Niveles de calificación de SW.

7 GESTIÓN DE TRÁFICO AÉREO

- Integración de ADS-B
- Desarrollo de sistemas de "Sense and Avoid" (Tácticos / MALEs / UCAVs).

8 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

- Integración de la información procedente de múltiples UAVs (Data fusion).
- Tecnologías avanzadas para la vigilancia espacial y seguimiento de basura espacial.



TEDAE

www.tedae.org