



**Máster Universitario en Política de Defensa y Seguridad Internacional**

**Trabajo Fin de Máster**

**PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA DE DEFENSA ESPAÑOLA  
Y/O EUROPEA EN EL FCAS (FUTURE COMBAT AIR SYSTEM)**

**Cte. (EA) D. Héctor JIMÉNEZ MÍNGUEZ**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIOLOGÍA**

Tutor UCM: Dr. D. Narciso Pizarro Ponce de la Torre

Tutor ESFAS: Tcol. (ET) D. Miguel Ángel García Menéndez

**Convocatoria junio de 2018**

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

## SUMARIO

Hoy en día nadie pone en contra que la Industria de Defensa es uno de los motores, vehículo de crecimiento y prosperidad de la economía de un país. La Industria de Defensa, por otro lado, es el proveedor de los sistemas de armas que unas Fuerzas Armadas modernas y eficaces necesitan para poder desarrollar su cometido de la manera más eficiente posible.

La Industria de Defensa ha contribuido en España al crecimiento de las Fuerzas Armadas en varios ámbitos: naval, terrestre y aéreo. Este último ámbito será el escogido para la realización del presente trabajo de investigación. En este Trabajo Fin de Máster (TFM), se realizará un análisis de la posible contribución de la Industria de Defensa española y/o europea al futuro concepto de poder aéreo que las Fuerzas Aéreas, en particular el Ejército del Aire español, están desarrollando.

Mediante el primer capítulo se introducirá el tema en cuestión de estudio, el objeto, el estado de la cuestión, la metodología empleada y la hipótesis de investigación. A través del segundo capítulo el lector podrá adquirir los conocimientos necesarios del anteriormente mencionado futuro concepto de poder aéreo denominado *Future Combat Air System* (FCAS).

En el tercer capítulo se realizará una exposición analítico-descriptiva del modelo FCAS que el Ejército del Aire español tiene en mente. Este modelo, además de sentar la base de los requisitos operativos del concepto FCAS español, sentará la base temporal de necesidad operativa, que tratará de resolverse en el desarrollo del cuarto capítulo.

El cuarto capítulo desarrolla la contribución de la Industria de Defensa española y/o europea en el concepto FCAS español hasta el momento, así como las ventajas, inconvenientes y condicionantes de la contribución de ésta al futuro del concepto FCAS.

Un quinto capítulo será desarrollado para entender cómo se encuentra la esfera política nacional y europea con respecto a la adquisición de nuevos sistemas de armas y, por ende, la posible adquisición del futuro concepto FCAS.

Comprendido el concepto FCAS, analizados los requisitos del Ejército del Aire, los condicionantes de la Industria de Defensa española y/o europea y la

correspondiente esfera política, este TFM termina con el sexto y último capítulo a modo de conclusiones y propuestas.

**Palabras clave:** FCAS (*Future Combat Air System*), sistema de sistemas, conectividad, entidad, multidominio, interoperabilidad, *stealth*, baja observabilidad, UCAV (*Unmanned Combat Aerial Vehicle*), 5ª generación, *Next Generation Weapon System* (NGWS), Ejército del Aire, Eurofighter Typhoon, *combat cloud*, Industrias de Defensa, ciclo inversor y PESCO (Cooperación Estructurada Permanente).

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## DEL AUTOR

Héctor Jiménez Mínguez es militar de profesión, piloto de caza y ataque, y ostenta el empleo de Comandante del Ejército del Aire. Nació en Madrid el 06 de marzo de 1980, ciudad donde creció y estudió hasta su ingreso en las Fuerzas Armadas en el año 2000. Fue buen estudiante, destacando en matemáticas y física, con buena proyección académica. Sin embargo, su vocación y pasión por los aviones hizo que se inclinara por la vida militar.

El 05 de septiembre de 2000 cruzó por primera vez el umbral de la Academia General del Aire, San Javier, Murcia, para incorporarse a la LVI Promoción. En el tercer curso tuvo la suerte de realizar un intercambio de estudios con la *United States Air Force Academy*. Transcurridos los cuatro primeros años de formación pasó a realizar el curso de Caza y Ataque en la Base Aérea de Talavera la Real, Badajoz. Terminado dicho curso, recibió su despacho de Teniente en julio de 2005.

Su primer destino fue el Grupo de Escuelas de Matacán, Salamanca, volando el avión CASA C-101. No es el típico destino que un piloto de caza recién salido de Talavera y con el ardor guerrero desease tener, pero, gracias a los compañeros allí destinados y a una ciudad como Salamanca le marcaría de por vida.

En el año 2007 tuvo la gran oportunidad de realizar su sueño y poder volar un caza, el Eurofighter Typhoon EF-2000, en la Base Aérea de Morón de Frontera, Sevilla. Allí permaneció durante 5 años destinado en el 111 Escuadrón, perteneciente al Ala 11. Fueron años muy buenos profesionalmente, pues un nuevo sistema de armas se estaba implantando en el Ejército del Aire, el Eurofighter, y formar parte de ello fue de gran orgullo. En el 2008 ascendió a Capitán, y en el 2012 fue destinado a la Base Aérea de los Llanos, Albacete, como parte del Plan de Implantación del C.16, Eurofighter, en el Ala 14.

Si los años en Morón fueron buenos profesionalmente, los años en Albacete fueron aún mejores, coincidiendo la llegada de los aviones a la par que el destino del autor de este TFM. En Albacete sirvió en el 142 Escuadrón del Ala 14 hasta el año 2014 donde pasó destinado al *Air Operations Center* (AOC) del Mando Aéreo de Combate, Madrid, reagrupándose de nuevo familiarmente.

En el AOC permaneció destinado hasta su ascenso al empleo de Comandante en 2015. Tras el ascenso a Comandante, ocupó el destino en el aérea operativa de la Oficina de Programa del EF-2000 (OPEF-2000), en la Jefatura de Sistemas Aéreos

de Ala Fija de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), Ministerio de Defensa, Madrid.

En la OPEF-2000 ha permanecido destinado hasta su incorporación al XIX Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas (CEMFAS), en septiembre de 2017. Durante su último destino cabe destacar la intensa actividad de reuniones y gestiones realizadas en ambiente internacional, principalmente en la Agencia NETMA<sup>1</sup>, Múnich, Alemania, como consecuencia de su participación en el Programa Internacional Eurofighter.

A lo largo de su corta pero intensa carrera militar ha acumulado más de 1500 horas de vuelo, ha realizado números cursos, entre los que destaca el curso de vuelo *Tactical Leadership Programme* y ha participado en misiones en el extranjero como Oficial de Enlace en el *Joint Force Air Component* de Lyon, Francia, como apoyo a la misión: Apoyo a la República Centroafricana.

Está casado con Vanesa, tiene dos hijos. El mayor de ellos es Marcos, con ocho años, y el pequeño Alejandro, con siete años. El autor es un aficionado de los deportes, le gusta el cine, viajar y el campo.

---

<sup>1</sup> NETMA: *NATO Eurofighter and Tornado development, production and logistics Management Agency.*

## PREFACIO

Una de las intrigas más grandes al solicitar el Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas era precisamente el tema del Trabajo Fin de Máster que pudiese ser asignado. Sin embargo, al comienzo del periodo estival del año 2017 los concurrentes del XIX Curso de Estado Mayor recibimos un correo por parte de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas requiriendo tres temas para la realización del Trabajo Fin de Máster. De esos tres temas sugeridos se elegiría uno de ellos siempre y cuando estuviese acorde con las líneas de investigación que la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas tuviese.

Cuando al comienzo del XIX Curso de Estado Mayor finalmente me fue asignado el tema del presente Trabajo de Fin de Máster, me consideré muy afortunado porque había sido la primera opción que sugerí, y además me otorgaba la oportunidad de trabajar e investigar con mayor profundidad sobre uno de los asuntos que a cualquier piloto de caza y ataque le gustaría tratar: el futuro inmediato del Ejército del Aire.

Al comenzar la labor de investigación del asunto, aunque en mi anterior destino hubiese estado en contacto con el asunto esporádicamente, me di cuenta de que no existía mucha información sobre el tema, pues el FCAS (*Future Combat Air System*) es un concepto. Gran cantidad de la información de este asunto es transmitida de forma oral y puede variar de una reunión a otra, pues como he mencionado y recalco es un concepto. Es por ello, que localizar a los expertos en la cuestión y mantener con ellos conversaciones ha sido crucial para elaborar el presente documento.

En primer lugar, quisiera agradecer la labor y el apoyo recibido por mis tutores en este trabajo de investigación. Agradecerle al Tcol. (ET) D. Miguel Ángel García Menéndez, tutor militar por parte de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, su paciencia y comprensión al comienzo de este Trabajo de Fin de Máster, con su apoyo logré escribir las primeras palabras del presente trabajo. Un especial agradecimiento tengo el deber de comunicar a mi tutor de la Universidad Complutense de Madrid, Dr. D. Narciso Pizarro Ponce de la Torre, de quien desde el primer momento he tenido su disponibilidad y apoyo para afrontar este Trabajo Fin de Máster. Con el Dr. Pizarro, además de recibir los consejos para la orientación y elaboración del Trabajo Fin de Máster, he tenido el placer de disfrutar de largas horas de conversación sobre un amplio abanico de asuntos, su experiencia en la

vida, su brillantez en el habla y su generosa hospitalidad hicieron de nuestros encuentros unas extraordinarias veladas.

En segundo lugar, me gustaría agradecer el apoyo recibido y la documentación facilitada, por un lado, al Cor. (EA) D. Enrique Martínez Vallas, de la Dirección General de Armamento y Material, encargado del Programa FCAS en el Ministerio de Defensa. Por otro lado, y desde la División de Planes del Estado Mayor del Aire, al Cor. (EA) D. Isaac Crespo Zaragoza y al Tcol. (EA) D. Eduardo Sánchez Pintado, como miembros expertos en la materia.

En tercer lugar, quisiera tener unas palabras de agradecimiento con mis anteriores mandos y jefes en la Oficina de Programa del EF-2000 (OPEF-2000), el Gen. Brig. (EA) D. León Antonio Machés Michavila y el Cor. (EA) D. Carlos Pérez Martínez, quienes en todo momento me apoyaron y animaron a realizar el Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, y cuando les comenté el tema del que quería realizar el Trabajo Fin de Máster, se volcaron conmigo dándome el apoyo necesario. Cabe agradecer también al Tcol. (EA) D. Luis Alberto Martínez Ruiz, anterior compañero en la OPEF-2000 y ahora perteneciente al Gabinete del Secretario de Defensa, que mediante sus conversaciones me ha ayudado a contextualizar el trabajo desde un punto de vista más político.

Por último, ante todo y más importante, a mi mujer Vanesa, agradecerle su comprensión, su cariño, su apoyo, su paciencia, su dedicación a la familia para facilitarme a mi tiempo, su alegría y vitalidad; sin ella y sin su apoyo incondicional no habría sido posible la realización de este trabajo. A mis hijos, Marcos y Alejandro, quienes han padecido mis ausencias en los ratos de juego y, sin embargo, siempre me recibían con una enorme sonrisa.

Este Trabajo Fin de Máster se lo dedico a ellos, y en especial a ti VANESA.



**ÍNDICE DE CONTENIDO**

<b>SUMARIO</b> .....	i
<b>DEL AUTOR</b> .....	iii
<b>PREFACIO</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1. <b><u>OBJETIVOS DEL TRABAJO</u></b> .....	3
2. <b><u>ESTADO DE LA CUESTIÓN</u></b> .....	4
3. <b><u>METODOLOGÍA</u></b> .....	5
4. <b><u>HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</u></b> .....	7
<b>CAPÍTULO II. CONCEPTO FCAS</b> .....	9
1. <b><u>CARÁCTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL FCAS</u></b> .....	12
1.1. <b>CONCEPTO DE AIRBORNE TACTICAL BATTLE MANAGER</b> .....	19
2. <b><u>COMPONENTES DEL FCAS</u></b> .....	20
2.1. <b>EUROPEAN LEGACY FIGHTERS</b> .....	20
2.1.1. <b>Eurofighter Typhoon</b> .....	21
2.1.2. <b>Dassault Rafale</b> .....	22
2.1.3. <b>Saab 39 Gripen</b> .....	23
2.2. <b>UCAV</b> .....	24
2.3. <b>COOPERADORES</b> .....	25
<b>CAPÍTULO III. EL EJÉRCITO DEL AIRE Y EL FCAS</b> .....	27
1. <b><u>CONCEPTO FCAS EN ESPAÑA</u></b> .....	28
1.1. <b>COMPONENTES DEL FCAS EN ESPAÑA</b> .....	31
1.1.1. <b>Eurofighter Typhoon</b> .....	31
1.1.2. <b>Sistema de armas de nueva generación</b> .....	33
1.1.3. <b>UCAV</b> .....	33
1.1.3. <b>Armamento y señuelos aéreos</b> .....	34
2. <b><u>SUSTITUCIÓN DEL MCDONNELL DOUGLAS EF-18 HORNET</u></b> .....	35
2.1. <b>EUROFIGHTER TYPHOON</b> .....	36
2.2. <b>LOCKHEED MARTIN F-35 LIGHTNING II</b> .....	37
2.3. <b>NEXT GENERATION WEAPON SYSTEM (NGWS)</b> .....	37
2.4. <b>SINERGIAS CON EL EJÉRCITO DEL AIRE</b> .....	38
2.4.1. <b>Armada Española</b> .....	38

2.4.2. <b>Alemania</b> .....	39
<b>CAPÍTULO IV. LA INDUSTRIA DE DEFENSA Y EL FCAS</b> .....	41
1. <b><u>PARTICIPACIÓN ACTUAL EN EL FCAS</u></b> .....	42
1.1. <b>EUROFIGHTER TYPHOON</b> .....	43
1.2. <b>EUROMALE 2025</b> .....	43
1.3. <b>nEUROn</b> .....	44
2. <b><u>PARTICIPACIÓN POSIBLE FUTURA EN EL FCAS</u></b> .....	44
2.1. <b>NGWS</b> .....	45
2.2. <b>FUTURO UCAV</b> .....	46
<b>CAPÍTULO V. EL FCAS Y LA ESFERA POLÍTICA</b> .....	47
1. <b><u>ESFERA POLÍTICA NACIONAL</u></b> .....	47
2. <b><u>ESFERA POLÍTICA EUROPEA</u></b> .....	49
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS</b> .....	53
1. <b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	53
1.1. <b>CORROBORACIÓN O REFUTACIÓN DE LA HIPÓTESIS</b> .....	565
2. <b><u>PROPUESTAS</u></b> .....	56
2.1. <b>PROPUESTAS DE NUEVAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	56
<b>GLOSARIO DE ABREVIATURAS</b> .....	59
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	63
<b>ANEXO A</b> .....	A-1
<b>ANEXO B</b> .....	B-1
<b>ANEXO C</b> .....	C-1
<b>ANEXO D</b> .....	D-1
<b>ANEXO E</b> .....	E-1
<b>ANEXO F</b> .....	F-1

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Proceso de selección FCAS realizado por el ETAP 1-2 (Ejército del Aire, 2017). .....	10
Figura 2: Proceso de selección FCAS realizado por el ETAP 2-2 (Ejército del Aire, 2017). .....	11
Figura 3: Arquitectura C4ISTAR del FCAS (Presa y Perkins, 2017). .....	12
Figura 4: Concepto de Airborne Battle Manager (Robinson, 2016). .....	13
Figura 5: Visión del Pentágono del concepto combat cloud (AVIATION WEEK, 2014). .....	14
Figura 6: La interconexión del campo de batalla (CISCO, 2015). .....	15
Figura 7: Estrategia A2AD rusa en Europa (Williams, 2017). .....	17

Figura 8: Red de comunicaciones Data Link entre plataformas (Presa y Perkins, 2017).	18
Figura 9: Conjunto de cooperadores del FCAS (Ejército del Aire, 2017).	26
Figura 10: Concepto FCAS en España (Ejército del Aire, 2017).	30
Figura 11: Formación de drones swarm en acción (Gallagher, 2017).	34
Figura 12: Comunalidad entre las diferentes versiones de F-35 Lightning II (GlobalSecurity, 2011).	39
Figura 13: Evolución RPAS → UCAV (Ejército del Aire, 2017).	46
Figura 14: Eurofighter Typhoon (AERONEFT.NET, 2016).	A-1
Figura 15: Layout Eurofighter Typhoon (Pinterest, 2018).	A-1
Figura 16: Dassault Rafale (Quevedo, 2017).	A-2
Figura 17: Layout Dassault Rafale (Pinterest, 2018).	A-2
Figura 18: Saab 39 Gripen (Flickr, 2018).	A-3
Figura 19: Layout Saab 39 Gripen (Pinterest, 2018).	A-3
Figura 20: Demostrador tecnológico UCAV Taranis (Stevenson, 2015).	B-1
Figura 21: Demostrador tecnológico UCAV nEUROn (Dassault Aviation, 2017).	B-1
Figura 22: Previsión de baja del EF-18 e IOC prevista del FCAS (Crespo Zaragoza, 2017).	C-1
Figura 23: Previsión de baja del EF-18 según horas de vuelo voladas (Miralles Querol, 2016).	C-1
Figura 24: F-35 Lightning II (Majumdar, 2017).	D-1
Figura 25: Layout F-35 Lightning II (The-Blueprints, 2018).	D-1
Figura 26: Diseño de Airbus del NGWS (Robinson, 2016).	D-2
Figura 27: Carta de adhesión del Ministerio de Defensa a la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO).	F-1

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Aviones de combate españoles y su correspondiente generación (elaboración propia).	E-1
Tabla 2: Los 17 proyectos iniciales de la PESCO (European Union, 2018).	F-3

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

*“Information is critical, “time is a weapon”, and we need to use air power’s ability to exploit the fourth dimension to take advantage of fleeting opportunities as they arise.”*

***“La información es crítica, “el tiempo es un arma”, y necesitamos usar la habilidad del poder aéreo para explotar la cuarta dimensión para aprovechar las fugaces oportunidades cuando aparecen.”***

*Air Chief Marshal Sir Stephen Dalton, Chief of the Air Staff -2012, Royal Air Force.*

El actual escenario económico, en el cual se encuentra inmerso España, Europa, demanda inversiones constantes, para no frenar el crecimiento que se está consiguiendo y poder seguir siendo competitivo en un mundo cada vez más globalizado. Por otro lado, la seguridad de una nación o conjunto de naciones entendido como un todo, como es el caso de Europa, exige de una serie de compromisos y esfuerzos para garantizarla.

Uno de los pilares que cumple con los dos requisitos anteriores, es decir, la realización de inversiones para, por un lado, impulsar la economía y así consolidarse globalmente, y por otro lado, las realizadas en asuntos de seguridad, son las llevadas a cabo por los respectivos países a través de sus Industrias de Defensa. Estas inversiones potencian la economía de la nación y contribuyen a proporcionar a las Fuerzas Armadas del material necesario para desempeñar sus funciones de la mejor manera posible.

Esta práctica no es nueva en España, pues lleva realizándose desde la década de los años noventa mediante los Programas Especiales de Armamento<sup>2</sup> (PEA). Estos PEA permitieron que España adquiriera y generara capacidades industriales y

---

<sup>2</sup>“Actualmente, hay 11 Programas Especiales de Armamento en curso como: el vehículo de combate sobre cadenas “Pizarro”; el vehículo de combate sobre ruedas 8x8; el helicóptero de combate “Tigre”; el helicóptero NH-90; el submarino S-80; el buque de acción marítima extensión 1ª serie; las fragatas “F-100”; el avión de combate “Eurofighter EF-2000”; el avión de transporte “A-400M”; el misil “Spike-LR” y los nodos “CIS” UME.” (Ministerio de Defensa, 2017).

tecnológicas que hasta el momento carecía (Ministerio de Defensa, 2017). Además, algunos de estos PEA son programas internacionales, como es el caso del Programa Eurofighter Typhoon EF-2000, en los que España es miembro de pleno derecho. Estos PEA han contribuido a realzar la imagen y estatus de España internacionalmente, de la misma manera que ayudan a las empresas nacionales de Defensa a consolidarse en un entorno internacional.

La crisis económica sufrida en Europa a principios del siglo XXI ha frenado durante algunos años los ciclos inversores de Defensa, debilitando este sector y resintiéndose el crecimiento económico global. Las inversiones en nuevos sistemas de armas se congelaron, y el sector experimentó un cierto estancamiento. A excepción de aquellos programas que estaban comprometidos, pocos fueron los nuevos programas que se emprendieron.

Una vez superada la crisis europea (European Commission, 2017), es momento de retomar las inversiones en Defensa mediante nuevos programas que impulsen la economía y nutran a las Fuerzas Armadas de nuevas capacidades. La crisis europea mencionada no ha afectado de igual manera a países pertenecientes a la Unión Europea, que a países como Rusia o China. Estos últimos países, durante los años de estancamiento europeo, no han dejado de desarrollar nuevas capacidades militares, con lo cual, se podría decir que la inversión europea en Defensa se está convirtiendo cada vez más en una necesidad en lugar de un vehículo de crecimiento económico.

La globalización y los avances tecnológicos hacen que las amenazas proliferen rápidamente, se adapten, y cambien los conceptos y tácticas de combate conocidas hasta el momento. La única manera de contrarrestar este crecimiento es siendo capaz de evolucionar al mismo ritmo que lo hacen los rivales y con un nivel tecnológico superior y autónomo.

El combate aéreo es, posiblemente, dentro del ámbito de las Fuerzas Armadas donde esa evolución en su concepto haya experimentado el mayor de los cambios. Aviones supersónicos<sup>3</sup>, drones, aviones de combate no tripulados o del inglés *Unmanned Combat Aerial Vehicle* (UCAV), aviones con tecnología *stealth*<sup>4</sup>, avances en las comunicaciones, en sistemas de *Data Link*, nuevo armamento, etc., hacen que el combate aéreo esté en constante cambio y evolución. No hay que olvidar que la aviación tuvo su origen hace poco más de cien años, cuando los

---

<sup>3</sup> Aviones supersónicos son aquellos que son capaces de volar más rápido que la velocidad del sonido. Velocidad del sonido: 343,2 m/s = 1.235,5 km/h. Se denomina Mach 1 cuando se vuela a una vez la velocidad del sonido, Mach 2 dos veces, y así sucesivamente.

<sup>4</sup> Aviones de baja detectabilidad radar.

hermanos Wright realizaron su primer vuelo en aeroplano, en las llanuras de Kitty Hawk, Carolina del Norte, el 17 de diciembre de 1903 (BBC, 2003).

Con este Trabajo de Investigación Final de Máster se pretende dar a conocer cuál será el **nuevo concepto de poder aéreo** o combate aéreo que en particular el Ejército del Aire español está diseñando para un futuro a medio plazo, y la posible participación de Industria de Defensa española y/o europea en este proyecto.

La razón por la que el autor ha querido investigar sobre este asunto radica en las motivaciones personales por conocer el futuro del Ejército del Aire español, como miembro del mismo y piloto de caza y ataque que es, y por la experiencia adquirida de su anterior destino en la Oficina de Programa del EF-2000 de la Dirección General de Armamento y Material, sobre todo con las empresas de la Industria de Defensa española y europea.

La finalidad por la que se quiere conocer sobre el tema del asunto del presente TFM es para conocer la viabilidad de la participación de la Industria de Defensa española y/o europea en el nuevo concepto de poder aéreo planteado por el Ejército de Aire español. La manera de realizarlo será mediante un conocimiento documental perspectivista a corto plazo, su coste económico será prácticamente nulo, no así el coste en tiempo empleado durante la labor de investigación.

## 1. **OBJETIVOS DEL TRABAJO**

El objetivo general que se pretende conseguir con la realización de este estudio y trabajo de investigación es proporcionar una visión más clara y concisa a las autoridades de decisión y planeamiento del recurso de material del Ministerio de Defensa, en la toma de decisiones futuras sobre la participación de la Industria de Defensa española y/o europea en el futuro concepto FCAS del Ejército del Aire español.

Asimismo, para la consecución de este objetivo general se perseguirán los siguientes objetivos específicos:

- Explicar el concepto actualizado del FCAS y el fundamento de su fortaleza.
- Analizar para el caso particular del Ejército del Aire el concepto FCAS, su situación actual, las necesidades y la visión de futuro.
- Analizar la aportación hasta el momento de la Industria de Defensa española y/o europea en el modelo FCAS español definido por el Ejército del Aire.

- Estudiar las posibilidades de contribución de la Industria de Defensa española y/o europea al modelo FCAS español más allá de lo actualmente comprometido.
- Efectuar una comparación de la participación de la Industria de Defensa española y/o europea en el Programa Eurofighter, con la posible futura participación en el concepto FCAS.
- Analizar la situación política actual con respecto a la inversión en Defensa.

## 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El nuevo concepto de poder aéreo o *Future Combat Air System* (FCAS) es más que un programa de sustitución de un avión de combate, es el desarrollo de un nuevo concepto de combate aéreo, y pocos son los trabajos de investigación realizados hasta la fecha que hablen de ello, no solo del concepto en sí, sino también de las posibles soluciones del mismo.

La mayor parte de la documentación que se dispone sobre el concepto FCAS está recogida en presentaciones de *PowerPoint* de los diferentes Estados Mayores del Ejército del Aire (como es el caso de la División de Planes del Estado Mayor del Aire), en la Dirección General de Armamento y Material, o incluso en minutas de las reuniones de los grupos de trabajo creados para tal fin.

También se puede encontrar información sobre el concepto FCAS en fuentes abiertas de internet, pero no llegan a profundizar en los detalles de éste.

De los trabajos de investigación encontrados que tratan el asunto se destaca, por un lado, el realizado por el *Joint Air Power Competence Centre* (JAPCC) bajo el título de "*Air Warfare Communication in a Networked Environment. An Interdisciplinary Analysis*", donde lo único que se menciona es que el FCAS estará basado en un sistema de sistemas altamente interconectados entre sí trabajando todos ellos en conjunto para alcanzar una meta común (Presa y Perkins, 2017).

Otro de los trabajos de investigación encontrado que menciona y trata el concepto FCAS es una monografía realizada durante el XVII CEMFAS por el Tcol. (EA) D. Antonio Miralles Querol<sup>5</sup>. El objetivo principal de esa monografía era la adquisición de un avión de 5ª generación y su impacto en las operaciones aéreas. Esa monografía se podría coger como punto de partida de este trabajo de investigación, aunque como se ha comentado, transcurriría más bien en paralelo a la línea de

---

<sup>5</sup> El título de la monografía es: "Incidencia de las capacidades de los aviones de combate de 5ª generación en el planeamiento y ejecución de las operaciones aéreas".



investigación propuesta, más que como pilar sustentador, pues el concepto FCAS no estaba completamente definido y el trabajo no contemplaba la participación de la Industria de Defensa española y/o europea como un posible suministrador del avión de 5ª generación, sino que se centra en un avión *Off-The-Shelf*<sup>6</sup> (Miralles Querol, 2016).

El principal problema que ha encontrado el autor con este trabajo de investigación ha sido la falta de documentación oficial, debido principalmente a la novedad del asunto, ya que se trata de un concepto en desarrollo, no de una realidad materializada. Se ha tenido que recurrir frecuentemente a fuentes abiertas para intentar conseguir una mayor conceptualización del asunto. Por otro lado, la utilización de documentación clasificada hubiese requerido la autorización expresa de la autoridad competente.

### 3. **METODOLOGÍA**

Según el Doctor y Catedrático de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales Rafael Calduch (1998) el método de investigación científica “es el conjunto de tareas o procedimientos y de técnicas que deben emplearse, de una manera coordinada, para poder desarrollar correctamente y en su totalidad las etapas del proceso de investigación”. En cualquier trabajo de investigación la elección de los correctos métodos de investigación determinará la rigurosidad del trabajo y permitirá que la investigación se lleve a cabo de la mejor manera posible.

Analizando los diferentes puntos de vista de la investigación actual que versa sobre la participación de la Industria de Defensa española y/o europea en el FCAS, es inevitable recurrir a la combinación de varios métodos de investigación científica para elaborar una perspectiva de la investigación coherente. En este trabajo se utilizarán tanto métodos cuantitativos como cualitativos. Así pues, de los primeros se obtendrá un proceso de investigación estructurado, con un diseño descriptivo, la información recogida será reproducible y objetiva. Mientras que, de los segundos se puede destacar que el análisis realizado no es estadístico y su interpretación puede llegar a ser subjetiva.

En este trabajo de investigación académica, Trabajo de Fin de Máster, los métodos de investigación científica empleados han sido los siguientes:

---

<sup>6</sup> Terminología utilizada para referirse a un producto fabricado y en servicio.

- Método Descriptivo: Mediante este método se realizará “*una exposición narrativa, numérica y/o gráfica, lo más detallada y exhaustiva posible de la realidad que se investiga*” (Calduch, 1998: 29) como paso inicial para conocer el tema de la investigación. Dicho método de investigación se utilizará para definir el concepto FCAS, la visión actual del Ejército del Aire del FCAS y la contribución presente y futura de la Industria de Defensa Europea al FCAS.
- Método Analítico: Este método que “*utiliza la descripción general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de sus elementos esenciales y las relaciones que mantienen entre sí*” (Calduch, 1998: 30), será empleado para analizar la situación del Ejército del Aire de cara a afrontar el concepto FCAS y las opciones que tiene la Industria de Defensa española y/o europea para contribuir al mismo, y así, de esta manera establecer las relaciones de causalidad entre ambos. El análisis realizado tendrá características de análisis funcional y dinámico, ya que se orientará en el modo en que los diferentes actores (Ejército del Aire e Industria de Defensa española y/o europea) interaccionarán entre sí a lo largo del tiempo.

El nivel de estudio de este trabajo de investigación académica será micro internacional con un criterio de periodificación en el corto plazo y un espacio temporal que transcurre desde el lanzamiento del estudio FCAS, 2001, hasta el año 2020. La justificación de la periodificación se basa en el momento cercano para la toma de decisión de la futura participación, o no, de la Industria de Defensa española y/o europea en el FCAS. El ámbito espacial que se ha cogido como referencia ha sido el estatal, España, pues el principal actor interesado es el Ejército del Aire, aunque es ampliable a un ámbito espacial interestatal, entorno europeo.

Con respecto a las técnicas de investigación adoptadas, se ha utilizado principalmente la investigación documental según la adecuación al tema investigado. Las técnicas comparativas, una vez descrito y analizado el tema de investigación, se utilizarán para realizar breves comparaciones entre los diferentes productos que las Industrias de Defensa europeas han ido realizando a lo largo de los últimos años, y cuáles son los productos a futuro que están desarrollando con referencia al FCAS. Finalmente, y en menor medida, se ha recurrido a técnicas de lógica deductiva y construcción de escenarios por cadenas de causalidad. Estas últimas técnicas han sido más bien utilizadas mentalmente para la realización de análisis de tendencias y planes de actuación.

Finalmente, el proceso seguido para llevar a cabo esta investigación se dividió en cuatro fases. La primera fase se caracterizó por la recopilación de la documentación

necesaria para la investigación, seguidamente se estructuró la investigación coherentemente y se determinaron los métodos de investigación científica más acordes a la misma y se formuló la hipótesis de la investigación. En la tercera fase se procedió a la ordenación de la documentación recopilada y la selección de aquella más relevante para la investigación. Finalmente, y como parte de la cuarta y última fase se procedió a la elaboración del presente documento.

#### 4. **HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se han planteado una serie de preguntas, de forma que ayuden a definir la hipótesis planteada. Durante el desarrollo de este trabajo se darán contestación a las siguientes cuestiones de tal forma que las respuestas halladas contribuyan a la aceptación o rechazo de la hipótesis formulada:

- ¿Necesita el Ejército del Aire un avión de 5ª o 6ª generación? ¿Y unUCAV?
- ¿Tiene la Industria de Defensa española y/o europea la suficiente experiencia para desarrollar un nuevo sistema de armas para el FCAS?
- ¿Ha participado la Industria de Defensa española y/o europea en el concepto FCAS de alguna manera?
- ¿Puede conseguir la Industria de Defensa española y/o europea un nuevo sistema de armas para el concepto FCAS en los tiempos que demanda el Ejército del Aire español?
- ¿Ha afectado la crisis europea a la inversión en Defensa?
- ¿Cómo afecta el BREXIT a la inversión en la Industria de Defensa europea?

La hipótesis principal sobre la que versa este trabajo de investigación, y sobre la que se realizará un ejercicio de corroboración o refutación se formula de la siguiente manera:

***“La Industria de Defensa española y/o europea es lo suficientemente madura para desarrollar un nuevo sistema de armas de última generación, participando activamente de esta manera en el Future Combat Air System (FCAS) dentro de los plazos y expectativas que el Ejército del Aire español demanda en su concepto.”***

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## CAPÍTULO II

### CONCEPTO FCAS

El concepto FCAS, o *Future Combat Air System*, no se trata de un programa de sustitución de un nuevo sistema de armas o avión de combate, como su nombre inicialmente pueda aparentar. El concepto FCAS se trata del diseño del nuevo concepto de empleo del poder aéreo, que, combinando una serie de actores pasados, presentes y futuros, pueda conseguir mejorar la capacidad de cooperación y combate conjunto dentro de las operaciones militares futuras.

La idea del nuevo concepto FCAS nace de una de las iniciativas del Programa de Adquisición de Tecnología Europeo (ETAP – *European Technology Acquisition Programme*)<sup>7</sup>, cuya principal función desde su creación ha sido la identificación, desarrollo y demostración de las últimas tecnologías del mercado, que ayudasen en un futuro, a la sustitución de los principales sistemas de armas aéreos de los países firmantes del Programa. Tenía en su origen un horizonte temporal en el 2025 (Ministerio de Defensa, 2013b).

Este estudio realizado por el ETAP a partir en la Carta de Intenciones para la Reestructuración de la Industria Europea de Defensa (EDIR – *European Defence Industrial Restructuration*), es un estudio sistemático y reiterativo de los diferentes modelos FCAS hasta llegar a la valoración última de dos posibles soluciones.

Las diferentes naciones apoyaron la realización del estudio FCAS aportando los diferentes escenarios a los cuales el nuevo concepto se debería enfrentar, así como los diferentes requisitos operacionales del nuevo sistema de armas y de los sistemas de armas predecesores ya existentes o *legacy weapon systems*. Para coordinar todo ello, se realizó un estudio global de sistemas o *Global System Study* (GSS), el cual tenía la finalidad de elaborar un análisis operacional y de ingeniería acerca de las novedades tecnológicas, teniendo en cuenta los requisitos operacionales que las naciones habían aportado (Ministerio de Defensa, 2013c).

---

<sup>7</sup> “El ETAP, fue lanzado en 2001 por Reino Unido, Francia, Italia, Alemania, Suecia y España con el objetivo de reducir riesgos asociados y validar la integración de tecnologías para el desarrollo del futuro avión FCAS.” (Ministerio de Defensa, 2013a).

El concepto FCAS desde su origen fue concebido como un **“Sistema de Sistemas”**, es decir, un conjunto de sistemas (sistemas de armas o multiplicadores de estos) que trabajan como una única entidad donde la pérdida o ausencia de alguno de los sistemas no suponga el colapso del sistema global.

Como resultado de los estudios paramétricos y análisis comparativos y reiterativos de los diferentes modelos iniciales del FCAS, se llegó a la conclusión de que el futuro concepto FCAS debería estar formado por una combinación de aviones de combate tripulados ya existentes y mejorados, y aviones de combate no tripulados oUCAV de baja observabilidad.

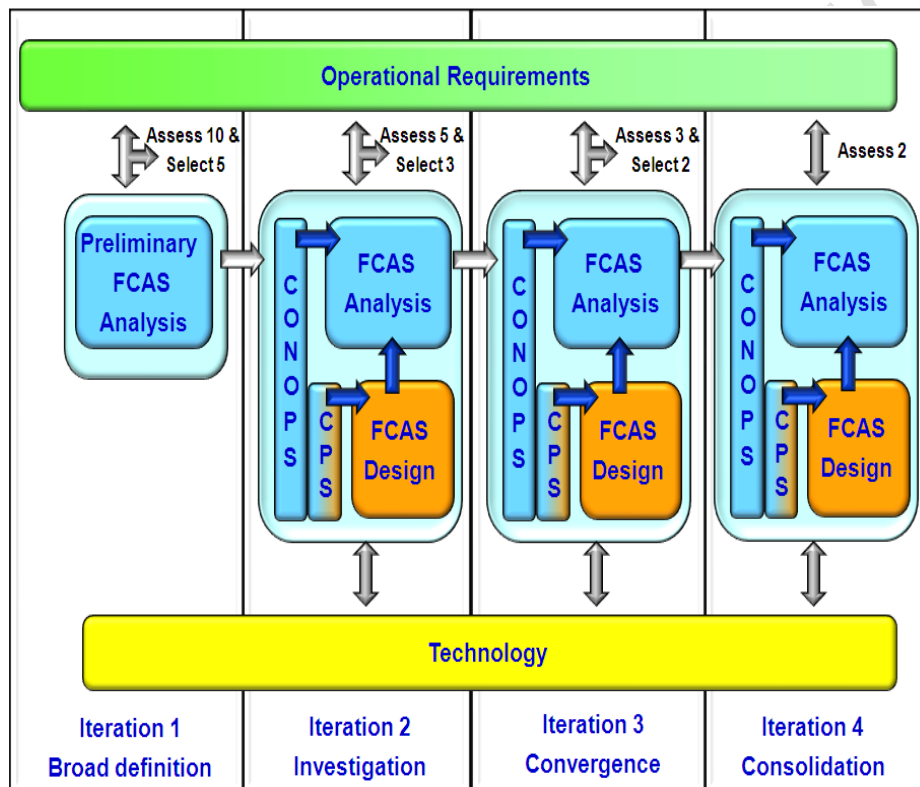


Figura 1: Proceso de selección FCAS realizado por el ETAP 1-2 (Ejército del Aire, 2017).

En la Figura 1 se puede apreciar el proceso reiterativo y sistemático mencionado anteriormente, a su vez se observa como recoge los diferentes requisitos operacionales y evalúa constantemente la tecnología actual para ir realizando un proceso de selección a través de las siguientes iteraciones hasta quedarse dos posibles soluciones.

El proceso comenzó con diez modelos iniciales de FCAS en su primera iteración, correspondiente a la fase de definición, hasta terminar el proceso con dos candidatos en su cuarta y última iteración o fase de consolidación.

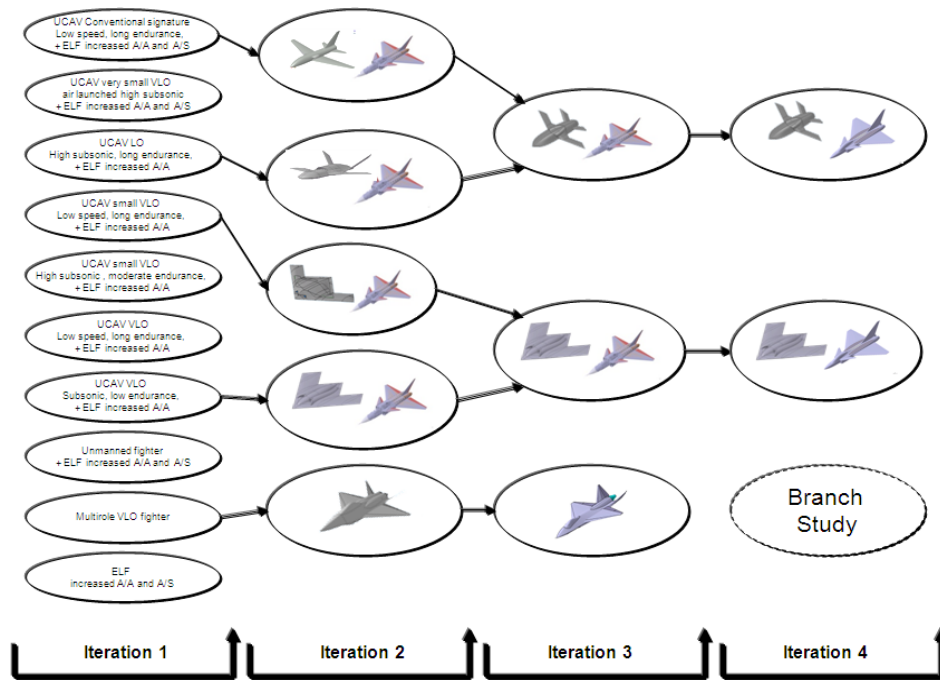


Figura 2: Proceso de selección FCAS realizado por el ETAP 2-2 (Ejército del Aire, 2017).

Las conclusiones del proceso junto con las dos posibles soluciones al futuro concepto FCAS fueron presentadas el 22 de octubre de 2013 en el Centro de Guerra Aérea del Cuartel General del Ejército del Aire, en Madrid (Ministerio de Defensa, 2013a).

Las soluciones propuestas para el futuro concepto FCAS fueron las siguientes:

- Una primera solución compuesta de UCAV de baja observabilidad (LO – *Low Observability*), de alta velocidad subsónica y de larga permanencia en vuelo, combinado con los cazas europeos existentes (Eurofighter, Rafale y Gripen) evolucionados y mejorados en su capacidad aire-aire.
- Una segunda solución compuesta de UCAV de muy baja observabilidad (VLO – *Very Low Observability*), subsónico y de baja permanencia en vuelo, combinado con los cazas europeos existentes evolucionados y mejorados en su capacidad aire-aire.

Estas soluciones posteriormente han sido adaptadas por cada una de las naciones firmantes del ETAP según sus necesidades, requisitos operativos y capacidades militares e industriales.

## 1. CARÁCTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DEL FCAS

El FCAS es más que un programa de sustitución de un sistema de armas aéreo por otro, como ya se ha reflejado en este trabajo. El FCAS es un sistema de sistemas que unido a los avances en tecnología que lleva asociado cambiará la forma en que actualmente se concibe el combate aéreo.

La información digital y su distribución han evolucionado de una manera exponencial en los últimos 30 años gracias en buena parte a los avances en tecnología. Esto precisamente, refleja uno de los pilares, sino el más importante, del concepto FCAS. Este pilar o columna vertebral del FCAS no es otro que la capacidad de distribución, recepción y análisis de la información a través de todos los sistemas que componen el FCAS apoyado en una arquitectura **C4ISTAR**<sup>8</sup>.

Esta arquitectura C4ISTAR del FCAS no se limita a que todos actores del FCAS estén interconectados entre sí, sino que trabajen de una manera holística de tal manera que la información esté disponible en todo momento para que cualquier sistema la pueda utilizar para el propósito o misión que tenga asignado, y en el menor tiempo posible como muestra la Figura 3.



*Figura 3: Arquitectura C4ISTAR del FCAS (Presa y Perkins, 2017).*

La capacidad de mando y control dentro del FCAS experimentará una evolución muy por encima de lo esperado y de lo que hasta el momento se conoce. Gracias

---

<sup>8</sup> C4ISTAR: *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance* (Mando, Control, Comunicaciones, Computadores, Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos y Reconocimiento).



a la gran cantidad de información disponible proveniente de todos los participantes del FCAS y de sus diferentes dominios<sup>9</sup> que estará disponible en las cabinas de los aviones, la capacidad de mando y control girará en torno a la figura del *Airborne Battle Manager* o gestor de la batalla en vuelo, de forma similar a lo mostrado en la Figura 4.

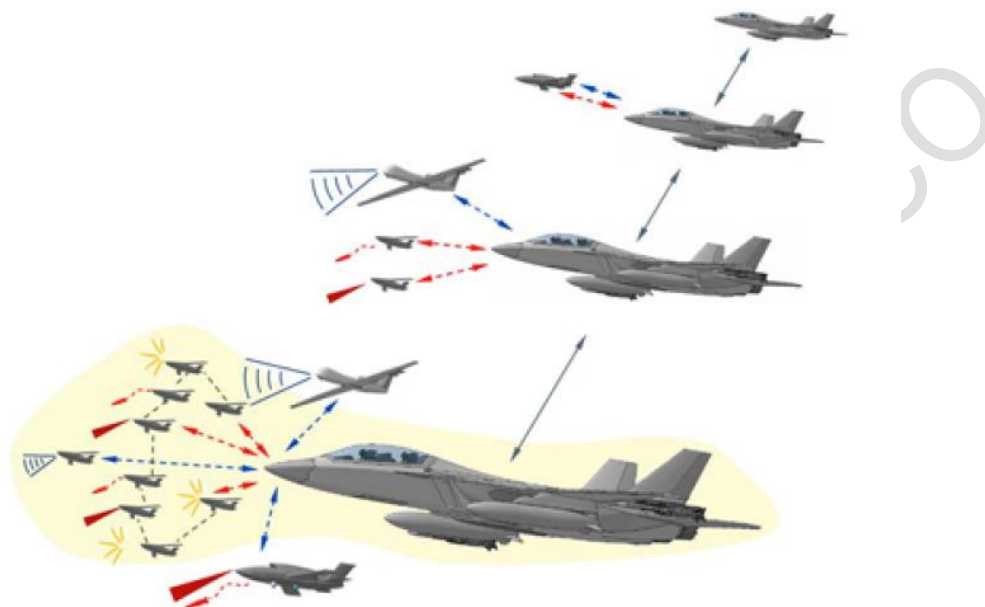


Figura 4: Concepto de Airborne Battle Manager (Robinson, 2016).

La inteligencia, entendida como la información en sí que pertenece a la misión a realizar, es de vital importancia en los tiempos que corren, donde las amenazas cambian rápidamente de lugar o mutan electromagnéticamente. El concepto anterior que conocíamos de inteligencia, donde un oficial de inteligencia antes de una misión daba un *briefing* de inteligencia sobre la misma, está pasando a segundo plano. En un futuro cercano toda la información de inteligencia se encontrará en una especie de nube de la información o *combat cloud*<sup>10</sup>, y los participantes de la batalla cogerán de esa *combat cloud* la información necesaria para realizar su misión de una manera autónoma y automática, sin necesidad de la intervención humana (ver Figura 5).

<sup>9</sup> En las batallas hoy día se identifican cinco dominios: tierra, mar, aire, espacio y ciberespacio.

<sup>10</sup> El concepto *combat cloud* se trata de una red de distribución de datos e información compartida dentro de un espacio de batalla, donde cada usuario, plataforma, o nodo contribuye y recibe información esencial y puede utilizar a través del amplio rango de operaciones militares (Kiser *et al.*, 2017).

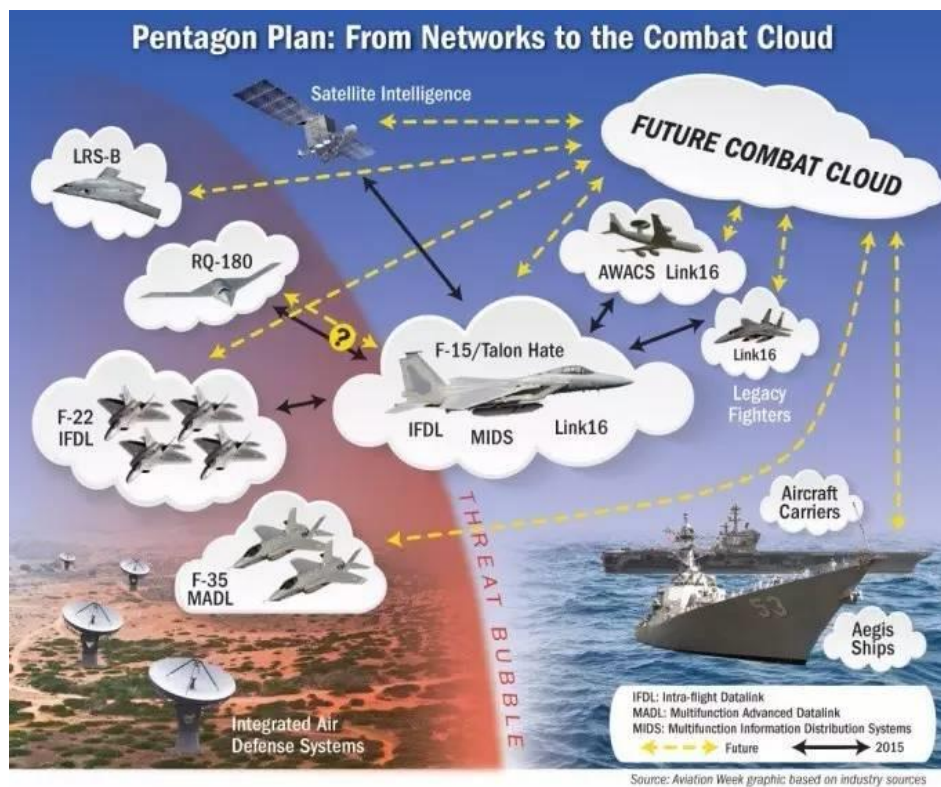


Figura 5: Visión del Pentágono del concepto combat cloud (AVIATION WEEK, 2014).

Esa información de inteligencia, hasta la actualidad, en el dominio aéreo era proporcionada por unidades especializadas en esa tarea como son los sistemas embarcados AEW&C<sup>11</sup>. En estos sistemas se procesa la información de inteligencia de los dominios interconectados y posteriormente es transmitida vía radio o vía *data link* a las unidades aéreas para que puedan cumplimentar su misión.

Cuando el concepto FCAS esté en pleno rendimiento esa información se encontrará en la *combat cloud*, y ésta estará formada por todas las aportaciones de los integrantes de la misión, pertenecientes a todos los dominios de la batalla, no solo el dominio aéreo (ver Figura 6). Con este revolucionario paso, delante de la disponibilidad de la información se vislumbra una de las amenazas que tiene que hacer frente el FCAS, el ciberataque.

La estructura formada por el FCAS que nutra a su vez la arquitectura C4ISTAR, tiene que ser, por un lado, lo suficientemente flexible para modificarse y adaptarse a la batalla, y por otro lado, abierta para facilitar la incorporación de nuevos participantes en unos términos de *plug-and-play*<sup>12</sup>. Todo esto debe realizarse con

<sup>11</sup> AEW&C: *Airborne Early Warning and Control*.

las medidas de ciberseguridad apropiadas para que la nube de información o *combat cloud*, y por ende la arquitectura C4ISTAR creada, no se vea amenazada ni perturbada.

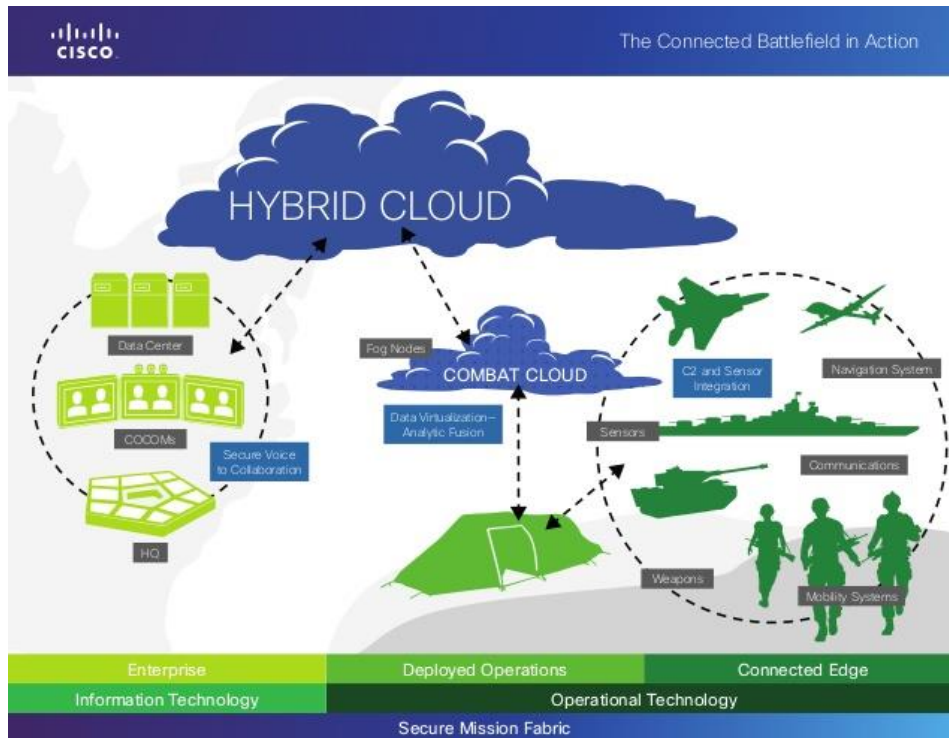


Figura 6: La interconexión del campo de batalla (CISCO, 2015).

La vigilancia, adquisición de los objetivos y el reconocimiento, son actividades que pueden ser realizadas de diferentes maneras. La observación de actividades correspondiente a la vigilancia puede ser realizada mediante medios electrónicos de escucha de comunicaciones, de video o audio, o incluso mediante medios humanos de recopilación de información de inteligencia. La adquisición de objetivos puede ser realizada desde equipos especiales de tierra en el terreno, desde drones aéreos con capacidad ISR<sup>13</sup>, desde los propios aviones tripulados o no tripulados con capacidad de radar de apertura sintética o incluso mediante medios espaciales.

La integración de las capacidades de mando y control (C2 – *Command and Control*) explicadas, junto con la capacidad ISTAR que conforma la arquitectura C4ISTAR

<sup>12</sup> Término utilizado para indicar que la conectividad entre dos o más aparatos electrónicos es sencilla, y no necesita de mayores tareas que la conexión entre ambos para que trabajen juntos y se entiendan.

<sup>13</sup> ISR: *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*.

pasa por disponer de un **sistema de comunicaciones** avanzado y robusto con una plena **conectividad** entre los elementos del FCAS que asegure dicha arquitectura.

La nueva generación de aviones de combate no se centrará en conseguir las mejores capacidades de comunicación entre sí, sino que se focalizará en conseguir una estructura donde los sensores de plataformas aéreas no tripuladas yUCAV aumenten la capacidad de comunicación de plataformas aéreas tripuladas *legacy* incrementando su *Situational Awareness* (SA)<sup>14</sup> (Oberlin *et al.*, 2017).

Para hacer frente a la nueva estrategia de combate denominada *Anti-Access Area Denial* (A2AD)<sup>15</sup> la conectividad entre los miembros del FCAS y su sistema de comunicaciones tendrán que evolucionar para crear una arquitectura de comunicaciones adaptativa, con capacidad *anti-jamming* y altamente dinámica. Las nuevas formas de onda de las comunicaciones buscarán la baja probabilidad de interferencia (LPI – *Low Probability of Interference*), baja probabilidad de detección (LPD – *Low Probability of Detection*) y baja probabilidad de explotación (LPE – *Low Probability of Explotation*), mediante una gestión (DSM – *Dynamic Spectrum Management*) y acceso (DSA - *Dynamic Spectrum Access*) dinámico al espectro de radiofrecuencia (Oberlin *et al.*, 2017).

Un ejemplo de esta evolución en las comunicaciones son las modernas radios definibles vía software (SDR – *Software Define Radio*) implementadas ya en aviones de caza de 5ª generación<sup>16</sup> y en proceso de implantación en aviones anteriores. La particularidad de estas radios es que algunos componentes que anteriormente sólo podían ser modificados vía hardware ahora pueden ser

---

<sup>14</sup> SA: *Situational Awareness* o Conciencia Situacional, es el termino empleado para indicar que un piloto es consciente de lo que ocurre en su entorno más próximo.

<sup>15</sup> A2AD: *Anti-Access Area Denial*. Mediante la estrategia de anti-acceso lo que se pretende es impedir o dificultar el despliegue de fuerzas opositoras dentro de un área de operaciones. Mediante la estrategia de negación de área lo que se pretende es reducir la libertad de movimiento una vez dentro del área de operaciones. Estas estrategias suelen complementarse una con la otra, y se suelen poner en práctica ambas a la vez. El último ejemplo más reciente de esta estrategia de A2AD, junto con guerra híbrida, se pudo observar durante la ocupación por parte de Rusia de la Península de Crimea en el 2014.

<sup>16</sup> La evolución de los aviones de caza se ve plasmada a través de diferentes generaciones, cada una de ellas con una mejora o particularidad específica. Las tres primeras generaciones duraron aproximadamente una década cada una de ellas, comenzando la 1ª generación tras el final de la Segunda Guerra Mundial. Las características más importantes de estas tres generaciones fueron la inclusión del cañón, motores más potentes que ayudaron a superar la barrera del sonido y la implementación de los primeros radares embarcados y misiles aire-aire. La 4ª generación de aviones de caza apareció en la década de los ochenta caracterizándose por ser aviones aerodinámicamente inestables controlados por mandos de vuelo *fly-by-wire*. Existe una evolución de la cuarta generación denominada 4.5ª donde se caracterizó por su capacidad de trabajo en red, mejoras en el radar y en su maniobrabilidad. Por último, se encuentra la 5ª generación la cual se destaca por su tecnología *stealth* y su capacidad de gestión y distribución de la información.

modificados vía software incrementando las capacidades de las radios. Mediante la programación de programas software en las radios SDR se pueden realizar varias tareas a la vez; volviendo más eficiente su uso, o incluso cambiando su funcionalidad principal adaptando la radio a las necesidades de cada usuario.

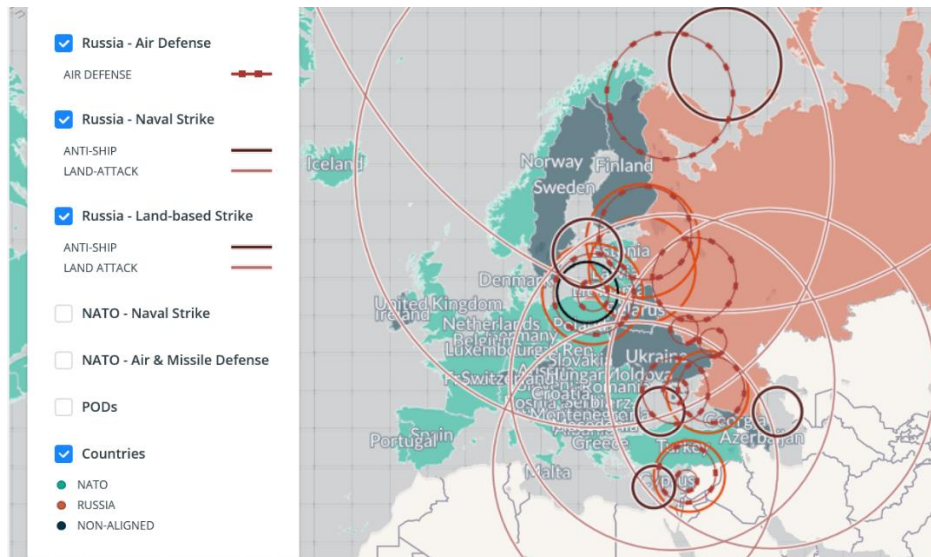


Figura 7: Estrategia A2AD rusa en Europa (Williams, 2017).

La conectividad implica interoperabilidad, pues si no se es interoperable de nada sirve estar conectado. El FCAS tiene que hacer frente a este problema desde su origen, la concepción del FCAS implica la participación de plataformas *legacy*, con aviones de 5ª generación y con plataformas UCAV de tecnología innovadora y más evolucionada. La mayoría de plataformas *legacy* utilizan para el intercambio de datos el protocolo de *data link* Link-16, mientras que los modernos aviones de 5ª generación como el F-22 y el F-35 utilizan diferentes *data links*, dificultando su interconectividad (Saldaña Molero, 2016) (ver Figura 8).

El F-22 utiliza el *Intra Flight Data Link* (IFDL) y el F-35 emplea el *Multifunction Advanced Data link* (MADL). Estos *data link* están orientados a un intercambio de información entre medios similares entre sí, utilizando tecnología LPI y LPD principalmente, mejorando su capacidad de combate mediante un mayor refresco de la información recibida, en contraposición, su alcance de transmisión y recepción se ve disminuido.

Los *data links* del F-22 y del F-35 forman parte de la aviónica integrada de comunicaciones e identificación del avión (ICNI – *Integrated Communications, Navigation and Identification*) (Keller, 2016). El ICNI es una *Software Define Radio* (SDR) compatible con los terminales *Joint Tactical Radio System* (JTRS) y sus

formas de onda (Oberlin *et al.*, 2017), estos terminales son los que proporcionan el *data link* Link-16. Estados Unidos a través de la empresa Northrop Grumman está realizando la interoperabilidad de los aviones de 5ª generación con aviones de 4ª generación mediante la SDR conocida como Freedom 550 (Northrop Grumman, 2014).

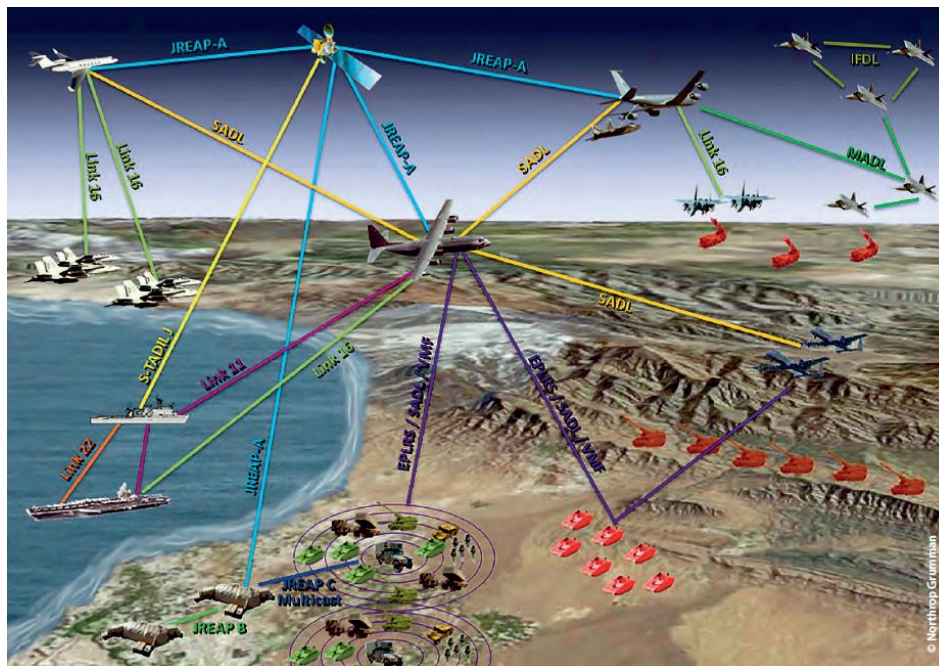


Figura 8: Red de comunicaciones Data Link entre plataformas (Presa y Perkins, 2017).

Las futuras evoluciones y desarrollos que se realicen sobre las plataformas *legacy* europeas y sobre los UCAV deberían tener como referencia las implementaciones realizadas en los aviones de 5ª generación en servicio, no solo por las lecciones aprendidas que se puedan sacar, sino también para garantizar la interoperabilidad entre ambos, principalmente con las plataformas americanas, como principal socio dentro de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN).

Como se ha podido observar en este trabajo y a raíz de la estrategia de A2AD, **la supervivencia** en las operaciones aéreas futuras es complicada. Esta capacidad es precisamente la última característica fundamental que debe satisfacer el FCAS, supervivencia entendida como un todo, supervivencia del sistema de sistemas. Mediante la tecnología *stealth* la supervivencia se incrementa notablemente, pero otras áreas han de ser mejoradas para garantizar la supervivencia global en las futuras operaciones aéreas.

Los UCAV en sí mismos, al ser vehículos aéreos no tripulados serán los que ejecuten las misiones más críticas, aumentan la supervivencia de los combatientes,

pero no por ello se deben usar sin ninguna protección. Las plataformas *legacy* tienen que ser evolucionadas y mejoradas en sus capacidades aire-aire para proporcionar la cobertura necesaria a los UCAV.

El dominio del ciberespacio está tomando cada vez más relevancia, los equipos deberán estar cifrados con tal de garantizar y proteger la integridad del sistema y evitar intrusiones, así como la potenciación de la guerra electrónica en las nuevas plataformas aéreas, ya sean UCAV o aviones de combate de nueva generación, descargando de este cometido a plataformas específicas de guerra electrónica (Malenic, 2016).

Sólo mediante una combinación de las capacidades mencionadas anteriormente: un buen sistema de mando y control, un buen ciclo de inteligencia integrado, todo ello apoyado con los nuevos desarrollos de armamento inteligente y *stand-off*<sup>17</sup>; y una constante revisión y actualización de las capacidades propias con respecto a la amenaza, se podrá garantizar la suficiente superioridad en el enfrentamiento, que incrementa la supervivencia.

### 1.1. CONCEPTO DE AIRBORNE TACTICAL BATTLE MANAGER

Este concepto, como tal, no es nuevo, pero debido a la evolución que está teniendo lugar en el ámbito del mando y control ocasionado principalmente por las redes de *data link* cabe realizar una reflexión.

Cuando llegaron por primera vez las redes de Link-16 al combate aéreo, el trabajo de los controladores o "*Battle Manager*" en el mismo se vio reducido, pues la *Situational Awareness* (SA) que proporciona el Link-16 al piloto en determinadas circunstancias es la suficiente como para no tener que usar la radio. Uno de los *codeword*<sup>18</sup> que se desempolvo del vocabulario aeronáutico fue "*Judy*" para indicar al controlador que cesara o redujese las comunicaciones al mínimo, ya que el piloto tomaba el control de las interceptaciones.

En los combates aéreos entre aviones que no disponían de Link-16 y aviones que disponían de Link-16, eran estos últimos los que proporcionaban indicaciones tácticas a los primeros debido al incremento de SA que disponían. Pilotos volando

---

<sup>17</sup> Término empleado para aquel armamento que puede ser empleado y lanzado hacia un objetivo a una cierta distancia donde la supervivencia del lanzador esté asegurada con respecto al objetivo que se quiere abatir.

<sup>18</sup> Un *codeword* es una palabra estandarizada con un significado preciso.

aviones con Link-16 podían dirigir el combate aéreo simplemente con la información obtenida de su radar y la recibida vía Link-16.

Una vez que la arquitectura C4ISTAR esté completada y funcionando a pleno rendimiento en el FCAS, ésta será capaz de proporcionar la información a aquellos que la necesiten de la manera más rápida y eficaz, utilizando los mejores equipos y sistemas disponibles para que eso ocurra. Esta arquitectura C4ISTAR formada por sensores, ordenadores y sistemas de comunicación recopilará la información de inteligencia a través de los diferentes dominios conectados, la procesará, analizará y la presentará a quien la necesite<sup>19</sup>.

De esta manera es posible que en un futuro no muy lejano un piloto que forme parte del FCAS disponga de más información y más actualizada que un controlador en un centro de control o incluso que un controlador en un AEW&C (*Airborne Early Warning and Control*) embarcado. Con tal cantidad de información, proveniente de los diferentes dominios, ese piloto podrá realizar la asignación de objetivos (*Targeting*) de una manera mucho más rápida y eficaz que un controlador tradicional, ejerciendo él mismo como un verdadero *Airborne Tactical Battle Manager*.

## 2. **COMPONENTES DEL FCAS**

Los componentes del FCAS derivados del estudio realizado por el ETAP son los anteriormente indicados, es decir, un componente formado por los cazas europeos ya existentes o *legacy*, pero evolucionados en sus capacidades aire-aire y un componente UCAV.

### 2.1. **EUROPEAN LEGACY FIGHTERS**

Los aviones *legacy* de caza europeos son el Eurofighter Typhoon para los países de Alemania, Reino Unido, Italia y España; el Dassault Rafale de Francia; y el Saab 39 Gripen de Suecia. A continuación, se exponen brevemente las características principales de cada uno de ellos.

---

<sup>19</sup> En el concepto FCAS el flujo de información podrá ser a demanda o automática por parte de los receptores. La información a demanda será requerida por el piloto cuando en un momento de la misión necesite de esa información y no la tenga presente en su cabina. La información automática será cogida de la *combat cloud* por el sistema de armas cuando la necesite para realizar la misión, lanzamiento de armamento, corrección de trayectorias, etc.



### 2.1.1 Eurofighter Typhoon

El Eurofighter Typhoon es un avión de caza polivalente desarrollado por el consorcio de empresas Eurofighter GmbH. Este consorcio fue creado con las principales empresas aeroespaciales de los países contratistas del programa: Airbus GE (Alemania), BAE Systems (Reino Unido), Leonardo (Italia) y Airbus SP (España). Se trata de un avión de 4.5ª generación, con disposición en ala delta y con canards en su parte delantera, tiene un cuádruple sistema de mandos de vuelo *fly-by-wire* y *carefree handling*<sup>20</sup>, de diseño aerodinámicamente inestable y con dos motores (90 KN cada uno) que le confieren una relación potencia-peso mayor de 1. Entre sus características más relevantes se encuentra su capacidad de vuelo en supercruce<sup>21</sup>, su gran elevada capacidad para el combate *Beyond Visual Range* (BVR), gracias a gran capacidad del radar CAPTOR-M, su elevada maniobrabilidad debido a su reducido peso (Eurofighter, 2018a), reducida firma radárica mediante la composición de sus materiales (gran parte de ellos de fibra de carbono), gran capacidad de carga de armamento con 13 puntos de anclaje, hasta llegar a su pensada ergonomía en cabina, facilitando al piloto soportar fuerzas de gravedad 9 veces superior a la cotidiana.

El Eurofighter Typhoon dispone de un sistema avanzado de fusión de sensores tales como el *Infrared Search and Track* (IRST)<sup>22</sup>, el radar, el *Defensive Aids Sub-System* (DASS)<sup>23</sup> y el *Multifunctional Information Distribution System* (MIDS)<sup>24</sup>, que en combinación con las pantallas a color que dispone en cabina es capaz de representar al piloto la información correcta en el momento correcto (Eurofighter, 2018a). Este precisamente es uno de los puntos fuertes de este avión de combate.

Las mejoras en el Eurofighter Typhoon se han ido sucediendo desde su puesta en servicio mediante los diferentes paquetes de mejora denominados *Phase*

---

<sup>20</sup> Unos mandos de vuelo *carefree handling* son aquellos mediante los cuales el piloto no se tiene que preocupar de volar el avión dentro de la envolvente propia de vuelo del avión. El avión mediante el sistema de mandos de vuelo mantiene el avión dentro de la envolvente de vuelo, ofreciendo al piloto las máximas características de vuelo dentro de los límites establecidos.

<sup>21</sup> La capacidad de supercruce es la capacidad mediante la cual un avión de combate puede volar por encima de la velocidad del sonido sin necesidad de utilizar los postquemadores del motor.

<sup>22</sup> El IRST es un sensor infrarrojo pasivo que proporciona detección y seguimiento de contactos aéreos.

<sup>23</sup> El DASS es un sistema que se compone de detectores de amenazas radar, detectores de alerta de aproximación de misiles, receptores de alerta laser y de elementos de protección electrónicas, *chaff* y bengalas.

<sup>24</sup> El MIDS es el sistema mediante el cual el Eurofighter transmite y recibe información *data link* mediante el protocolo Link-16.

*Enhancements packages (PxE)*. En la actualidad los Eurofighter Typhoon están volando el paquete de mejoras P1E, el segundo paquete de mejoras P2E está a punto de recibirse, existe un paquete de mejoras P3E firmado por las naciones, el cual se espera para el 2019 y un futuro paquete de mejoras P4E está en fase de definición. Por otro lado, existe un programa paralelo de actualización del radar mecánico a un radar de barrido electrónico o E-SCAN.

De todas estas mejoras la más profunda en calado es la mejora del radar, el resto son mejoras de capacidades y armamento aire-aire como el misil METEOR o de armamento aire-suelo como los misiles BRIMSTONE o STORMSHADOW. Existe una iniciativa denominada *Long Term Evolution (LTE)* con la que se pretende realizar una mejora holística del sistema de armas para ponerlo a la altura, en cuanto a aviónica se refiere, de los aviones de 5ª generación (Eurofighter, 2018b) (ver ANEXO A).

### 2.1.2 Dassault Rafale

El Dassault Rafale es un avión de caza polivalente desarrollado por Dassault Aviation según las exigencias de la Fuerza Aérea Francesa y la Armada Francesa. Existen varios modelos dependiendo de las misiones a desempeñar, de tal manera que existe una versión para la Fuerza Aérea y otra naval para su empleo desde portaviones. El Rafale es un avión de 4.5ª generación, con una disposición en ala delta y con un par de *canards* en su parte delantera, dispone de un cuádruple sistema de mandos de vuelo *fly-by-wire* monitorizado digitalmente por triplicado, su diseño y la composición de materiales han sido optimizados para reducir su firma radárica y dispone de una planta motriz formada por dos motores (75 KN cada uno) que le proporcionan una elevada relación potencia-peso (Dassault Aviation, 2018).

Dentro de las características principales del Dassault Rafale se puede destacar que ha sido el primer avión de caza europeo en incorporar un radar de barrido electrónico, el RBE2-AESA<sup>25</sup>, desarrollado por Thales. Dispone de unos sensores frontales oprónicos inmunes al *jamming* radar, denominado *Front Sector Optronics (FSO)*, su sistema de guerra electrónica SPECTRA está totalmente integrado con el resto de los sistemas del avión, es una plataforma que puede realizar labores de nodo central de redes "*Net-Centric Capable*", lo que le confiere una excelente interoperabilidad. Por último, su POD TALIOS de designación laser y objetivos, y el POD AEROS de reconocimiento, le dotan al Rafale de unas capacidades similares a los aviones de 5ª generación.

---

<sup>25</sup> AESA: *Active Electronically Scanned Array*.

Sin embargo, la característica fundamental del Dassault Rafale es su proceso de fusión de datos provenientes de diferentes sensores mediante el *Modular Data Processing Unit* (MDPU). El MDPU procesa los datos provenientes del radar RBE2-AESA, del sistema FSO, del sistema *Identification Friend or Foe* (IFF), del sistema de guerra electrónica SPECTRA, de los sensores de misiles infrarrojos MICA y del *data link* (Dassault Aviation, 2018), incrementando la SA del piloto considerablemente.

El Dassault Rafale ha ido recibiendo mejoras desde su puesta en servicio a principios de siglo, actualmente está a punto de recibir el paquete de mejoras F3R que le dotará de plena capacidad de lanzamiento del misil METEOR. En marzo de 2017 el Ministro de Defensa Francés autorizó el desarrollo de un nuevo paquete de mejoras denominado F4. Este nuevo paquete F4 pretende incluir nuevas integraciones de armamento, modificaciones en software y hardware asociado, y la integración del misil de crucero nuclear ASMP-A<sup>26</sup> (Eshel, 2017) (ver ANEXO A).

### 2.1.3 Saab 39 Gripen

El Saab 39 Gripen es un avión de caza polivalente cuyo desarrollo fue liderado por la compañía aeroespacial Saab a petición de la Fuerza Aérea Sueca. Se trata de un avión de 4ª generación, con una disposición en ala delta y *canards* en su parte delantera, sus mandos de vuelo son controlados digitalmente mediante tecnología *fly-by-wire*, y la potencia de su único motor (80 KN) le hacen ser un avión de caza altamente maniobrable (SAAB, 2018).

La disposición de las modernas pantallas a color en cabina, el moderno HOTAS<sup>27</sup> y la integración de los sistemas de aviónica mediante la fusión de sensores confieren al piloto una disminución en la carga de trabajo en cabina, mejorando la capacidad de combate y garantizando la precisión requerida en el empleo de armamento inteligente.

Una de las características más destacables del Saab 39 Gripen es su reducido coste de operación<sup>28</sup> con respecto a cualquier otro avión de combate actual. Esta

---

<sup>26</sup> El misil de crucero nuclear ASMP-A es el utilizado por los aviones de combate Mirage 2000N, de capacidad nuclear. La integración del misil ASMP-A en el Dassault Rafale es uno de los hitos de transferencia de capacidades de los Mirage 2000N al Dassault Rafale.

<sup>27</sup> HOTAS: *Hand On Throttle- And-Stick*.

<sup>28</sup> Se entiende por coste de operación el compendio de gasto que conforma el coste de una hora de vuelo, en el cual se incluye el combustible, reparaciones, horas de mantenimiento invertidas por hora de vuelo, recambios, precio de adquisición, etc.

reducción se debe a la combinación de un avanzado diseño, la tecnología y los componentes modernos que forman parte de él. El reducido coste del Gripen contribuyó a su exitosa exportación convirtiéndose en el primer avión de combate europeo que se exportó fuera de Europa.

El Saab 39 Gripen ha sufrido mejoras a lo largo de su existencia, pero la empresa Saab junto con la Fuerza Aérea Sueca a finales del siglo XX y principios del siglo XXI se embarcaron en un programa de modernización del Saab 39 Gripen que dio lugar al nuevo avión de combate Saab Gripen NG (*Next Generation*). Este Saab Gripen NG realizó su primer vuelo en el 2008 y entre sus mejoras destacan las siguientes: es un avión medio furtivo debido a la combinación de su diseño aerodinámico y materiales compuestos, tiene capacidad de reabastecimiento en vuelo, baja firma térmica y radar, el diseño de cabina es de 5ª generación destacando una única pantalla multifunción a color, un nuevo motor (98 KN) que le confiere la capacidad de supercruce, mayor capacidad de combustible interno, nuevo radar de barrido electrónico, mejoras en los sistemas de comunicación y *data link*, nuevos sistemas de contramedidas y alerta, así como una mejora del armamento aire-aire y aire-suelo (SAAB, 2018). El Saab Gripen NG ha sido recientemente exportado a Brasil.

Sin llegar a ser un avión de 5ª generación, el Saab Gripen NG supone un verdadero salto cualitativo con respecto a su hermano pequeño el Saab 39 Gripen. La Fuerza Aérea Sueca parece ser que está siguiendo al pie de la letra las recomendaciones del estudio realizado por el ETAP sobre el futuro modelo FCAS (ver ANEXO A).

## 2.2. UCAV

Del estudio realizado por el ETAP para el diseño del concepto FCAS finalmente surgieron dos opciones, ambas recordadas al principio de este capítulo. Con respecto al componente no tripulado o UCAV, se destacaron tres características principalmente: que el UCAV fuese de baja (LO) o muy baja observabilidad (VLO), que fuese subsónico y que tuviese una alta o corta permanencia en vuelo.

El hecho de que el UCAV sea subsónico abarata los costes y los problemas de mantenimiento y operación. La permanencia en vuelo es discutible desde un punto de vista operativo, pues cada nación en su Concepto de Operaciones (CONOPS) puede haber definido el empleo del UCAV de una manera u otra. En cuanto a la característica de observabilidad también dependerá obviamente del CONOPS del UCAV, pero una cosa está clara, a menor observabilidad mayor coste, con lo cual, es de suponer que un UCAV VLO será más caro que un UCAV LO.

Una aeronave LO o VLO no es una aeronave *stealth*. Los aviones de caza europeos como los repasados en el apartado 2.1. son aviones LO, es decir, en su diseño se han aplicado algunas de las técnicas de reducción de la observabilidad, pero no son *stealth*. Un avión *stealth*, obviamente está diseñado bajo el concepto de baja observabilidad, pero tiene unas implicaciones de diseño que van mucho más allá.

Un avión *stealth* tendrá condicionado su diseño y limitaciones, a las formas geométricas de su diseño y composición de materiales. Su capacidad de combustible y armamento se ve reducida por la necesidad de tener que llevarlo internamente, ya que cualquier carga externa disminuye la capacidad *stealth*.

La capacidad de baja observabilidad, base de la capacidad *stealth*, se puede obtener reduciendo la sección equivalente de radar o RCS<sup>29</sup> del avión mediante la forma del fuselaje del avión (paneles orientados en diferentes direcciones), con materiales absorbentes de energía radar o *Radar Absorbent Materials* (RAM), mediante técnicas de cancelación pasivas que inhiben los ecos radar recibidos o con cancelación activa que destruyen el eco radar (Zikidis *et al.*, 2014).

En cuanto a desarrollos UCAV europeos todavía no existe ninguno propiamente dicho, existen demostradores tecnológicos en avanzados estados de desarrollo como es el caso del Taranis, desarrollado en el Reino Unido por la empresa BAE Systems, o el nEUROn, desarrollado por un consorcio de países (Francia, Italia, España, Suecia, Grecia y Suiza) liderado por Francia y la empresa Dassault Aviation (ver ANEXO B). El primer vuelo del nEUROn se produjo el 1 de diciembre de 2012 mientras que el primer vuelo del Taranis fue el 10 de agosto de 2013.

De estos demostradores tecnológicos y de los futuros avances que se produzcan en la tecnología y área de comunicaciones, posiblemente salgan los futuros desarrollos de UCAV europeos que alimenten el concepto FCAS y que las naciones necesitan para desarrollar el futuro concepto de operaciones aéreas.

### 2.3. COOPERADORES

Los elementos cooperadores no son componentes propiamente del FCAS, sin embargo, se entienden como cooperadores todos aquellos participantes que en una batalla o combate le confiere al FCAS la capacidad de operación conjunto-combinada y de multidominio necesaria para fortalecer su arquitectura C4ISTAR.

---

<sup>29</sup> RCS: *Radar Cross Section* o sección equivalente de radar es una medida mediante la cual se puede saber cuánto es visto un objeto por un radar, su medida es en m<sup>2</sup>. Un Eurofighter tiene una RCS de alrededor de 0.1m<sup>2</sup>, mientras que el F-35 tiene una RCS cercana a 0.001 m<sup>2</sup>.

Estos cooperadores, como se puede observar en la Figura 9, pueden ir desde un satélite, un avión de reabastecimiento en vuelo, un helicóptero de fuerzas especiales, un radar terrestre, buques de guerra conectados en red o incluso un infante en primera línea de batalla. Cada uno de ellos aportará desde su correspondiente dominio a la *combat cloud* una pequeña o enorme, pero ante todo valiosa información, para que el FCAS como sistema de sistemas pueda desempeñar su misión de la mejor manera posible.

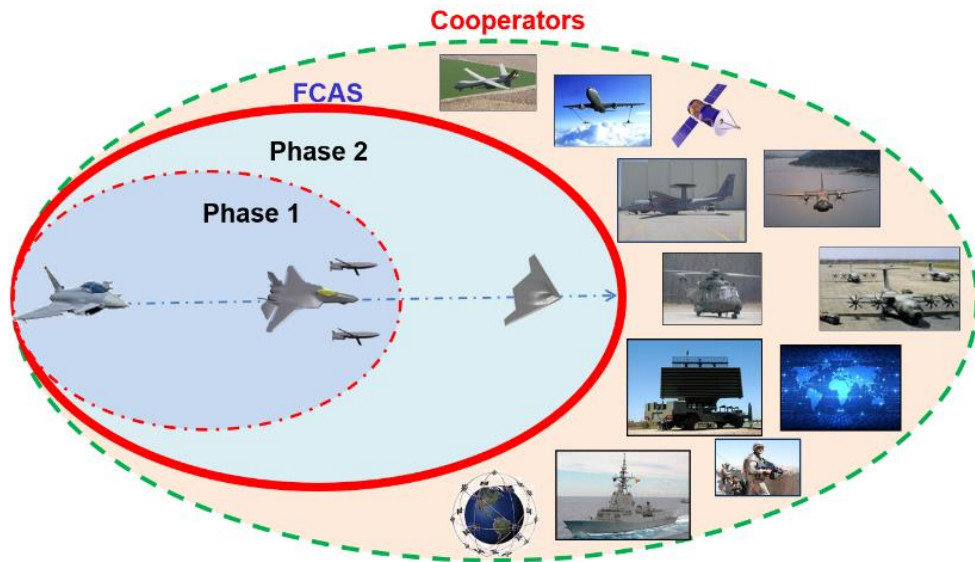


Figura 9: Conjunto de cooperadores del FCAS (Ejército del Aire, 2017).

## CAPÍTULO III

### EL EJÉRCITO DEL AIRE Y EL FCAS

Con el desarrollo y puesta en servicio recientemente de los aviones de 5ª generación<sup>30</sup>, alguna de las naciones se ha replanteado la solución propuesta por el ETAP para el futuro FCAS, debido principalmente a las capacidades de estos aviones de última generación. En la solución del ETAP se referenciaba un avión de combate *legacy* (de 4ª generación o 4.5ª generación) en lugar de un avión de 5ª generación como uno de los componentes del FCAS junto con el UCAV.

Muchas son las naciones que ha elegido el F-35 Lightning II como avión sustituto para sus veteranos aviones de caza, pero cabe destacar Italia y el Reino Unido por ser dos de los países que participaron en los estudios realizados por el ETAP para la definición del FCAS. Además, ambas naciones están participando simultáneamente en los diferentes proyectos de desarrolladores tecnológicos de futuros UCAV como son el nEUROn y Taranis respectivamente. Aunque el desarrollo de los UCAV vaya lento, parece ser que, el nuevo concepto FCAS de al menos el Reino Unido e Italia, pasa por una combinación de aviones de combate *legacy*, aviones de 5ª generación y UCAV.

En lo que respecta a España, después de la llegada del informe del ETAP se realizó un proceso de Aplicación Nacional de Resultados (ANR) de los estudios del GSS (*Global System Study*) y de la solución propuesta por el ETAP para el concepto FCAS, llegando a la conclusión por un lado que el componente UCAV del FCAS debería ser de VLO (Crespo Zaragoza, 2017). Por otro lado, se observó la necesidad de un sistema de armas para sustituir al EF-18 (C.15) que tuviese las capacidades necesarias para gestionar y controlar los futuros UCAV (Crespo Zaragoza, 2017).

En España, el nuevo concepto FCAS, definido y valorado por el Ejército del Aire, al igual que Italia y el Reino Unido, pasaría también por una combinación de aviones de combate *legacy*, aviones de 5ª generación o superior generación y UCAV.

---

<sup>30</sup> Particularmente se refiere al avión F-35 Lightning II desarrollado por Lockheed Martin.

## 1. CONCEPTO FCAS EN ESPAÑA

Una de las mejores definiciones que se pueden obtener del concepto FCAS en España fue la pronunciada por el entonces General de Brigada del Ejército del Aire Enrique Jesús Biosca Vázquez, Jefe de la División de Planes del Estado Mayor del Ejército del Aire<sup>31</sup>, en una entrevista realizada para la revista "perfilesIDS": "(...) el denominado *Future Combat Air System (FCAS)*, entendido como un sistema de sistemas formado por plataformas tripuladas y no tripuladas y que, operando desde el aire como una única entidad funcional, sea capaz de vertebrar las principales capacidades conjuntas en zona de operaciones y de contribuir decisivamente a conseguir la superioridad en el enfrentamiento." (perfilesIDS, 2017: 13).

El General Biosca ha dejado reflejado en su definición de FCAS el concepto que tiene el Ejército del Aire sobre el FCAS, que está desarrollado sobre una capacidad crítica como es la superioridad en el enfrentamiento. Pero esa superioridad en el enfrentamiento no sería posible sin la posibilidad de poder efectuar operaciones en entornos A2AD.

La superioridad en el enfrentamiento se traduce en la capacidad de poder operar en cualquier lugar, momento y condición que surja, en los diferentes ambientes de operación, desde benigno a negado<sup>32</sup>, y en coordinación con todos los dominios. Para ello se requiere disponer de una arquitectura lo más flexible posible en la que la interoperabilidad y la conectividad de los equipos y sistemas que estén en la zona de operaciones esté perfectamente garantizada; disponer de una superioridad en la adquisición y gestión de la información que permita una capacidad de decisión mayor que el adversario y la capacidad de realizar operaciones conjunto-combinadas, gracias a la interoperabilidad, en todos los dominios (Crespo Zaragoza, 2017).

Esta superioridad en el enfrentamiento permitirá al Ejército del Aire responder ante una amenaza en un conflicto determinado de una manera proporcionada, gradual y escalable (perfilesIDS, 2017: 29), respondiendo a las exigencias políticas establecidas en el enfrentamiento.

---

<sup>31</sup> En la actualidad el General Biosca se encuentra destinado en la Dirección de Enseñanza del Ejército del Aire, como Director de Enseñanza del Mando de Personal, con el rango de General de División.

<sup>32</sup> Se definen cuatro tipos de ambientes de operación dependiendo del grado de permisividad y supervivencia de las tripulaciones aéreas. Estos ambientes van desde Benigno (*Benign*) (el más permisivo), pasando por Permisivo (*Permissive*), Disputado (*Contested*) y finalizando con Negado (*Denied*).



Aunque esta superioridad en el enfrentamiento no se podrá materializar sin una capacidad que pueda romper las defensas estratégicas A2AD del enemigo. Desmembrando el acrónimo A2AD en dos, se tendrían dos escenarios de operaciones, por un lado, A2 (*Anti-Access*) y por otro AD (*Area Denial*).

El primer escenario (A2), requiere de una persistencia en el aire muy elevada. En primer lugar, por la necesidad de operar desde bases lejanas a la zona de operaciones, debido a los límites defensivos marcados por las estrategias A2 (ver Figura 7), y en segundo lugar porque se necesita permanecer en el aire cerca de esos límites defensivos hasta disponer de la ventana de oportunidad que permita penetrar en las defensas enemigas.

El segundo escenario (AD), una vez dentro de las defensas aéreas enemigas, lo primero que se necesita incrementar es la supervivencia. Esta supervivencia se alcanza siempre y cuando el enemigo no sea capaz de localizar, seguir y combatir a los aviones que estén dentro de su territorio y sistemas de defensa aérea. Esto se consigue con plataformas VLO o *stealth*, con una gran conectividad entre ellas que las permita incrementar su SA (*Situational Awareness*) en tiempo real, de tal manera que dispongan de una conciencia situacional casi perfecta. Además, esa conectividad entre las plataformas aéreas deberá seguir los principios de LPI y LPD.

Habiendo establecido las bases conceptuales del FCAS, el Ejército del Aire ha dividido en dos fases su implementación. En la primera fase del FCAS se ha definido la necesidad de disponer de dos aviones de combate tripulados. Un Eurofighter evolucionado y mejorado principalmente en capacidades aire-aire, y un nuevo sistema de armas de 5ª generación o superior, que garantice la conectividad y control con el futuro UCAV, y que ejerza como nodo de información y comunicaciones en red garantizando la superioridad en la información en operaciones multi-dominio (Crespo Zaragoza, 2017) (perfilesIDS, 2017: 29).

Esta primera fase del FCAS formará el corazón del concepto FCAS español, constituyendo el germen del proceso escalable del sistema de sistemas. Durante esta primera fase se pretende alcanzar el grado de interoperabilidad y conectividad inicialmente necesario entre el Eurofighter evolucionado y el avión de 5ª generación o superior, para dar el paso a la siguiente fase. El Eurofighter, tendrá que evolucionar a una arquitectura de gestión de la información lo más parecida y establecida en los aviones de 5ª generación.

La segunda fase del FCAS estaría formada por la incorporación de un elemento no tripulado o UCAV con características VLO, que desempeñaría las misiones más arriesgadas en aquellos ambientes de operación más peligrosos para las aeronaves tripuladas, como son los ambientes negados. Entre las misiones

previstas para elUCAV se encuentran: misiones de *Suppression of Enemy Air Defense (SEAD)*, *Joint Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (JISR)*, *Close Air Support (CAS)* o *Air Interdiction (AI)* entre otras (Crespo Zaragoza, 2017) (perfilesIDS, 2017: 29).

Con esa fase se completaría el concepto FCAS. Los esfuerzos durante esa fase estarán encaminados a conseguir que todos los sensores de las diferentes plataformas aéreas que conforman el FCAS trabajen de una forma cooperativa, es decir, creando una **única entidad funcional** (Figura 10). Más adelante, una vez que el FCAS trabaje a nivel de entidad funcional, se irían introduciendo (gracias a la arquitectura flexible y abierta) los diferentes cooperadores que participen en la misión, multiplicando los efectos de la entidad funcional y explotando los cinco dominios de la batalla.

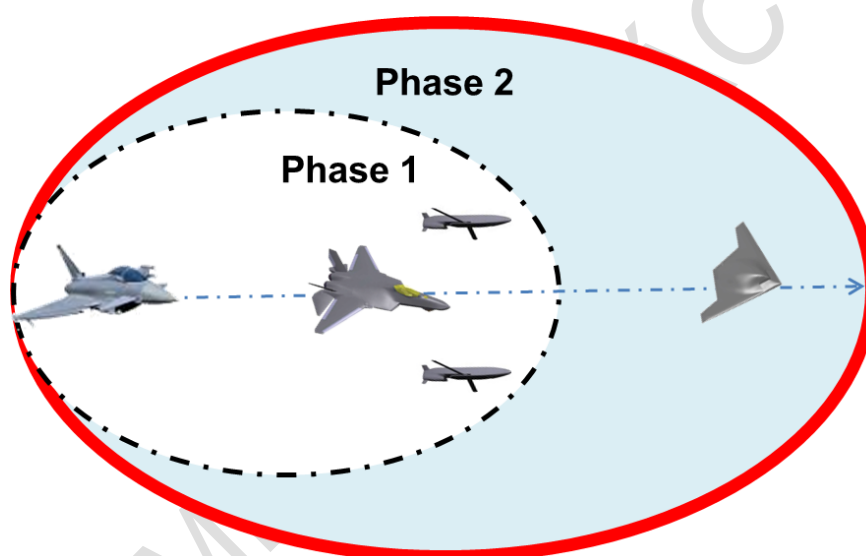


Figura 10: Concepto FCAS en España (Ejército del Aire, 2017).

Para la primera fase del FCAS, el Ejército del Aire estima disponer de la *Initial Operational Capability (IOC)* entorno al año 2030 (Ejército del Aire, 2017), haciéndola coincidir con la escalonada baja en servicio de los ya veteranos EF-18 (C.15) (Jennings, 2016) (Crespo Zaragoza, 2017) (perfilesIDS, 2017: 29). La IOC de la segunda fase del FCAS se encuentra más retrasada en el espacio temporal, situándola más allá del 2035 o incluso 2040 (Ejército del Aire, 2017) (Crespo Zaragoza, 2017).

Dentro del concepto FCAS en España se extrae un hito que es crucial, como se ha destacado en el párrafo anterior, y que el Ejército del Aire lo tiene muy presente formando parte de los planes de corto y medio plazo, esto es, la sustitución de los McDonnell Douglas EF-18 Hornet. Su sustitución, en términos temporales de

programas de sistemas aéreos, es inminente y está condicionando las IOC de las diferentes fases del concepto FCAS, ya que su pérdida supondría un enorme vacío en las capacidades aéreas. Este punto es tratado con más profundidad en el apartado 2 de este capítulo.

### 1.1. COMPONENTES DEL FCAS EN ESPAÑA

En España tomando como base el modelo de FCAS proporcionado tras el estudio realizado por el ETAP y considerando las implicaciones en las operaciones del uso de aviones de 5ª generación, ha desembocado en que la definición de los componentes del FCAS en España pasen por una combinación de aviones *legacy*, aviones de 5ª generación o superior, y plataformas aéreas no tripuladas UCAV.

El Ejército del Aire incluye también como componentes del FCAS el armamento y señuelos aéreos futuros (Ejército del Aire, 2017). La razón de la inclusión del armamento y señuelos futuros dentro del concepto FCAS español es debido a la capacidad futura de conectividad que estos tendrán en un corto-medio plazo, estos armamentos y señuelos tendrán un rol principal en el futuro combate aéreo.

Definidos los componentes españoles del FCAS, la siguiente pregunta que cabría cuestionarse es el número total de sistemas de armas de los diferentes componentes para garantizar el cumplimiento de los objetivos estratégicos que contribuyan al Concepto de Empleo de las Fuerzas Armadas (CEFAS) definido por el JEMAD. Para ello el JEMAD establece el Objetivo de Capacidades Militares (OCM). Dentro del OCM se establece el número máximo de aeronaves que dispondrá el Ejército de Aire en el futuro, pero debido a la clasificación de esta documentación no se puede documentar en este TFM.

El número de sistemas de armas de cada componente es de relativa importancia, porque, como ya se ha mencionado, condicionará el concepto de operaciones del FCAS. El FCAS al funcionar como una única entidad funcional tendrá la necesidad de operar en conjunto con todos sus componentes. Un número reducido de sistemas de armas limitará la participación del FCAS en diferentes operaciones simultáneamente, pero esto dependerá del nivel de ambición del estamento político. Al fin y al cabo, las Fuerzas Armadas son una herramienta del poder político.

#### 1.1.1. Eurofighter Typhoon

El avión de combate Eurofighter Typhoon es un avión ampliamente conocido ya por el Ejército del Aire. Desde su puesta en servicio en el 2003, ha participado en multitud de ejercicios internacionales y misiones en el exterior, como es la misión

*Baltic Air Policing* (BAP) de la OTAN. Cabe reseñar que la flota de Eurofighter del Ejército del Aire todavía no está completa, se completará a lo largo del transcurso del 2018 y 2019 con la recepción de los últimos Eurofighter salidos de la línea final de ensamblaje de Getafe, Madrid.

Sin embargo, no todos los aviones tienen las mismas capacidades. La producción de los Eurofighter se dividió en tres Tranches, una Tranche 1 correspondiente a los primeros aviones fabricados y con un rol principal de aire-aire y limitada capacidad aire-suelo, una Tranche 2 que supone una mejora con respecto a la Tranche 1 en aviónica y materializando la capacidad plena de aire-suelo, y por último, la Tranche 3 que supone una mejora sobre la Tranche 2 principalmente en cura de obsolescencia y la preparación realizada desde fábrica para la incorporación de nuevas mejoras (estas mejoras en la Tranche 2 tendrán que ser realizadas posteriormente para su implementación).

De los 72 aviones Eurofighter encargados, 17 aviones pertenecen a la Tranche 1, 35 aviones a la Tranche 2, y 20 aviones a la Tranche 3. Pero, los aviones que formarán parte del futuro FCAS serán los pertenecientes únicamente a las Tranche 2 y 3, debido a su mayor capacidad de crecimiento y mejoras en aviónica, estos aviones ascienden al número de 52 aviones<sup>33</sup>.

El futuro de los aviones Eurofighter de Tranche 1 es algo incierto, pues no formarán parte del concepto FCAS debido a su limitada capacidad de mejora y crecimiento. El Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX) del Ejército del Aire está realizando mejoras en estos aviones<sup>34</sup>, sin embargo, debido a su elevado coste para realizar un *retrofit* completo del avión para llevarlo a un *standard* de Tranche 2/3 lo hace inviable.

Además, existe la posibilidad de que los aviones de Tranche 1 españoles sean vendidos a Colombia (Redacción Ejércitos, 2017) (Mavecc, 2017) (defensa.com, 2015b). Esto supondría la pérdida de 17 aviones de combate, que de alguna manera influiría en el futuro FCAS, porque el número total de aviones de combate que refleja el OCM incluye estos aviones. Si se produjese la venta de estos aviones a Colombia lo más probable es que fuesen repuestos con más aviones Eurofighter, ya de Tranche 3 o superior. El número por adquirir estaría ahora condicionado por el concepto de operaciones del FCAS, pensando en el futuro.

---

<sup>33</sup> Esto es debido a los accidentes acontecidos en el 2010, 2014 y 2017 donde se perdieron 3 unidades de las 55 en total que conforman la Tranche 2 y Tranche 3.

<sup>34</sup> Actualmente en los aviones Eurofighter de Tranche 1 se está volando un software modificado por el CLAEX denominado OFP-01E, destacando como característica más importante la integración digital del misil infrarrojo AIM-2000 IRIS-T (defensa.com, 2015a).

Los aviones de Tranche 2 y Tranche 3, futuros elementos componentes del FCAS, se les realizaría las mejoras y modificaciones necesarias con tal de ir preparándolos para la incorporación del siguiente componente del concepto FCAS. Estas mejoras vendrían proporcionadas a través del Programa internacional Eurofighter como se ha visto en el capítulo anterior apartado 2.1.1. El CLAEX, como centro especializado, colaboraría en el perfeccionamiento de estas mejoras de tal forma que se consiguiese un mejor Eurofighter Typhoon de cara al concepto FCAS.

### 1.1.2. Sistema de armas de nueva generación

El Ejército del Aire ha identificado la necesidad de un sistema de armas de nueva generación para completar el segmento del concepto FCAS español de componentes tripulados. Dentro de la definición de sistema de armas de nueva generación (Ejército del Aire, 2017), se deja abierta la puerta a que la solución sea un avión de 5ª generación *Off-The Shelf* o un avión de nuevo desarrollo cumpliendo al menos todos los requisitos que en la actualidad dispone un avión de 5ª generación.

Esta necesidad estaría justificada principalmente por la imposibilidad de constituir el concepto FCAS únicamente con aviones *legacy* Eurofighter y UCAV. Como se ha visto anteriormente, la interoperabilidad y la conectividad multidominio hoy día sólo es posible con aviones de 5ª generación, y precisamente estas características son las que constituyen la base del concepto FCAS.

Lo idóneo es que la entrada en servicio de este sistema de armas de nueva generación se hiciese coincidir por la retirada de los EF-18 españoles del inventario. En el apartado 2 de este capítulo se desarrollará con mayor profundidad este tema.

### 1.1.3. UCAV

Según lo mencionado al principio de este capítulo, España ha definido como componente no tripulado del concepto FCAS un UCAV VLO.

Varios son los demostradores tecnológicos de UCAV que existen, destacando en este trabajo el demostrador tecnológico UCAV Taranis y el UCAV nEUROn por su desarrollo europeo.

España ha definido el componente UCAV del FCAS como parte de su segunda fase de implementación, con lo cual, se puede intuir que las prioridades ahora mismo del Ejército de Aire son completar la fase primera, y posteriormente ir completando

las demás. Eso no quiere decir que no se estén dedicando esfuerzos en ello, pues la fase preconceptual del sistema de armas UCAV que formaría parte del FCAS ya se encuentra finalizada.

### 1.1.3. Armamento y señuelos aéreos

El armamento está evolucionado cada vez más a lo que se conoce como armamento inteligente, en otras palabras, la pericia del piloto maniobrando el avión para conseguir la mejor solución de tiro, para que el armamento impacte en el objetivo es cada vez menos necesaria. Hoy día existe armamento con GPS o incluso con Link-16 capaz de modificar la trayectoria según sea ordenado por el avión lanzador.

El armamento, al ser pequeño y relativamente barato en comparación con un sistema de armas, está sujeto a enormes variaciones y mejoras continuas encaminadas a aumentar su efectividad y letalidad. En la era de la información es de esperar que la evolución del armamento esté fundamentada en la conectividad del mismo con el avión lanzador y en la explotación del espacio electromagnético.

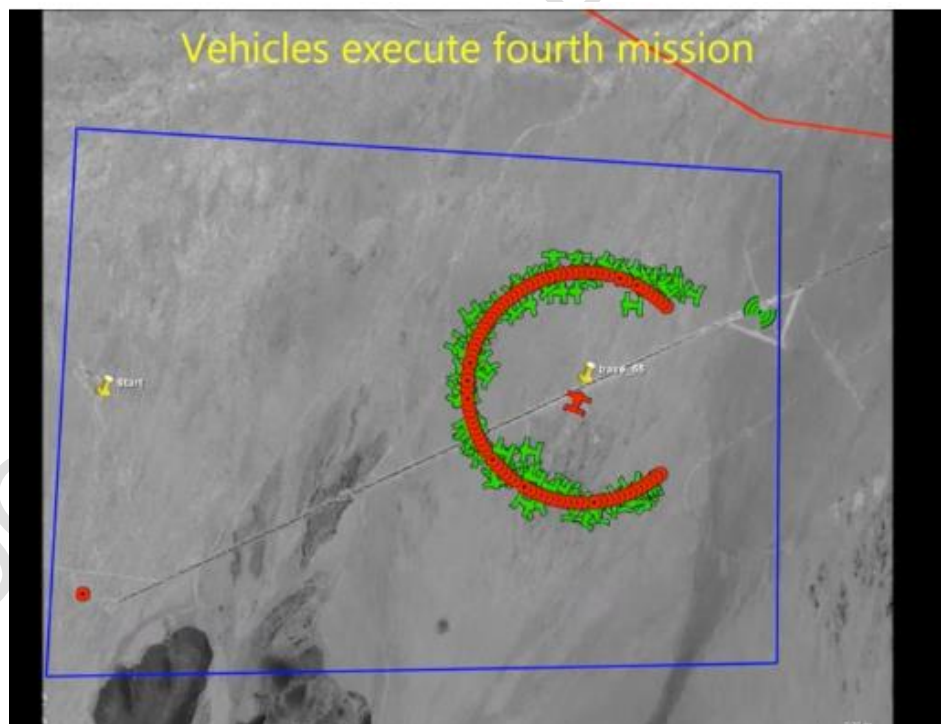


Figura 11: Formación de drones swarm en acción (Gallagher, 2017).

A continuación, se nombran algunos tipos de armamento que servirán muy probablemente de dotación al concepto FCAS cuando esté plenamente operativo:

- MALD: *Miniature Air-Launched Decoys.*
- LCMCM: *Low Cost Miniature Cruise Missile.*
- CHAMP: *Counter-electronics High-power microwave Advance Missile Project*, estos misiles podrían neutralizar los sistemas de defensa aérea con fuerza no letal (perfilesIDS, 2017).
- SWARM: Se denomina así, *swarm* o enjambre, a la coordinación de pequeños drones que desempeñan conjuntamente una determinada misión (ver Figura 11).

## 2. **SUSTITUCIÓN DEL MCDONNELL DOUGLAS EF-18 HORNET**

El McDonnell Douglas EF-18 Hornet español se adquirió a través del Programa “Futuro Avión de Caza y Ataque” (FACA), el cual estaba compuesto por una comisión de expertos pilotos militares del Ejército del Aire de la época para buscar una solución de sustitución a los aviones de combate Mirage III, Northrop F-5A y McDonnell Douglas F-4 Phantom II, los que tenían ya una edad en torno a 20 años de antigüedad. El Programa se inició en 1978 llegando los primeros aviones EF-18 a España en verano de 1986 (Ejército del Aire, 2018).

Lo característico de este Programa FACA fue la libertad de acción que dispuso el Ejército del Aire para tomar la decisión final sobre el avión a adquirir. Se valoraron múltiples aviones de combate americanos y europeos<sup>35</sup> en el proceso de decisión, llegando a la fase final del proceso el McDonnell Douglas EF-18 Hornet y el Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon. Los demás aviones fueron descartados por varios motivos, sin embargo, la decisión política no ejerció una influencia determinante en la decisión final (Medinal, 1982). Ciertamente es que, durante el proceso de elección del avión de combate, el gobierno insistió varias veces en que se evaluaran los aviones europeos Dassault Mirage 2000 y Panavia Tornado, pero se dejó en manos del Ejército del Aire la decisión final.

Finalmente se adquirieron 72 aviones EF-18 Hornet de nueva fabricación (60 monoplaza y 12 biplaza). Posteriormente se adquirieron otros 24 aviones dentro del denominado “Programa CX”, pero en este caso eran aviones de segunda mano pertenecientes a la *US Navy* de los Estados Unidos, llegando a la cifra total de 96 aviones.

---

<sup>35</sup> Dentro los aviones de combate valorados por el Programa FACA se encontraron el Northrop F-5E Tiger II, el Grumman F-14 Tomcat, el McDonnell Douglas F-15 Eagle, el Lockheed Martin F-16 Fighting Falcon, el McDonnell Douglas F-18A, el Dassault Mirage 2000 y el Panavia Tornado.

La llegada de estos aviones supuso en su día la adaptación a un salto tecnológico muy considerable con respecto a los sistemas de armas anteriores, no solo en el Ejército del Aire sino también en la Industria Aeronáutica española. Los EF-18 españoles han sido mejorados nacionalmente multitud de veces a través del CLAEX, con ayuda de la Industria Aeronáutica española, hoy día Airbus España. Esta experiencia adquirida con el EF-18 tuvo un gran valor al llegar el Eurofighter Typhoon casi 20 años después.

Sin embargo, y lamentándolo mucho, todo comienzo tiene su fin y la exitosa vida de los EF-18 españoles está llegando a su término con más de 30 años al servicio del Ejército del Aire.

Según los estudios realizados por el Ejército del Aire (Crespo Zaragoza, 2017), los primeros EF-18 en darse de baja serán los adquiridos a la *US Navy* de segunda mano comenzando este proceso en 2020. Los EF-18 adquiridos nuevos, por el Programa FACA, empezarán a darse de baja a partir de 2025, comenzando a ser crítico el número de aviones dados de baja, y como consecuencia de ello, puede que ponga en riesgo el número de aviones que el JEMAD haya establecido en su OCM a partir de 2030 (ver ANEXO C). Todo esto sería tal y como se ha expresado, siempre y cuando no se haga nada al respecto.

Una vez vista y analizada la situación se puede llegar a la conclusión de que el EF-18 necesita ser sustituido en torno al año 2030. Esta sustitución del EF-18 coincide en el espacio temporal con la necesidad generada por el FCAS de un sistema de armas de nueva generación para completar el componente tripulado. Sería de necios no pensar en las sinergias de estos dos acontecimientos, con lo que la coincidencia de estos dos sucesos al materializarse satisfecería dos necesidades a la vez.

A continuación, se exponen los posibles candidatos a esta cercana sustitución del EF-18 y su correspondiente valoración teniendo en cuenta las dos necesidades mencionadas.

## 2.1. EUROFIGHTER TYPHOON

El Eurofighter sería un perfecto sustituto del EF-18, es un avión operado ya por el Ejército del Aire, su huella logística sería mínima porque su cadena logística no es nueva y está montada, ha demostrado su eficacia en operaciones, y España como miembro del Programa internacional Eurofighter dispone del código fuente del avión para realizar las mejoras que considere apropiadas.



Por otro lado, ya se ha expuesto en este trabajo que el concepto FCAS contempla un componente de aviones de combate tripulados, pero con la condición indispensable de que uno de ellos fuese un avión *legacy* de combate y el otro un sistema de armas de nueva generación.

Con estas premisas el Eurofighter, aun siendo un avión idóneo, no cumple con la totalidad de los requisitos duales para sustituir al EF-18 en el Ejército del Aire.

## 2.2. LOCKHEED MARTIN F-35 LIGHTNING II

El avión americano F-35 es, hoy por hoy, el único avión de combate de 5ª generación disponible en el mercado occidental para su adquisición (ver Figura 24 y 25 del ANEXO D). El Lockheed Martin F-22 Raptor también es un avión de 5ª generación, pero Estados Unidos es reacio a su exportación.

El F-35 sería un buen candidato para sustituir a los EF-18 españoles, es un avión de 5ª generación, su recepción e IOC estaría próxima al 2030, daría continuidad en la experiencia en las diferentes generaciones de aviones<sup>36</sup> y dispone de tecnología *stealth* entre otras características.

Sin embargo, es un avión americano, del cual no se dispondrá del código fuente para realizar las modificaciones necesarias y apropiadas nacionalmente (Bronk, 2016), ni siquiera el Reino Unido que forma parte del Programa F-35 tendrá acceso a todo el código fuente. Además, no se debe olvidar que actualmente el nivel político tiene gran peso en las decisiones de adquisición de armamento, tomando como uno de los criterios más importantes en la toma de decisiones, la participación de la industria nacional en los diferentes programas de desarrollo y/o adquisición de sistemas de armas.

## 2.3. NEXT GENERATION WEAPON SYSTEM (NGWS)

El NGWS sería el sistema de armas europeo a desarrollar que satisfaga las necesidades europeas de aviones de combate tripulados de nueva generación. Este sistema de armas tendría prevista su entrada en servicio en torno al año 2035. Ahora mismo se encuentra en su fase conceptual. En el siguiente capítulo se desarrolla con mayor profundidad el estado del NGWS.

---

<sup>36</sup> España tiene experiencia en todas las generaciones de aviones de combate que ha habido (ver ANEXO E).

Este sistema de armas podría perfectamente ser el sustituto del EF-18 español, sería un sistema de armas de 5ª, 5.5ª o 6ª generación (dependiendo del nivel de ambición del programa), también daría continuidad a la experiencia del Ejército del Aire en las diferentes generaciones de aviones, dispondría de tecnología *stealth* y al ser un programa europeo con la participación de la industria española se dispondría del acceso al código fuente (ver Figura 26 del ANEXO D). Sin embargo, su IOC se encontraría alrededor del año 2035, cinco años más tarde de lo deseado por el Ejército del Aire, con lo cual si fuese el elegido se necesitaría contar con un plan de medidas de mitigación para paliar esta posible contingencia.

## 2.4. SINERGIAS CON EL EJÉRCITO DEL AIRE

A la hora de realizar un proyecto de cualquier tipo es fundamental encontrar sinergias, pues éstas traen consigo una reducción de los costes, aumentan la eficiencia y suponen una reducción en el empleo de los recursos propios al contar con un apoyo externo.

Encontrar similitudes en programas de adquisición de armamento y material es elemental para reducir costes y obtener el mejor producto, con el máximo beneficio, al menor coste posible. La sustitución del EF-18 español no es una excepción y la búsqueda de correlaciones, como se ha mencionado, es fundamental.

En los dos siguientes puntos se tratan las posibles sinergias que podrían establecerse con el Ejército del Aire en el asunto de la sustitución de los EF-18.

### 2.4.1. Armada Española

La Armada Española tiene un problema similar al planteado por el Ejército del Aire, la flota de sus ya veteranos McDonnell Douglas AV-8B Harrier II está cerca de su fin de vida operativa. Los Harrier españoles se adquirieron a finales de la década de los ochenta, desde entonces han sufrido varias modernizaciones, pero aun estando modernizados y con potencial de horas, su baja se ve más cercana que incluso la del EF-18.

El Departamento de Defensa de Estados Unidos declaró hace unos años que adelantaba cinco años la retirada de los AV-8B Harrier II del Cuerpo de Marines, situando su baja en torno al año 2025 (Majumdar, 2014). La prematura retirada de servicio de los aviones americanos supone un gran riesgo logístico para la flota de Harrier española. Estados Unidos es el principal usuario del Harrier, y al retirarlo, la cadena logística al resto de países se podría resentirse.

Según palabras del Almirante Jefe de Estado Mayor de la Armada, Teodoro López Calderón: “Creemos que los Harrier podrán llegar hasta 2027. Deberán decidir si quieren mantener esa capacidad. La Armada Española cree que sí debe mantenerse porque una vez pérdida vuelve a costar el mismo trabajo regenerarla en un futuro” (Villarejo, 2017).

El único avión de combate disponible en el mercado capaz de sustituir al Harrier español es el Lockheed Martin F-35 Lightning II en su versión embarcada, STOVL (*Short Take-Off and Vertical Landing*) (Jennings, 2016), pero la versión embarcada que necesita la Armada no es la versión que necesitaría el Ejército del Aire, CTOL (*Conventional Take-Off and Landing*). En teoría son los mismos aviones y comparten muchas piezas en común (Figura 12). Sin embargo, en la práctica se comportarían como dos sistemas de armas diferentes con cadenas logísticas diferenciadas.

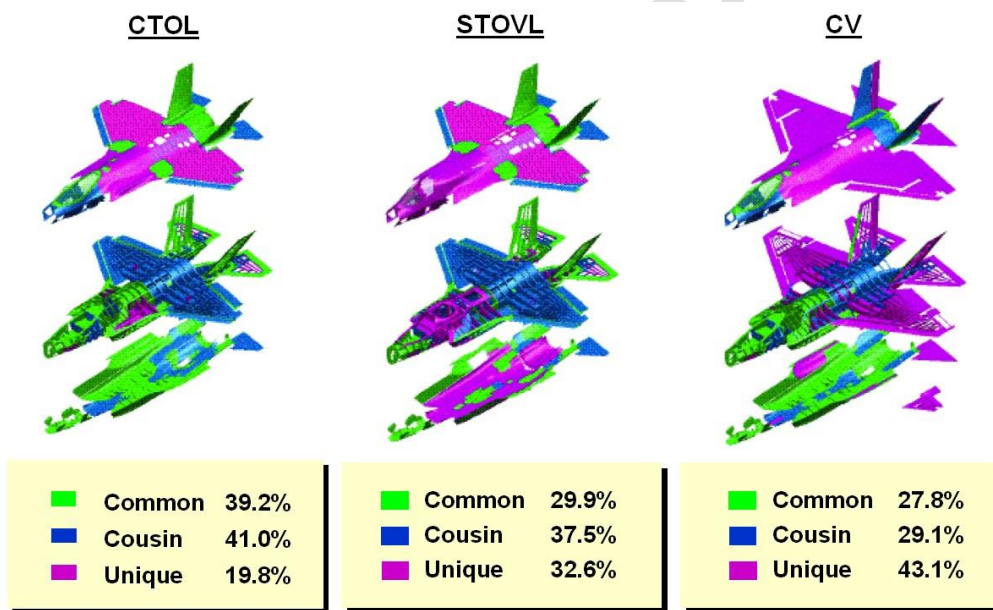


Figura 12: Comunalidad entre las diferentes versiones de F-35 Lightning II (GlobalSecurity, 2011).

### 2.4.2. Alemania

La Fuerza Aérea de Alemania (*Luftwaffe*) dispone todavía de una numerosa flota de aviones Panavia Tornado. Estos aviones se fueron recepcionando durante finales de la década de los setenta y la década de los ochenta. El principal usuario de estos aviones en Europa era el Reino Unido, pero fueron dados de baja recientemente, ahora es Alemania el principal usuario del Tornado.

A los aviones Tornado alemanes, a pesar de los años que tienen, todavía les queda mucho potencial, pero Alemania ha iniciado el proceso de búsqueda de un sustituto. El espacio temporal establecido en el cual la Luftwaffe tendría la necesidad de sustituir sus Tornados se encuentra definido por el periodo comprendido entre 2030 y 2040 (Robinson, 2016).

Francia y Alemania llegaron a un acuerdo el pasado 13 de julio de 2017 para desarrollar un avión de combate que sustituya, en el futuro, a las flotas de Dassault Mirage 2000 francesa y Panavia Tornado alemana (Bassets, 2017). Alemania, antes del acuerdo con Francia, ya se puso en contacto con Airbus Alemania para diseñar el concepto del futuro avión de combate para el FCAS, que no es otro que el NGWS. Después del acuerdo bilateral entre ambos países, Francia y Alemania, Airbus ha declarado que le gustaría liderar el programa (Galaxia Militar, 2017) mediante su apuesta de futuro: el NGWS.

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## CAPÍTULO IV

### LA INDUSTRIA DE DEFENSA ESPAÑOLA Y EL FCAS

La Industria de Defensa española ha experimentado una verdadera y fantástica evolución o revolución (según algunos expertos) durante los últimos treinta años. Cuando España ingresó en la OTAN, allá por el año 1982, las Fuerzas Armadas debían cumplir una serie de requisitos mínimos, los cuales para hacerlos posibles debían venir acompañados de un desarrollo tecnológico para la renovación de su material. Sin embargo, la Industria de Defensa española por aquellos entonces era incapaz de realizar un plan de modernización de esa magnitud (Hernández Vázquez, 1992).

En ese año 1982, para impulsar el desarrollo de la Industria de Defensa española se desarrolló una Ley de Dotaciones (Hernández Vázquez, 1992) que garantizaba una estabilidad presupuestaria en los presupuestos de Defensa, más concretamente en inversiones de Defensa. Esa Ley tenía un horizonte inicial de ocho años, pero no llegó a su fin, terminando el proyecto en el año tercero.

Fue en la década de los años noventa (Ministerio de Defensa, 2016), habiendo alcanzado anteriormente una base en la década de los ochenta, cuando sufrió la mayor evolución, debido a la participación de los grandes programas internacionales de Defensa como el Programa Eurofighter (programa precursor en Europa), el Programa A400M, el Programa NH-90, etc.

La participación de la Industria de Defensa española en esos grandes programas hizo que el entramado industrial de Defensa español se consolidase, incrementándose el nivel tecnológico y competitivo de las industrias españolas, las cuales hoy día compiten internacionalmente con las más grandes. Esto ha sido posible entre otras cuestiones por el desarrollo dual<sup>37</sup> de elementos, su nivel tecnológico, su participación en multitud de proyectos y su adaptación a las circunstancias (Ministerio de Defensa, 2016).

Por otro lado, no todo son halagos para esta Industria de Defensa, pues parece ser que después de años de bonanza y éxitos se haya relajado o coloquialmente

---

<sup>37</sup> La tecnología dual es aquella que ha sido desarrollada para satisfacer tanto al mercado civil como al mercado de Defensa.

hablando “dormido en los laureles”. En la actualidad no está ofreciendo el nivel de rendimiento y expectativas que se esperaba de ella a nivel Defensa (Fonfría, 2017: 51), en parte por su visión cortoplacista de obtener beneficios, en lugar de tener un horizonte a largo plazo. De este razonamiento, en parte, se puede extraer las causas de los retrasos ocasionados en la entrega de aviones o en la falta de iniciativa para desarrollos nuevos, como demuestra el hecho de que no exista todavía un avión de 5ª generación europeo en el mercado.

La Industria de Defensa española está inmersa al igual que el resto de las Industrias de Defensa europeas en las iniciativas extraídas de los Consejos Europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015 para la construcción de una Europa de la Defensa (Ministerio de Defensa, 2015). Uno de los objetivos marcados fue el de “fortalecer el sector industrial europeo de la defensa”<sup>38</sup> (Alfonso Meiriño, 2015) para el desarrollo de futuros programas de Defensa, ejemplo de ello es el Programa MALE (*Medium Altitude Long Endurance*) 2025<sup>39</sup>.

En definitiva, España, la Industria de Defensa española, dispone de un tejido industrial, discreto pero avanzado, capaz de proporcionar y sostener las demandas exigidas por el Ministerio de Defensa en cuanto a capacidades se refiere. España se encuentra entre los escasos países en el mundo capaces de diseñar, desarrollar tecnológicamente, producir y sostener un avión de combate (Ruiz de Ojeda Zurita, 2015) según los requisitos operativos del Ejército del Aire u otra Fuerza Aérea que así lo requiera.

## 1. PARTICIPACIÓN ACTUAL EN EL FCAS

Como anteriormente se mencionó en este trabajo, la Industria de Defensa española ya se encuentra participando en el concepto FCAS. Empezó participando de una manera indirecta con el desarrollo, producción y evolución del avión de combate Eurofighter Typhoon. Pero, a raíz del informe del ETAP, esa participación se convirtió en directa; participación a la cual se le han sumado otras nuevas iniciativas como se muestra a continuación.

---

<sup>38</sup> En las conclusiones del Consejo Europeo con respecto a este objetivo se anotó lo siguiente: “...desarrollar una base tecnológica e industrial de la defensa europea más integrada, sostenible, innovadora y competitiva; estableciendo mayores sinergias entre la investigación y el desarrollo en los ámbitos civil y militar; promoviendo un mercado de la defensa que funcione correctamente, en particular mediante la aplicación efectiva de las directivas relativas a la contratación pública y a las transferencias en el interior de la UE, un mercado que esté abierto a las PYME y se beneficie de sus contribuciones.” (Alfonso Meiriño, 2015).

<sup>39</sup> Programa comentado con más amplitud en el apartado 1.2. de este capítulo.

### 1.1. EUROFIGHTER TYPHOON

La participación de la Industria de Defensa española en el Eurofighter Typhoon no sólo se materializa como miembro del consorcio Eurofighter para el desarrollo y producción del avión, sino que también se materializa a través de las evoluciones y sostenimiento que se han mencionado en los capítulos II y III de este trabajo, más concretamente en los apartados 2.1.1. y 1.1.1. respectivamente.

Simplemente cabe recordar que el Eurofighter Typhoon evolucionado es uno de los componentes que el Ejército del Aire contempla dentro de su concepto FCAS.

### 1.2. EUROMALE 2025

En noviembre de 2015 sucedió un hito fundamental dentro del Programa MALE RPAS (*Medium Altitude Long Endurance Remotely Piloted Aircraft System*) o también llamada EUROMALE 2025, se produjo la aprobación de la autorización de gestión del Programa a la agencia OCCAR (Organización Conjunta de Cooperación en Materia de Armamento) por parte de las naciones implicadas en el proyecto: Francia, Alemania, Italia y España (OCCAR, 2015). El programa surgió de las declaraciones de iniciar un estudio para desarrollar un MALE RPAS europeo de la mano de Francia, Alemania e Italia en mayo de 2015, proyecto al cual se sumaría posteriormente España en noviembre de ese mismo año.

El Programa EUROMALE 2025 es un programa que se derivó de las conclusiones del Consejo Europeo de diciembre de 2013 para suplir una de las carencias en capacidades denunciadas por las naciones, como es la capacidad ISTAR (Navarro, 2017). El futuro EUROMALE RPAS, cuyo estudio tiene previsto finalizar a mitad de 2018 y empezar su desarrollo y producción ese mismo año, para proporcionar a las naciones las primeras unidades en torno al 2025, desempeñará las misiones de *Joint Intelligence Surveillance and Reconnaissance* (JISR), *Combat Search and Rescue* (CSAR), *Airborne Electronic Attack* (AEA) y *Signal Intelligence* (SIGINT) entre otras, además muy posiblemente será capaz de lanzar armamento.

Este EUROMALE 2025 no forma parte de los componentes del FCAS, pero su desarrollo servirá para asentar los cimientos del futuro desarrollo del UCAV que sí formará parte, como componente, del concepto FCAS. El EUROMALE 2025 tendrá un papel clave en el concepto FCAS como cooperador, siendo capaz de suministrar y distribuir información al resto de componentes del FCAS.

### 1.3. nEUROn

Anteriormente en el capítulo II, apartado 2.2., se mencionó que las Industrias de Defensa europeas están desarrollando una serie de demostradores tecnológicos de los que en un futuro podrían convertirse en UCAV. Esos demostradores tecnológicos son, por un lado, el UCAV Taranis desarrollado por BAE System. Se trata de un programa británico para demostrar el potencial de un avión de combate no tripulado de baja observabilidad, capaz de realizar misiones de reconocimiento, inteligencia, disuasión y ataque aire-suelo en territorio enemigo (Baker, 2014).

Por otro lado, un conjunto de países europeos (Francia, Italia, España, Suecia, Grecia y Suiza) liderado por Francia y la empresa Dassault Aviation han desarrollado otro demostrador tecnológico de UCAV denominado nEUROn. Desarrollado prácticamente bajo los mismos principios del UCAV Taranis de baja observabilidad, larga autonomía y capacidad de ataque aire-suelo, ha demostrado la madurez del programa al realizar el primer vuelo en formación de un avión no tripulado con aviones tripulados (Baker, 2014), el pasado 20 de marzo de 2014.

Estos dos proyectos, según están escritos, parecía que estaban condenados a entenderse y a colaborar entre ellos. Así fue, en enero de 2014 los Ministros de Defensa de Francia y el Reino Unido firmaron una carta de intenciones para formalizar el lanzamiento de un estudio de viabilidad de dos años sobre un futuro UCAV (Baker, 2014). Posteriormente, en marzo de 2016 los países anunciaron sus intenciones de desarrollar un UCAV a escala (Carey, 2016) (Grulla, 2017) con fecha de entrega en el periodo 2017-2020, pero debido a las circunstancias políticas sucedidas tras el referéndum celebrado en el Reino Unido el 23 de junio de 2016<sup>40</sup>, las relaciones entre ambos países se han enfriado y el proyecto ha perdido fuerza.

Por el contrario, el Programa nEUROn sigue adelante con pie firme, y prueba de ello son los últimos vuelos realizados conjuntamente del UCAV nEUROn con Eurofighters Typhoon españoles el pasado noviembre de 2017 para comprobar la reflectividad radar y la firma infrarroja del UCAV nEUROn (defensa.com, 2017).

## 2. PARTICIPACIÓN POSIBLE FUTURA EN EL FCAS

A continuación, se exponen los proyectos futuros posibles en los que la Industria de Defensa española y/o europea podría participar en un corto-medio plazo.

---

<sup>40</sup> Referéndum sobre la permanencia del Reino Unido en la Unión Europea, conocido comúnmente como BREXIT (*Britain Exit*).



## 2.1. NGWS

El *Next Generation Weapon System* o NGWS es el nombre al que hace referencia la compañía Airbus para referirse al nuevo sistema de armas tripulado para satisfacer las necesidades de las Fuerzas Aéreas europeas y por consiguiente del Ejército del Aire español.

El Ejército del Aire junto con la empresa Airbus han iniciado un estudio de concepto sobre el NGWS según las exigencias de éste (Airbus, 2017). Este estudio comenzó en julio de 2017 y tiene una duración de año y medio, fecha en la que se obtendrán los resultados del mismo.

El NGWS es la visión del nuevo sistema de armas que formará parte del concepto FCAS en su primera fase de dos sistemas de armas tripulados. El NGWS estará basado en los principios definidos de baja observabilidad, concepto de sistema de sistemas, de alta conectividad, interoperabilidad, mando y control (concepto de *Battle Manager*) a través de los cinco dominios y plataformas aéreas, y concepto de nodo de comunicaciones e información. En definitiva, todos y cada uno de los requisitos que tiene un avión de 5ª generación con el beneficio de realizarlo con una tecnología superior.

El informe de Airbus prevé que el NGWS podría obtener su IOC alrededor de 2035 o antes. Estos tiempos están acorde con los desarrollos de otros programas como el del Lockheed Martin F-35 Lightning II, el cual se inició en el 2001, realizó su primer vuelo en el 2006 y alcanzó su IOC en el 2015; incluso podrían reducirse debido a la experiencia acumulada en el desarrollo de aviones de combate anteriores como el Eurofighter Typhoon.

Al igual que ha ocurrido con los programas UCAV, Taranis y nEUROn, existen fuertes sinergias entre las necesidades a cubrir por dos de los grandes países de Europa (Francia y Alemania) de un nuevo avión de combate. De esta manera el pasado 13 de julio de 2016 en París, en una reunión del consejo de ministros franco-alemán se tomó la decisión de desarrollar conjuntamente un futuro avión de combate entre los dos países, que diese continuidad a los modelos Dassault Rafale y Eurofighter Typhoon (infodefensa.com, 2017) (Grulla, 2017).

Se trata de un acuerdo bilateral inicialmente realizado por Francia y Alemania, pero no hay que olvidar que España también tiene esos mismos intereses y que hay una Industria de Defensa común a estos tres países, Airbus, la cual quiere tomar el liderazgo del proyecto (Galaxia Militar, 2017), con lo cual, no es de extrañar que España forme parte de este acuerdo en un futuro próximo.

## 2.2. FUTURO UCAV

En cuanto a nuevos desarrollos de UCAV en la Industria de Defensa española, no hay ninguno, a excepción del nEUROn. Sin embargo, como muestra la Figura 13, de la evolución del demostrador UCAV nEUROn, y de las lecciones aprendidas de los EUROMALE 2025 RPAS, se formará la base para el futuro desarrollo del avión no tripulado UCAV que formaría parte de la segunda fase del concepto FCAS.

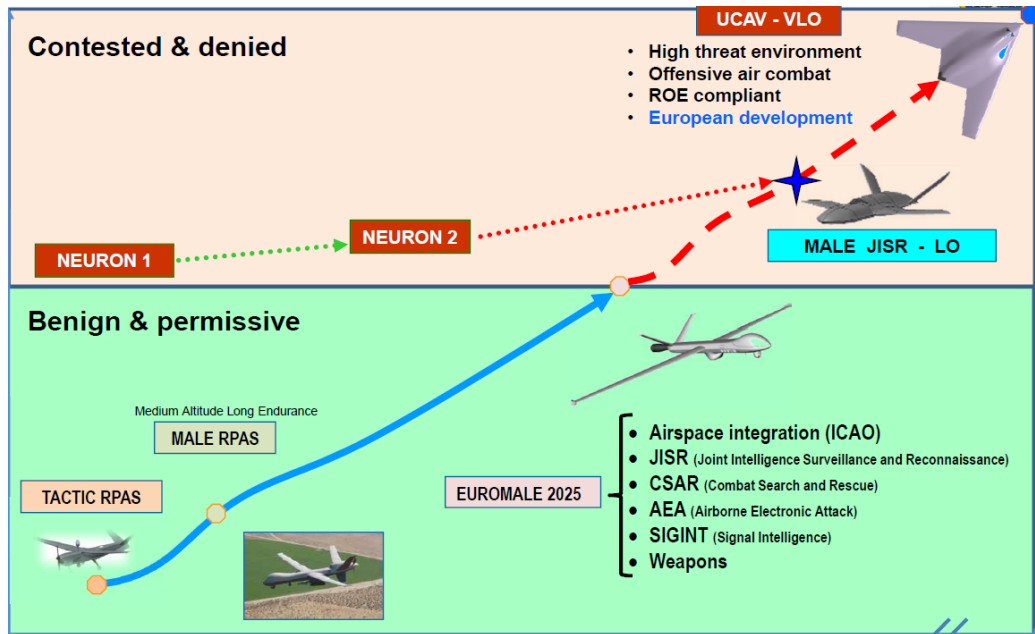


Figura 13: Evolución RPAS → UCAV (Ejército del Aire, 2017).

## CAPÍTULO V

### EL FCAS Y LA ESFERA POLÍTICA

En este capítulo se pondrá en contexto la esfera política nacional y europea en cuanto a Defensa e Industria de Defensa se refiere, que, como no podía ser de otra manera discurren en líneas estratégicas coincidentes. Este análisis dará una idea de dónde encaja el concepto FCAS en los planes político-estratégicos de futuro.

#### 1. ESFERA POLÍTICA NACIONAL

La Directiva de Defensa Nacional 2012 marca unas directrices a seguir durante la legislatura, de las cuales se destacan que España *“colaborará en la configuración y avance de la Política Común de Seguridad y Defensa y la Cooperación Estructurada Permanente, contribuyendo a su mayor coherencia y eficacia”* (Presidencia del Gobierno, 2012: 8); se reforzarán las relaciones bilaterales con aquellos países que compartan intereses y/o amenazas (Presidencia del Gobierno, 2012: 8); y se recalca que la Defensa de España exige un impulso y asistencia internacional de la Industria nacional de Defensa, como suministrador prioritario de las necesidades de las Fuerzas Armadas (Presidencia del Gobierno, 2012: 9).

Otro de los documentos estratégicos recientemente publicado es la Estrategia de Seguridad Nacional 2017 en la que se puede observar que continúa la línea argumental de la Directiva de Defensa Nacional 2012. Dentro de los objetivos generales de la Seguridad Nacional marca como uno de ellos: *“impulsar la dimensión de seguridad en el desarrollo tecnológico”* (Gobierno de España, 2017: 83), con lo que el desarrollo y protección de las industrias nacionales tecnológicas se convierte en pilar de la Seguridad Nacional<sup>41</sup>.

Asimismo, en la Estrategia de Seguridad Nacional 2017 se establecen las líneas de acción para alcanzar el objetivo de la Defensa Nacional, de las que destacan: el impulsar una estrategia industrial de Defensa; fortalecer la posición de España en seguridad internacional, ejerciendo el liderazgo de organizaciones de seguridad

---

<sup>41</sup> *“En la medida de lo posible, el Estado debe preservar determinadas capacidades tecnológicas de carácter estratégico en términos de seguridad. El desarrollo de industrias tecnológicas propias es por tanto un ámbito de soberanía nacional que aspira a evitar la dependencia en países terceros.”* (Gobierno de España, 2017: 87).

colectiva; y asumir un compromiso activo en la Política Común de Seguridad y Defensa de la Unión Europea (Gobierno de España, 2017: 91).

Como se aprecia en estos documentos estratégicos, la línea de acción está perfectamente definida hacia una potenciación de la Defensa y sus Industrias asociadas, mediante desarrollos tecnológicos, de una manera colaborativa y cooperativa con el entorno europeo. Agustín Conde Bajén, Secretario de Estado de Defensa<sup>42</sup>, confirma lo anteriormente mencionado, recalcando que las políticas de I+D y un tejido industrial cohesionado son dos actividades básicas para el desarrollo industrial y de Defensa (SPAIN, 2017: 7). Precisamente, esas actividades son unas de las fortalezas de las Industrias de Defensa españolas según Adolfo Menéndez, Presidente de la Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio<sup>43</sup> (TEDAE) (SPAIN, 2017: 43).

La crisis sufrida en España y en Europa han frenado las iniciativas de inversión y desarrollo, especialmente en el ámbito de Defensa. Prácticamente desde el año 2008 no se ha iniciado ningún tipo de programa nuevo de armamento, simplemente se ha continuado con los compromisos adquiridos anteriormente. Una vez que la crisis parece que está superada, y la economía de España crece (ABC, 2017), es momento de iniciar de nuevo la inversión en Defensa. María Dolores de Cospedal, Ministra de Defensa<sup>44</sup>, anunció en diciembre de 2017 que el nuevo ciclo inversor de Defensa iría encaminado a cubrir la falta de capacidades perdidas o no adquiridas<sup>45</sup> durante los años de la crisis (infodefensa.com, 2018) (Villarejo, 2018).

Inicialmente en este ciclo inversor de Defensa no se contempla la adquisición de un nuevo sistema de armas aéreo de caza o de un sustituto del McDonnell Douglas EF-18, pero hay que recordar que los programas recogidos en el nuevo ciclo inversor son los prioritarios, no los únicos, muchos de ellos debieron ser acometidos con anterioridad, pero no fue posible por la crisis económica acontecida.

Por último, y no por ello menos importante, cabe destacar en la esfera política nacional, la necesidad de disponer de una estabilidad presupuestaria en cuanto a

---

<sup>42</sup> Puesto ocupado en el momento de la cita.

<sup>43</sup> Puesto ocupado en el momento de la cita.

<sup>44</sup> Puesto ocupado en el momento de la cita.

<sup>45</sup> Los programas o sistemas de armas que se les dará prioridad en el nuevo ciclo inversor de Defensa son: 1) Las nuevas fragatas F-110; 2) El vehículo blindado 8x8; 3) Los helicópteros NH-90 en su versión naval; 4) Un nuevo Sistema de Mando y Control para el Ejército de Tierra; 5) Los aviones de reabastecimiento en vuelo MRTT (*Multi Role Tanker Transport*); 6) Los nuevos aviones de entrenamiento; y 7) El plan de modernización de los helicópteros de transporte Chinook.

los Presupuestos de Defensa se refiere (Marsall Muntalá, 2014), que den sostenimiento a los nuevos programas o sistemas de armas. La Ministra de Defensa, María Dolores de Cospedal, así lo declaró durante la Comisión de Defensa del Congreso el 20 de diciembre de 2016: *“Las capacidades militares no se pueden improvisar y hace falta un planeamiento que garantice los medios necesarios y un compromiso presupuestario a largo plazo”* (González, 2016).

## 2. **ESFERA POLÍTICA EUROPEA**

La Unión Europea tiene un marcado origen geopolítico, no sólo económico, pues uno de sus principales cometidos es que no se vuelvan a suceder los terribles acontecimientos de la Segunda Guerra Mundial. Uno de los motivos de la reciente crisis en Europa ha sido la pérdida de esa identidad geopolítica, Europa entró además de la crisis económica, en una crisis existencial. Estas palabras han sido también recogidas en el prólogo de la Estrategia global para la política exterior y de seguridad de la Unión Europea por Federica Mogherini, Alta Representante de la Unión para Asuntos Exteriores y Política de Seguridad<sup>46</sup>: *“Necesitamos una Europa más fuerte”* (Comisión Europea, 2016).

El Tratado de Lisboa de 2007 sienta las bases para la “arquitectura de la Defensa de la Unión europea”, estableciendo como pilares base de esa arquitectura: la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD), la Agencia de Defensa Europea (EDA) y la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO) (Gobierno de España, 2008).

Desde el Tratado de Lisboa hasta nuestros días, muchos han sido los acontecimientos que han ocurrido, y muchas han sido las acciones que el Consejo Europeo ha ido adoptando para construir una Europa más fuerte y una Defensa europea estructurada. El hito prioritario que el Consejo Europeo puso en marcha fue la activación de la PCSD en el Consejo Europeo de diciembre de 2013, se marcaron tres objetivos en la PCSD: aumentar la eficacia, visibilidad e impacto de la PCSD; mejorar el desarrollo de las capacidades de defensa; y fortalecer el sector industrial europeo de la defensa (ESFAS, 2015: 31-32).

En estos dos últimos años la actividad de la Comisión Europea se ha incrementado vertiginosamente, pues numerosas han sido las iniciativas<sup>47</sup> que se han activado o generado, como por ejemplo, la Estrategia global para la política exterior y de

---

<sup>46</sup> Puesto ocupado en el momento de la cita.

<sup>47</sup> Algunas de estas iniciativas ya estaban recogidas en el Tratado de Lisboa de la Unión Europea.

seguridad de la Unión Europea, el plan de acción de la Comisión Europea, la cooperación entre la OTAN y la Unión Europea, la Capacidad Militar de Planeamiento y Conducción de la Unión Europea, o las dos últimas de diciembre de 2017 como son la activación de la Cooperación Estructurada Permanente<sup>48</sup> y la Revisión Anual Coordinada de Defensa.

Mediante la PESCO, que una vez firmada es vinculante, las naciones se comprometen a incrementar la eficacia de la Defensa europea, y mediante la coordinación producir mayores resultados. Con ello, se pretende reducir el número de sistemas de armas europeos para lograr una mejor y más eficiente interoperabilidad, así como aumentar la competitividad estratégica en el ámbito de la Defensa.

Esta iniciativa supone de un compromiso y un esfuerzo considerable por parte de las naciones que no todas podrán seguir<sup>49</sup>, para ello la Comisión Europea ha articulado mecanismos bajo el lema “*los que desean hacer más, hacen más*” (Comisión Europea, 2017: 20), es lo que se conoce como la “Europa de las dos velocidades”. Se podría pensar también que la no participación del Reino Unido en la PESCO dificulta el proyecto, pero, todo lo contrario, el Reino Unido ha frenado desde siempre los avances en la Europa de la Defensa por no minar la OTAN (Ruiz, 2017); parece ser que el BREXIT ha beneficiado de alguna manera a la Defensa europea.

Dos son los mecanismos en los que se apoyará la PESCO para materializar los proyectos. Por un lado, se encuentra la Revisión Anual Coordinada de la Defensa (CARD), liderada por la EDA, que se encarga principalmente de desarrollar capacidades de Defensa y resolver las carencias identificadas, mejorar la cooperación y optimizar los planes de gasto de defensa nacional desarrollados por la PESCO. Y por el otro lado, la creación del Fondo Europeo de Defensa por parte del Plan de Acción de la Comisión Europea, que ofrece incentivos financieros para la investigación y desarrollo de nuevas capacidades. Los proyectos de la PESCO podrán beneficiarse de los incentivos financieros del Fondo Europeo de Defensa (Ruiz, 2017).

---

<sup>48</sup> La Cooperación Estructurada Permanente (PESCO) ha sido firmada por 25 de los 28 países integrantes de la Unión Europea, a excepción de Dinamarca, Malta y el Reino Unido. Ver en ANEXO F la firma de España junto con el resto de los países promotores: Francia, Alemania e Italia.

<sup>49</sup> En la actualidad existen 17 proyectos bajo el paraguas de la PESCO (ver ANEXO F), España lidera uno de ellos: *Strategic Command and Control (C2) System for CSDP Missions and Operations*.

Aunque en los proyectos iniciales de la PESCO no estén incluidos los elementos necesarios para constituir el concepto FCAS (avión de 5ª generación o superior, NGWS o UCAV), cabe esperar que estos sistemas de armas se incluyan en un horizonte no muy lejano, sobre todo teniendo en cuenta la ayuda a la financiación que ofrece la reciente creación del Fondo Europeo de Defensa.

DOCUMENTO DIDÁCTICO

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

#### 1. CONCLUSIONES

El concepto FCAS no es un mero programa de sustitución de un sistema de armas por otro más nuevo. Como ha quedado reflejado en este trabajo de investigación, se trata de una nueva manera de entender el combate aéreo, el FCAS es un “sistema de sistemas” constituyendo una única entidad funcional para el combate. Cada sistema aporta a la entidad su parte creando de esta forma una red de información que es compartida por todos los sistemas participantes en el combate. En este sistema de sistemas, las naciones necesitarán disponer de la soberanía tecnológica (código fuente) de los sistemas que conformen el FCAS, porque si no el sistema de sistemas perdería su integridad.

El FCAS, una vez esté constituido, configurado y operativo participará en operaciones multidominio recibiendo *inputs*, de los diferentes sistemas de armas, desde todos los dominios existentes. En estas operaciones multidominio una estructura sólida de C4ISTAR, la conectividad entre todos los participantes y la interoperabilidad serán fundamentales.

La tecnología de baja observabilidad (*Low Observability*) y *stealth* son primordiales para los nuevos escenarios de las operaciones caracterizados por las estrategias A2AD (*Anti-Access Area Denial*). Estas tecnologías, aun siendo muy determinantes, no son invencibles, pues las plataformas aéreas con dichas tecnologías lo que hacen es retrasar la distancia de detección por parte del enemigo. Sin embargo, donde sí han sido determinantes es en la exclusión de las plataformas *legacy* de aviones de combate en los escenarios anteriormente mencionados. Estas plataformas *legacy* tienen que ser evolucionadas si se quiere que sean utilizadas en estos escenarios, su evolución vendrá marcada en mejoras de capacidades aire-aire, pero fundamentalmente en su interconectividad con plataformas de 5ª generación o superiores.

El piloto de caza y ataque en el concepto FCAS se convertirá además en un gestor de la información. Por la plataforma del piloto pasará una cantidad ingesta de información que el piloto con ayuda del avión tendrá la necesidad de gestionar. Debido principalmente a esta condición, en un futuro no muy lejano, el piloto de

caza y ataque podrá llegar a tener incluso más información de la batalla que un controlador de misión, llegando a ejercer la figura descrita en este trabajo de *Airborne Battle Manager*. En definitiva, la carga de trabajo en cabina del piloto se incrementará exponencialmente en un corto periodo de tiempo.

El Ejército del Aire español después de analizar el informe realizado por el ETAP sobre las posibles soluciones para el concepto FCAS, ha llegado a la conclusión de que para el concepto FCAS español se necesitará una combinación de plataformas aéreas tripuladas y una plataforma aérea no tripulada UCAV. Las plataformas aéreas tripuladas serán la combinación del Eurofighter Typhoon evolucionado con una nueva plataforma aérea tripulada de 5ª generación o superior. Además, el Ejército del Aire español incluye en el concepto FCAS el armamento y señuelos aéreos, dado su alto grado de conectividad y dirección que tendrán estos en un futuro.

La sustitución cercana del avión de combate McDonnell Douglas EF-18 Hornet del Ejército del Aire español tiene un papel relevante en todo este proceso de creación del concepto FCAS español. La flota de EF-18 empieza a disminuir paulatinamente a partir de 2020, poniendo en riesgo los números de aviones de caza que contempla el Jefe del Estado Mayor de la Defensa en su Objetivo de Capacidades Militares. La sustitución del EF-18 se tendría que realizar por un sistema de armas de 5ª generación o superior para satisfacer la primera fase del concepto FCAS. Entre los candidatos para su sustitución se encontrarían el Lockheed Martin F-35 Lightning II y el diseño NGWS (*Next Generation Weapon System*) de Airbus, no hay que descartar tampoco el Eurofighter Typhoon, aunque esta opción coartaría las expectativas del concepto FCAS español para el futuro.

De los sistemas de armas de 5ª generación o posteriores sustitutos del EF-18 que formarían parte del concepto FCAS español, encontramos que el F-35 cumpliría con la IOC señalada por el Ejército del Aire para el FCAS en el 2030, mientras que el NGWS de Airbus su IOC se vería retrasada hasta 2035. Las dos soluciones son viables, por un lado, el F-35 sería una compra *Off-The-Shelf*, y por el otro lado, el NGWS sería un desarrollo de la Industria de Defensa española y/o europea, la cual ha demostrado estar en condiciones y tener la capacidad de realizarlo.

El futuro UCAV europeo que forme parte del concepto FCAS de las naciones, tomará como base las lecciones aprendidas de los desarrolladores tecnológicos UCAV Taranis y nEUROn, así como la experiencia en JISR del Programa EUROMALE 2025 y su plataforma.

En la esfera política española, aunque está presente el concepto FCAS, todavía no es una prioridad, como ha quedado reflejado en la promulgación del último ciclo

inversor de Defensa. Debido a la crisis acontecida en años anteriores, no se realizaron grandes inversiones en Defensa, con lo cual en estos tiempos que se está reactivando la inversión en Defensa tienen prioridad otros proyectos más urgentes a corto plazo como es la sustitución del avión de entrenamiento del Ejército del Aire.

Sin embargo, en la esfera política europea se están abriendo multitud de puertas que animan a las naciones a invertir en Defensa, como son el nuevo Fondo Europeo de la Defensa o la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO), de la que forma parte España. Ciertamente es que, de los 17 proyectos iniciales de la PESCO no figura el desarrollo de un avión de combate de nueva generación, pero al igual que ha ocurrido en España, eso no significa que en nuevos ciclos inversores se considere su prioridad.

### 1.1. CORROBORACIÓN O REFUTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez explicado en profundidad en concepto FCAS, sus características fundamentales, así como los componentes que lo conformarían, se ha llegado a la conclusión que el Ejército del Aire español necesita en un futuro cercano un avión de 5ª generación o superior y un UCAV para completar el concepto FCAS español.

Al analizar la Industria de Defensa española y europea se ha llegado a la conclusión que actualmente están participando del concepto FCAS mediante el Eurofighter Typhoon y tienen la suficiente experiencia para desarrollar un nuevo sistema de armas de 5ª generación o superior satisfaciendo las demandas de las Fuerzas Aéreas europeas en sus diferentes modelos de concepto FCAS.

La reciente crisis europea superada y el BREXIT del Reino Unido están sirviendo de catalizadores para las inversiones en Defensa, con lo cual es de esperar que un nuevo sistema de armas europea vea la luz en un corto periodo de tiempo.

Por todo lo expuesto en este Trabajo de Fin de Máster y en sus conclusiones, se llega a la deducción que la **hipótesis** planteada al principio del mismo queda **corroborada**.

*“La Industria de Defensa española y/o europea es lo suficientemente madura para desarrollar un nuevo sistema de armas de última generación, participando activamente de esta manera en el Future Combat Air System (FCAS) dentro de los plazos y expectativas que el Ejército del Aire español demanda en su concepto.”*

## 2. **PROPUESTAS**

La primera de las propuestas es seguir en la misma línea de actuación con respecto al desarrollo del concepto FCAS español que se está realizando. Continuar definiendo los requisitos operativos para el NGWS de forma conjunta entre el Ejército del Aire español y Airbus SP. Ampliar, comparar y compartir esos requisitos operativos del NGWS con el resto de las naciones interesadas en el proyecto. Apoyar e influir al estamento político para que España participe en el desarrollo del nuevo UCAV anunciado por Alemania y Francia.

Debido a la baja prematura de la flota de EF-18 CX españoles, unido a la incertidumbre del futuro de la Tranche 1 de Eurofighter Typhoon españoles, y para no incurrir en una pérdida de capacidades marcada por el OCM del JEMAD, se propone estudiar la viabilidad de sustituir la flota de EF-18 CX por Eurofighter Typhoon nuevos. Esta vía de sustitución de la flota de EF-18 es una solución mixta de las revisadas en este trabajo de investigación, que no impactaría logísticamente en el Ejército del Aire ya que las cadenas logísticas están ya creadas y funcionan correctamente. Esta solución mixta de sustitución de la flota de EF-18, en la que los EF-18 CX son sustituidos por Eurofighter Typhoon y el resto por una nueva plataforma, mitigaría la pérdida de capacidad marcada por el OCM y por el otro lado daría mayor flexibilidad para la IOC marcada por el Ejército del Aire para el FCAS en el 2030.

Otra de las propuestas para paliar la baja de la flota de EF-18 y por ende la IOC del concepto FCAS, favoreciendo con ello la participación del NGWS en el concepto FCAS, es la racionalización de las horas voladas por la flota de EF-18 anualmente. Según los datos reflejados por las Figuras 22 y 23 del ANEXO C, si se redujesen las horas de vuelo por avión al año se retrasaría la baja en servicio de la flota, mitigando de esta forma la disminución del número de aviones dados de baja y la IOC del concepto FCAS.

### 2.1. **PROPUESTAS DE NUEVAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN**

Debido al incremento exponencial de carga de trabajo en cabina que un piloto de caza y ataque tendrá en aviones de 5ª generación y superiores, formando parte del concepto FCAS, ¿sería recomendable que el NGWS o desarrollos posteriores de plataformas tripuladas de combate aéreo fuese una plataforma biplaza?

En el desarrollo del NGWS de Airbus, ¿sería viable un desarrollo similar al que se ha realizado con el Lockheed Martin F-35 Lightning II para dotar de una versión

naval STOVL y así satisfacer las necesidades de la Armada española de sustituir sus veteranos McDonnell Douglas AV-8B Harrier II?

Si la IOC del FCAS en España se retrasase, ¿hasta cuándo se podría racionalizar el empleo de la flota de EF-18 cumpliendo con la necesidad operativa exigida?

*“Not to have an adequate air force in the present state of the world is to compromise the foundations of national freedom and independence.”*

***”No disponer de una adecuada fuerza aérea en el estado actual del mundo es comprometer los cimientos de la libertad e independencia nacional.”***

*Winston Churchill*

Madrid, 07 de mayo de 2018

EI CTE. (EA)

(Firmado el original)

Fdo.: Héctor JIMÉNEZ MÍNGUEZ

**(22.213)**

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

**GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

A2AD	<i>Anti-Access Area Denial</i>
AEA	<i>Airborne Electronic Attack</i>
AESA	<i>Active Electronically Scanned Array</i>
AEW&C	<i>Airborne Early Warning and Control</i>
AI	<i>Air Interdiction</i>
AIM	<i>Air Intercept Missile</i>
ANR	Aplicación Nacional de Resultados
AOC	<i>Air Operations Center</i>
BAP	<i>Baltic Air Policing</i>
BBC	<i>British Broadcasting Corporation</i>
BREXIT	<i>Britain Exit</i>
Brig.	Brigada
BVR	<i>Beyond Visual Range</i>
C2	<i>Command and Control</i>
C4ISTAR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i>
CARD	Revisión Anual Coordinada de la Defensa
CAS	<i>Close Air Support</i>
CASA	Construcciones Aeronáuticas Sociedad Anónima
CEFAS	Concepto de Empleo de las Fuerzas Armadas
CEMFAS	Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas
CHAMP	<i>Counter-electronics High-power microwave Advance Missile Project</i>
CIS	<i>Communication and Information System</i>
CLAEX	Centro Logístico de Armamento y Experimentación
CONOPS	Concepto de Operaciones
Cor.	Coronel
CSAR	<i>Combat Search and Rescue</i>
CSDP	<i>Common Security and Defence Policy</i>
Cte.	Comandante
CTOL	<i>Conventional Take-Off and Landing</i>
CV	<i>Carrier Variant</i>
D.	Don
DASS	<i>Defensive Aid Sub-System</i>
DGAM	Dirección General de Armamento y Material
Dr.	Doctor

DSA	<i>Dynamic Spectrum Access</i>
DSM	<i>Dynamic Spectrum Management</i>
EA	Ejército del Aire
EDA	Agencia de Defensa Europea
EDIR	<i>European Defence Industrial Restructuration</i>
ELF	<i>European Legacy Fighter</i>
ESCAN	<i>Electronic Scanned Radar</i>
ESFAS	Escuela Superior de las Fuerzas Armadas
ET	Ejército de Tierra
ETAP	<i>European Technology Acquisition Programme</i>
FACA	Futuro Avión de Caza y Ataque
FCAS	<i>Future Combat Air System</i>
FSO	<i>Front Sector Optronics</i>
GE	<i>Germany</i>
Gen.	General
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GSS	<i>Global System Study</i>
HOTAS	<i>Hands On Throttle and Stick</i>
ICNI	<i>Integrated Communications, Navigation and Identification</i>
IFDL	<i>Intra Flight Data Link</i>
IFF	<i>Identification Friend or Foe</i>
IOC	<i>Initial Operational Capability</i>
IRST	<i>Infra-Red Search and Track</i>
ISR	<i>Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance</i>
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i>
JAPCC	<i>Joint Air Power Competence Centre</i>
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de la Defensa
JISR	<i>Joint Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance</i>
JTRS	<i>Joint Tactical Radio System</i>
KN	Kilo Newton
LCMCM	<i>Low Cost Miniature Cruise Missile</i>
LO	<i>Low Observability</i>
LPD	<i>Low Probability of Detection</i>
LPE	<i>Low Probability of Explotation</i>
LPI	<i>Low Probability of Interference</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MADL	<i>Multifunction Advanced Data Link</i>
MALE	<i>Medium Altitude Long Endurance</i>
MDPU	<i>Modular Data Processing Unit</i>
MIDS	<i>Multifunctional Information Distribution System</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>



NETMA	<i>NATO Eurofighter and Tornado development, production and logistics Management Agency</i>
NG	<i>Next Generation</i>
NGWS	<i>Next Generation Weapon System</i>
OCCAR	Organización Conjunta de Cooperación en materia de Armamento
OCM	Objetivo de Capacidades Militares
OPF	<i>Operational Flight Program</i>
OPEF-2000	Oficina de Programa del EF-2000
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
P1E	<i>Phase 1 Enhancement package</i>
P2E	<i>Phase 2 Enhancement package</i>
P3E	<i>Phase 3 Enhancement package</i>
P4E	<i>Phase 4 Enhancement package</i>
PCSD	Política Común de Seguridad y Defensa
PEA	Programa Especial de Armamento
PESCO	Cooperación Estructurada Permanente
PxE	<i>Phase Enhancement package</i>
PYME	Pequeña Y Mediana Empresa
RAM	<i>Radar Absorbent Materials</i>
RCS	<i>Radar Cross Section</i>
RPAS	<i>Remotely Piloted Aircraft System</i>
SA	<i>Situational Awareness</i>
SDR	<i>Software Define Radio</i>
SEAD	<i>Suppression of Enemy Air Defense</i>
SIGINT	<i>Signal Intelligence</i>
SP	<i>Spain</i>
STOVL	<i>Short Take-Off and Vertical Landing</i>
Tcol.	Teniente Coronel
TEDAE	Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio
TFM	Trabajo Fin de Máster
UCAV	<i>Unmanned Combat Aerial Vehicle</i>
UCM	Universidad Complutense de Madrid
UME	Unidad Militar de Emergencias
US	<i>United States</i>
VLO	<i>Very Low Observability</i>

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## BIBLIOGRAFÍA

ABC. 2017. "España crece cinco puntos más que la media de los países de la Eurozona". *abc.es*. 07 de diciembre de 2017. Disponible en web: [http://www.abc.es/economia/abci-espana-crece-cinco-puntos-mas-media-paises-eurozona-201712071728\\_noticia.html](http://www.abc.es/economia/abci-espana-crece-cinco-puntos-mas-media-paises-eurozona-201712071728_noticia.html) [Consulta: 11 de febrero de 2018].

AERONEF.NET. 2016. Kuwait to purchase 28 Eurofighter Typhoons jet Fighter. *AERONEF.NET*. 2016. Disponible en web: <http://www.aeronef.net/2016/04/kuwait-to-purchase-28-eurofighter.html> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Alfonso Meiriño, Arturo. 2015. "Mercado e industria de defensa: objetivo de la Unión Europea". *Monografías 146. La industria de defensa en España tras los consejos europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015*. Madrid : Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, noviembre de 2015. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, págs. 32-33.

Airbus. 2017. *NGWS Spanish Concept Study - Description of Work*. Madrid : s.n., 2017.

AVIATION WEEK. 2014. Pentagon's "Combat Cloud" Concept Taking Shape. *aviationweek.com*. 29 de septiembre de 2014. Disponible en web: <http://aviationweek.com/technology/pentagon-s-combat-cloud-concept-taking-shape> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Baker, Berenice. 2014. Taranis vs. nEUROn - Europe's combat drone revolution. *Airforce - Technology*. 05 de mayo de 2014. Disponible en web: <http://www.airforce-technology.com/features/featuretaranis-neuron-europe-combat-drone-revolution-4220502/> [Consulta: 21 de enero de 2018].

Bassets, Marc. 2017. Macron y Merkel anuncian un avión de combate franco-alemán. *EL PAÍS*. 14 de julio de 2017. Disponible en web: [https://elpais.com/internacional/2017/07/13/actualidad/1499952068\\_251329.html](https://elpais.com/internacional/2017/07/13/actualidad/1499952068_251329.html) [Consulta: 12 de enero de 2018].

BBC. 2003. El primer vuelo. *BBC*. 16 de diciembre de 2003. Disponible en web: [http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_3324000/3324957.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_3324000/3324957.stm) [Consulta: 02 de enero de 2018].

Bronk, Justin. 2016. *Maximum Value from the F-35. Harnessing Transformational Fifth-Generation Capabilities for the UK Military*. London : Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 2016. págs. 2-10. ISSN 1750-9432.

Calduch, Rafael. 1998. *Métodos y técnicas de investigación internacional*. Madrid : Universidad Complutense de Madrid (2ª Edición electrónica y revisada y actualizada: Madrid - 2014), 1998.

Carey, Bill. 2016. Britain, France to Jointly Develop Future Combat Air System. *A/Nonline*. 03 de marzo de 2016. Disponible en web: <https://www.ainonline.com/aviation-news/defense/2016-03-03/britain-france-jointly-develop-future-combat-air-system> [Consulta: 21 de enero de 2018].

CISCO. 2015. Internet of Everything for Defense. *slideshare.net*. 08 de julio de 2015. Disponible en web: <https://www.slideshare.net/CiscoPublicSector/internet-of-everything-for-defense-ataglance> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Comisión Europea. 2016. *Estrategia global para la política exterior y de seguridad de la Unión Europea. Una visión común, una actuación conjunta: una Europa más fuerte*. Bruselas : s.n., 2016.

Comisión Europea. 2017. *Libro Blanco sobre el futuro de Europa. Reflexiones y escenarios para la Europa de los Veintisiete en 2025*. Bruselas : Comisión Europea, 2017.

Crespo Zaragoza, Isaac M. 2017. *Acta de la 1ª Reunión del Grupo de Trabajo Principal del FCAS dependiente de la JUPROAM*. Madrid : Sección de Programas. División de Planes. Estado Mayor. Ejército del Aire. Ministerio de Defensa, 2017.

Dassault Aviation. 2017. nEUROn, FCAS and MALE. *Dassault Aviation*. 23 de junio de 2017. Disponible en web: <https://www.dassault-aviation.com/en/group/2017-paris-air-show/illustrated-news/neuron-fcas-male/> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Dassault Aviation. 2018. Rafale. *Dassault Aviation*. 2018. Disponible en web: <https://www.dassault-aviation.com/en/defense/rafale/> [Consulta: 05 de enero de 2018]

defensa.com. 2015a. El Ejército del Aire valida el nuevo software nacional del Eurofighter. *defensa.com*. 18 de junio de 2015. Disponible en web: <http://www.defensa.com/espana/ejercito-aire-valida-nuevo-software-nacional-eurofighter> [Consulta: 10 de enero de 2018].

defensa.com. 2015b. La Fuerza Aérea de Colombia evalúa el Eurofighter en España. *defensa.com*. 12 de noviembre de 2015. Disponible en web: <http://www.defensa.com/colombia/fuerza-aerea-colombia-evalua-eurofighter-espana> [Consulta: 10 de enero de 2018].

defensa.com. 2017. Primer vuelo conjunto de Eurofighters del Ejército del Aire español y el avión de combate no tripulado Neuron. *defensa.com*. Grupo Edefa S.A., 15 de noviembre de 2017. <http://www.defensa.com/espana/primer-vuelo-conjunto-eurofighters-ejercito-aire-espanol-avion> [Consulta: 21 de enero de 2018].

Ejército del Aire. 2017. "Spanish Air Force. Future Combat Air System". *A Glance into the future. EURAC 2017*. 2017.

Ejército del Aire. 2018. McDonnell Douglas F-18 -Hornet- (C.15). *Ejército del Aire*. 2018. Disponible en web: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=BCFC406434E6F2E6C12570D700463E13&idRef=FBCE0A16F3C62B58C1257450003287ED> [Consulta: 11 de enero de 2018].

ESFAS. 2015. *Monografías 146. La industria de defensa en España tras los consejos europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015*. Madrid : Secretaría General Técnica. Ministerio de Defensa, noviembre de 2015. ISBN: 978-84-9091-119-8.

Eshel, Tamir. 2017. Next-Gen. Rafale F4 to Fly in 2023. *Defense Update*. 23 de marzo de 2017. Disponible en web: [http://defense-update.com/20170323\\_rafale-f4.html](http://defense-update.com/20170323_rafale-f4.html) [Consulta: 05 de enero de 2018]

Eurofighter. 2018a. The aircraft. *Eurofighter Typhoon*. 2018. Disponible en web: <https://www.eurofighter.com/the-aircraft> [Consulta: 04 de enero de 2018a].

Eurofighter. 2018b. Evolving the Eurofighter. *Eurofighter Typhoon*. 2018. Disponible en web: <https://world.eurofighter.com/articles/evolving-the-eurofighter> [Consulta: 04 de enero de 2018].

European Commission. 2017. *10 years since the start of the crisis: back to recovery thanks to decisive EU action*. Brussels. 09 de agosto de 2017. Disponible en web: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-17-2401\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-2401_en.htm) [Consulta: 02 de enero de 2018]

flickr. 2018. *flickr.com*. 2018. Disponible en web: <https://www.flickr.com/> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

European Union. 2018. *Permanent Structured Cooperation (PESCO) first collaborative PESCO projects – Overview*. 2018. Disponible en web: <https://www.consilium.europa.eu/media/32079/pesco-overview-of-first-collaborative-of-projects-for-press.pdf> [Consulta: 12 de enero de 2018].

Fonfría, Antonio. 2017. “La importancia de la industria española de defensa en el contexto internacional”. *SPAIN Defence & Security Industry > I+D, un enfoque estratégico 2017*, pág. 51. [ed.] Ginés Soriano Forte. Madrid : IDS. C/ Viriato 69, 28010 Madrid (España/Spain). [info@idsolutions.biz](mailto:info@idsolutions.biz), 2017.

Galaxia Militar. 2017. Airbus quiere liderar el programa de combate franco-alemanes. *GALAXIA MILITAR. Información de Defensa y Actualidad Militar*. 07 de noviembre de 2017. Disponible en web: <http://galaxiamilitar.es/airbus-quiere-liderar-el-programa-de-aviones-de-combate-franco-alemanes> [Consulta: 12 de enero de 2018].

Gallagher, Sean. 2017. DOD successfully tests terrifying swarm of 104 micro-drones. *ars TECHNICA*. 01 de diciembre de 2017. Disponible en web: <https://arstechnica.com/information-technology/2017/01/dod-successfully-tests-terrifying-swarm-of-104-micro-drones/> [Consulta: 11 de enero de 2018].

Gobierno de España. 2008. Tratado de Lisboa. [ed.] Ángela Matía Sacristán. *Boletín de Información*. Madrid : Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 01 de abril de 2008. ISSN: 0211-4267.

Gobierno de España. 2017. *Estrategia de Seguridad Nacional 2017. Un proyecto compartido de todos y para todos*. Madrid : Presidencia del Gobierno, 2017. NIPO (edición online): 785170411.

González, Miguel. 2016. Cospedal ofrece un pacto para blindar por ley el gasto de defensa. *politica.elpais.com*. 21 de diciembre de 2016. Disponible en web: [https://politica.elpais.com/politica/2016/12/20/actualidad/1482223417\\_603758.html](https://politica.elpais.com/politica/2016/12/20/actualidad/1482223417_603758.html) [Consulta: 11 de febrero de 2018].

Grulla. 2017. Francia y Alemania quieren construir su propio caza furtivo de quinta generación. *Zona Militar*. 16 de julio de 2017. Disponible en web: <https://www.zona-militar.com/2017/07/16/francia-alemania-quieren-construir-propio-caza-furtivo-quinta-generacion/> [Consulta: 21 de enero de 2018].

Hernández Vázquez, José Miguel. 1992. La Ley de Dotaciones. *Dialnet*. 5 de junio de 1992. Disponible en web: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4768847.pdf> [Consulta: 21 de enero de 2018].

infodefensa.com. 2018. El nuevo ciclo inversor en Defensa centrará todas las miradas este año. *infodefensa.com*. 03 de enero de 2018. Disponible en web: <http://www.infodefensa.com/es/2018/01/03/noticia-nuevo-ciclo-inversor-defensa-centrara-todas-miradas.html> [Consulta: 11 de febrero de 2018].

infodefensa.com. 2017. Francia y Alemania impulsan la Europa de la Defensa. *infodefensa.com*. 02 de agosto de 2017. Disponible en web: <http://www.infodefensa.com/es/2017/08/02/opinion-ventana-francia-alemania.php> [Consulta: 21 de enero de 2018]

Jennings, Gareth. 2016. "Spain to develop FCAS 'system of systems' to replace Hornet fighters". *IHS Jane's International Defense Review*, Coulsdon. 19 de noviembre de 2016. Disponible en web: <https://search.proquest.com/docview/1839435766?accountid=32797> [Consulta: 20 de noviembre de 2017].

Keller, John. 2016. Lockheed Martin to upgrade communications avionics in Air Force fleet of F-22 jet fighters. *Military & Aerospace Electronics*. 28 de enero de 2016. Disponible en web: <http://www.militaryaerospace.com/articles/2016/01/f22-icnia-avionics.html> [Consulta: 04 de enero de 2018].

Kiser, Aaron, Jacob Hess, El Mostafa Bouhfa y Shawn Williams. 2017. *The Combat Cloud. Enabling Multi-Domain Command and Control across the range of military operations*. Maxwell Air Force Base, Alabama : Air University. Air Command and Staff College, 2017.

Marsall Muntalá, Jordi. 2014. "La necesidad de un horizonte de estabilidad para el Presupuesto de Defensa". *Documento de Opinión 53/2014*, *ieee.es*. Madrid : *ieee.es*, 14 de mayo de 2014.

Majumdar, Dave. 2014. U.S. Marines to Retire Harrier Fleet Earlier Than Planned, Extend Life of Hornets. *USNI News*. 03 de noviembre de 2014. Disponible en web: <https://news.usni.org/2014/11/03/u-s-marines-retire-harrier-fleet-early-planned-extend-life-hornets> [Consulta: 11 de enero de 2018].

Majumdar, Dave. 2017. Wargame Shows Lockheed Martin F-35 Joint Strike Fighter Kills 15 Fighter for Every Loss. *nationalinterest.org*. 07 de febrero de 2017.

Disponible en web: <http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/wargame-shows-lockheed-martin-f-35-joint-strike-fighter-19352> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Malenic, Marina. 2016. "USAF studies EW options for next-generation combat aircraft". *IHS Jane's Defence Weekly*; Coulsdon. 17 de febrero de 2016. Disponible en web: <https://search.proquest.com/docview/1766611093?accountid=32797>. 15 [Consulta: 20 de noviembre de 2017].

Mavecc. 2017. Colombia se encuentra en proceso de negociación por Eurofighters del Ejército del Aire Español. *Intereses Estratégicos Argentinos*. 12 de diciembre de 2017. Disponible en web: <https://interesestrategicoarg.com/2017/12/12/colombia-se-encuentra-en-proceso-de-negociacion-por-eurofighters-del-ejercito-del-aire-espanol/> [Consulta: 10 de enero de 2018].

Medinal, Guillermo. 1982. El programa FACA: motivos de una decisión. *EL PAIS*. 23 de agosto de 1982. Disponible en web: [https://elpais.com/diario/1982/08/23/espana/398901603\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1982/08/23/espana/398901603_850215.html). [Consulta: 11 de enero de 2018].

Ministerio de Defensa. 2013a. El Programa Europeo de Adquisición de Tecnología (ETAP) selecciona las variantes del FCAS más prometedoras. *Portal de Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa*. 04 de noviembre de 2013. Disponible en web: <http://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/es-es/Contenido/Paginas/detallenoticia.aspx?noticialD=77> [Consulta: 03 de enero de 2018].

Ministerio de Defensa. 2013b. ETAP - European Technology Acquisition System. *Portal de Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa*. 17 de diciembre de 2013. Disponible en web: <http://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/es-es/Contenido/Paginas/detalleiniciativa.aspx?iniciativaID=131> [Consulta: 03 de enero de 2018].

Ministerio de Defensa. 2013c. El futuro Sistema de Combate Aéreo a debate. *Ejército del Aire*. 23 de octubre de 2013. Disponible en web: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=66A9F95C7EA658F8C1257C0D0021BE0F> [Consulta: 03 de enero de 2018].

Ministerio de Defensa. 2015. *Monografías 146. La industria de defensa en España tras los consejos europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015*. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas. Madrid: Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, 2015.



Ministerio de Defensa. 2016. *La Industria de Defensa en España. Informe - 2014*. Madrid : Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, 2016. NIPO: 083-16-419-3.

Ministerio de Defensa. 2017. El secretario de Estado de Defensa comparece para informar de los Programas Especiales de Armamento. *defensa.gob.es*. 30 de marzo de 2017. Disponible en web: <http://www.defensa.gob.es/gabinete/notasPrensa/2017/03/DGC-170330-Comparecencia-Sedef-Congreso.html> [Consulta: 02 de enero de 2018].

Miralles Querol, Antonio. 2016. *Incidencia de las capacidades de los aviones de combate de 5ª generación en el planeamiento y ejecución de las operaciones aéreas*. Madrid : Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, 2016.

Navarro, José María. 2017. "En 2018 se lanzará la fase de desarrollo del Sistema Aéreo Remotamente Pilotado de Altitud Media y Larga Duración". *defensa.com*. Grupo Edefa S.A., 16 de octubre de 2017. Disponible en web: <http://www.defensa.com/espana/programa-europeo-sistema-aereo-remotamente-pilotado-altitud-2018> [Consulta: 21 de enero de 2018].

Northop Grumman. 2014. 5th-to-5th and 5th-to-4th Aircraft Communications. Northop Grumman Demonstrate Fifth-to Fourth- Generation Aircraft Communications Capabilities During Flight Tests. *Northop Grumman*. 27 de mayo de 2014. Disponible en web: <http://www.northopgrumman.com/Capabilities/AircraftCommunications/Pages/default.aspx> [Consulta: 04 de enero de 2018].

Oberlin, Jim, Kostas Tigkos, Mathan Gopalakrisnan y Huw Williams. 2017. "Airborne communications. Integrating platforms into networks". *Jane's Defence Equipment and Technology Intelligence Centre*. *Jane's. By IHS Markit*. Septiembre de 2017. Disponible en web: [www.ihs.com/jdet](http://www.ihs.com/jdet) [Consulta: 21 de noviembre de 2017].

OCCAR. 2015. MALE RPAS Programme Management Authorisation approved. OCCAR. Diciembre de 2015. Disponible en web: <http://www.occar.int/379> [Consulta: 21 de enero de 2018].

perfilesIDS. 2017. *Ejército del Aire español: Objetivo 2030*. *perfilesIDS*. [ed.] Ginés Soriano Forte. Madrid : IDS C/ Guzman el Bueno, 98 28003 Madrid (España) [ids@solutions.biz](mailto:ids@solutions.biz), diciembre de 2017, págs. 12-15.

Pinterest. 2018. *pinterest.es*. 2018. Disponible en web: <https://www.pinterest.es/> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Presa, Carlos y William A. Perkins, 2017. *Air Warfare Communication in a Networked Environment. An Interdisciplinary Analysis*. Kalkar : The Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), 2017.

Presidencia del Gobierno. 2012. *Directiva Defensa Nacional 2012. Por una defensa necesaria, por una defensa responsable*. Madrid : Gabinete de la Presidencia del Gobierno, 2012.

Quevedo, José. 2017. Francia lanza el Dassault Rafale F4. *México Aeroespacial*. 01 de abril de 2017. Disponible en web: <http://mexicoaeroespacial.com.mx/2017/04/01/francia-lanza-el-dassault-rafale-f4/> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Redacción Ejércitos. 2017. “¿Typhoon españoles para al Fuerza Aérea de Colombia?” *Ejércitos. Revista de Armamento, Política de Defensa y Fuerzas Armadas*. 12 de diciembre de 2017. Disponible en web: <http://www.ejercitos.org/2017/12/12/typhoon-espanoles-para-al-fuerza-aerea-de-colombia/> [Consulta: 10 de enero de 2018].

Robinson, Tim. 2016. Airbus reveals Tornado successor concept for 2040s. *Royal Aeronautical Society*. 05 de julio de 2016. Disponible en web: <https://www.aerosociety.com/news/airbus-reveals-tornado-successor-concept-for-2040s/> [Consulta: 31 de diciembre de 2018].

Ruiz, Rosa. 2017. “Avanzar en una Europa más fuerte y segura”. Madrid : Secretaría General Técnica. Ministerio de Defensa, diciembre de 2017. *Revista Española de Defensa*, número 345, Vol. Año 30, págs. 6-11.

Ruiz de Ojeda Zurita, Javier. 2015. “Europa ante las claves del liderazgo en el sector aeroespacial y de defensa”. *Monografías 146. La industria de defensa en España tras los consejos europeos de diciembre de 2013 y junio de 2015*. Madrid : Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica, noviembre de 2015. Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, pág. 112.

SAAB. 2018. The Smart Fighter. SAAB. 2018. Disponible en web: <http://saab.com/air/gripen-fighter-system/gripen/gripen/> [Consulta: 04 de enero de 2018].

Saldaña Molero, Juan de Dios. 2016. *Mejoras en la conducción de operaciones con la migración a los nuevos Tactical Data Link en las Fuerzas Armadas Españolas*. Madrid : Escuela Superior de las Fuerzas Armadas, 2016.

SPAIN. 2017. *SPAIN defence & security industry > I+D, un enfoque estratégico 2017*. [ed.] Ginés Soriano Forte. Madrid: IDS. C/Viriato, 69. 28010 Madrid (España/Spain), 2017.

Stevenson, Beth. 2015. Taranis to enter third testing phase. *flightglobal.com*. 08 de octubre de 2015. Disponible en web: <https://www.flightglobal.com/news/articles/taranis-to-enter-third-testing-phase-417533/> [Consulta: 09 de marzo de 2018].

Villarejo, Esteban. 2017. La vida operativa de los Harrier de la Armada llegará a 2027. Defensa debe decidir si mantiene esta capacidad en buques con la compra del F-35B. *ABC*. 15 de septiembre de 2017. Disponible en web: [http://www.abc.es/espana/abci-vida-operativa-harrier-armada-llegara-2027-201709150313\\_noticia.html](http://www.abc.es/espana/abci-vida-operativa-harrier-armada-llegara-2027-201709150313_noticia.html) [Consulta: 11 de enero de 2018]

Villarejo, Esteban. 2018. Los siete grandes proyectos del nuevo ciclo inversor de Defensa. *abcblogs.abc.es*. 08 de enero de 2018. Disponible en web: <http://abcblogs.abc.es/terra-mar-aire/public/post/ciclo-inversor-defensa-22960.asp> [Consulta: 11 de febrero de 2018].

Williams, Ian. 2017. Missilethreat. CSIS Missile Defense Project. *The Russia - NATO A2AD Environment*. 03 de enero de 2017. Disponible en web: <https://missilethreat.csis.org/russia-nato-a2ad-environment/> [Consulta: 04 de enero de 2018].

Zikidis, Konstantinos, Alexios Skondras y Charisios Tokas. 2014. "Low Observable Principles, Stealth Aircraft and Anti-Stealth Technologies", s.l.: Scienpress Ltd, 2014. *Journal of Computations & Modelling*, 1, Vol. 4, págs. 129-165.

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

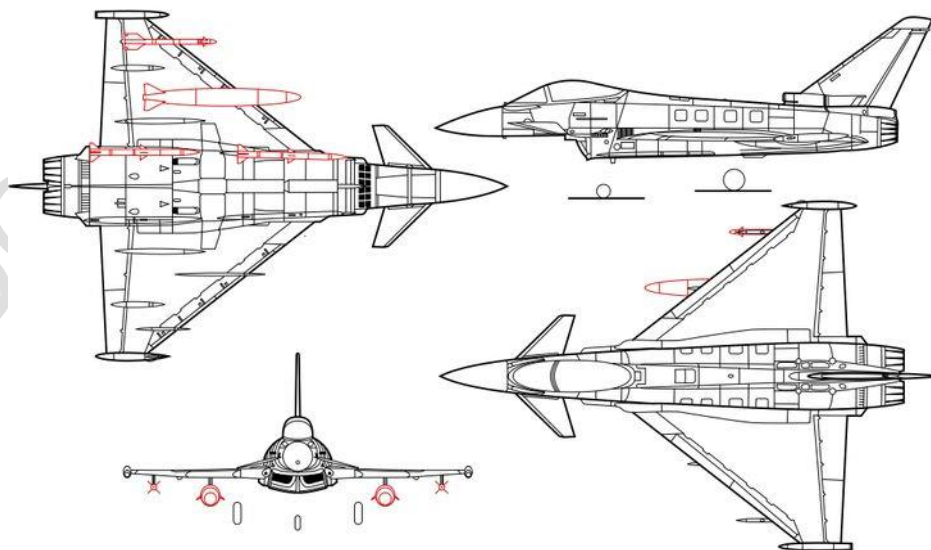
## ANEXO A

### EUROPEAN LEGACY FIGHTERS – ILUSTRACIONES

- EUROFIGHTER TYPHOON:



*Figura 14: Eurofighter Typhoon (AERONEFT.NET, 2016).*

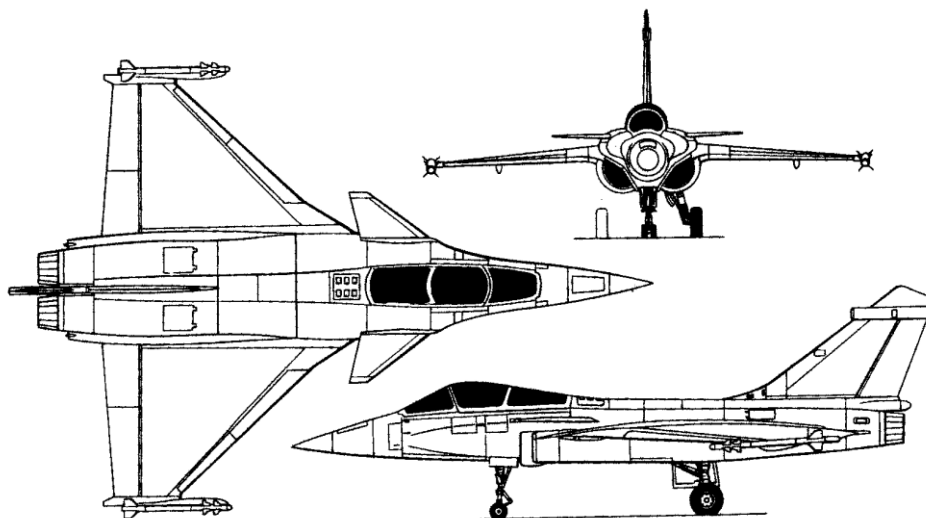


*Figura 15: Layout Eurofighter Typhoon (Pinterest, 2018).*

- DASSAULT RAFALE:



*Figura 16: Dassault Rafale (Quevedo, 2017).*



*Figura 17: Layout Dassault Rafale (Pinterest, 2018).*

- SAAB 39 GRIPEN:



Figura 18: Saab 39 Gripen (Flickr, 2018).

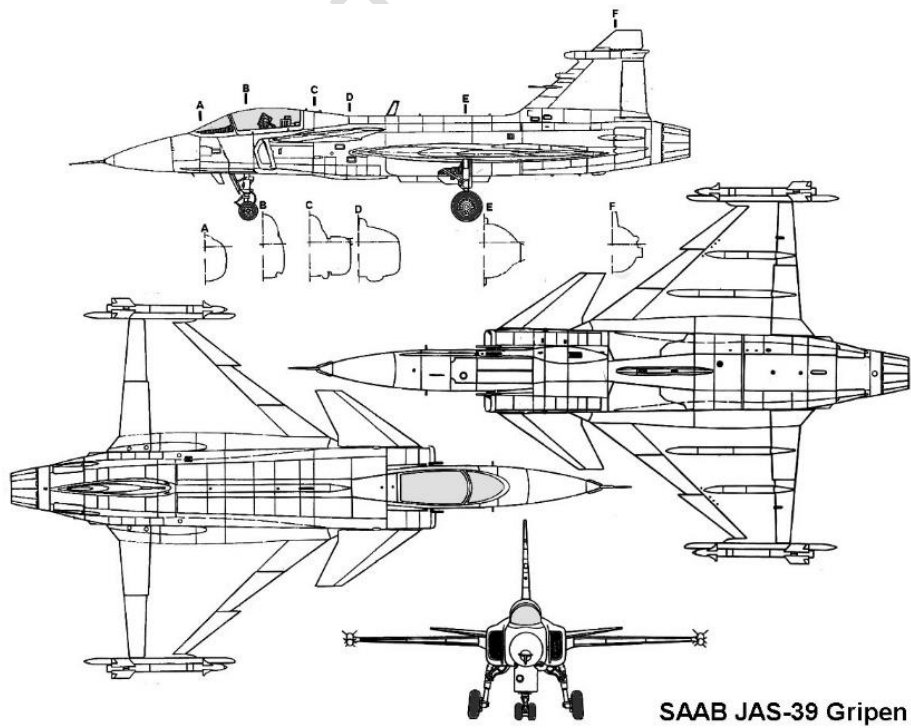


Figura 19: Layout Saab 39 Gripen (Pinterest, 2018).

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO



## ANEXO B

### DESARROLLOS EUROPEOS DE UCAV - ILUSTRACIONES

- TARANIS:



*Figura 20: Demostrador tecnológico UCAV Taranis (Stevenson, 2015).*

- nEUROn:



*Figura 21: Demostrador tecnológico UCAV nEUROn (Dassault Aviation, 2017).*

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

### ANEXO C

#### PREVISIÓN DE BAJA DEL EF-18

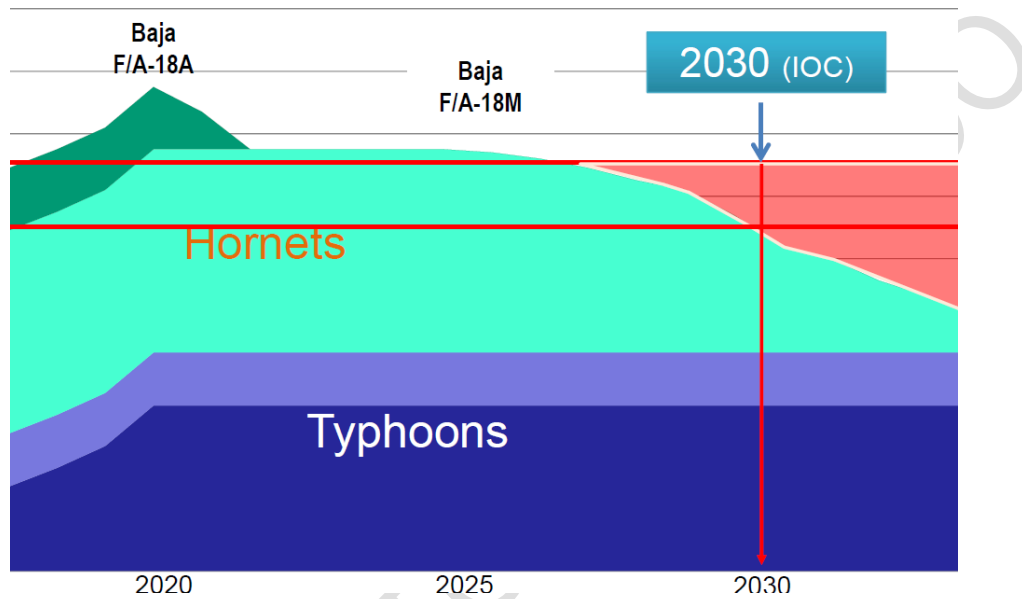


Figura 22: Previsión de baja del EF-18 e IOC prevista del FCAS (Crespo Zaragoza, 2017).

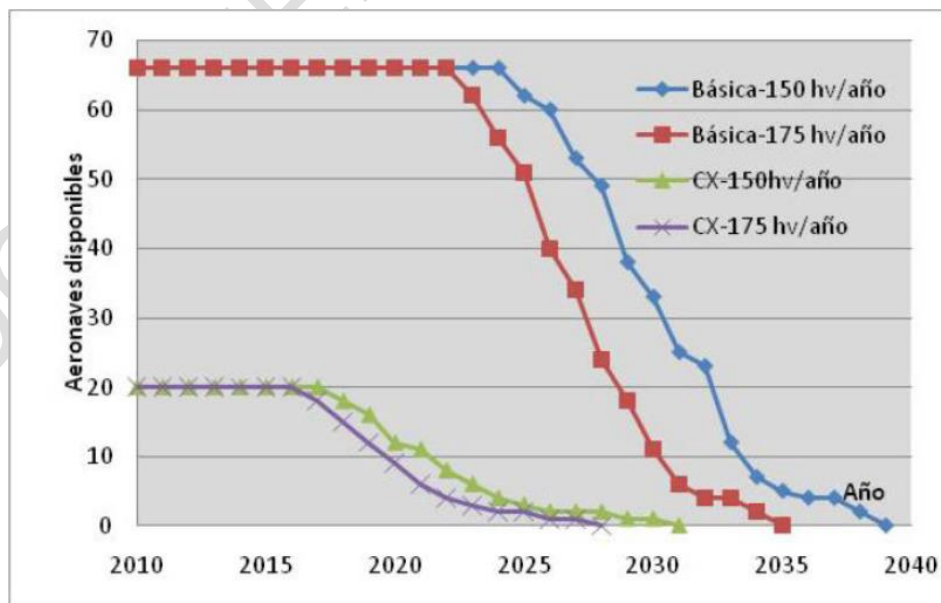


Figura 23: Previsión de baja del EF-18 según horas de vuelo voladas (Miralles Querol, 2016).

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO

## ANEXO D

### POSIBLES SUSTITUTOS DEL EF-18

- EUROFIGHTER TYPHOON:

(ver ANEXO A)

- LOCKHEED MARTIN F-35 LIGHTNING II:



Figura 24: F-35 Lightning II (Majumdar, 2017).

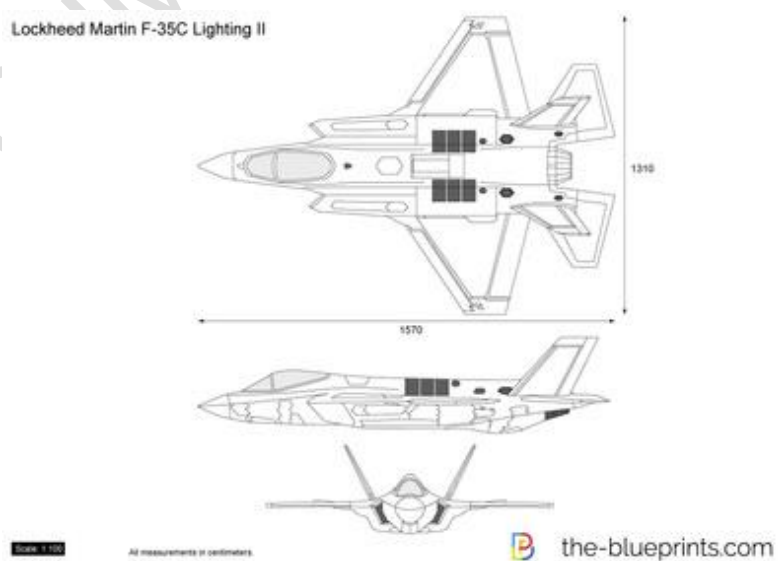


Figura 25: Layout F-35 Lightning II (The-Blueprints, 2018).

- NGWS:



*Figura 26: Diseño de Airbus del NGWS (Robinson, 2016).*

**ANEXO E****AVIONES DE COMBATE ESPAÑOLES SEGÚN SU GENERACIÓN**

1ª Generación (F-86 Sabre)	
2ª Generación (Mirage III)	
3ª Generación (Mirage F-1)	
4ª Generación (EF-18)	
4,5ª Generación (Eurofighter Typhoon)	

*Tabla 1: Aviones de combate españoles y su correspondiente generación (elaboración propia).*

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO



## ANEXO F

### PROYECTOS INICIALES DE LA PESCO

- DOCUMENTO DE ADHESIÓN A LA PESCO POR PARTE DE ESPAÑA:



Figura 27: Carta de adhesión del Ministerio de Defensa a la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO).

• PROYECTOS INICIALES DE LA PESCO:

Network of logistic Hubs in Europe and support to Operations	The Network of logistic Hubs in Europe and support to Operations will improve strategic logistic support and force projection in EU Missions and Operations. It aims at establishing cross-border solutions for more efficient, seamless military transport/logistics and connection of existing European initiatives under one logistic umbrella. It is expected to enhance logistic planning and movement as well as to deliver common standards and procedures, that will greatly improve the EU's and NATO's capability to conduct even the most demanding missions.	Sebastian FISCHER Spokesperson of the Permanent Representation of Germany <a href="mailto:sebastian.fischer@diplo.de">sebastian.fischer@diplo.de</a>
Military Mobility	This project will support Member States' commitment to simplify and standardize cross-border military transport procedures. It aims to enhance the speed of movement of military forces across Europe. It aims to guarantee the unhindered movement of military personnel and assets within the borders of the EU. This entails avoiding long bureaucratic procedures to move through or over EU Member States, be it via rail, road, air or sea. The project should help to reduce barriers such as legal hurdles to cross-border movement, lingering bureaucratic requirements (such as passport checks at some border crossings) and infrastructure problems, like roads and bridges that cannot accommodate large military vehicles.	Roy KENKEL Spokesperson of the Permanent Representation of the Netherlands <a href="mailto:roy.kenkel@minbuza.nl">roy.kenkel@minbuza.nl</a>
European Union Training Mission Competence Centre (EU TMCC)	The European Union Training Mission Competence Centre (EU TMCC) will improve the availability, interoperability, specific skills and professionalism of personnel (trainers) for EU training missions across participating Member States. Moreover, it will accelerate the provision for EU training missions due to a higher situational awareness regarding trained, educated and available personnel for current and future EU training missions.	Sebastian FISCHER Spokesperson of the Permanent Representation of Germany <a href="mailto:sebastian.fischer@diplo.de">sebastian.fischer@diplo.de</a>
European Training Certification Centre for European Armies	The European Training Certification Centre for European Armies aims to promote the standardisation of procedures among European Armies and enable the staff, up to Division level, to practice the entire spectrum of the command and control (C2) functions at land, joint and interagency levels in a simulated training environment. The Centre will ensure that soldiers and civilian employees will work together in a simulated training environment with scenarios such as "Humanitarian Assistance" and "Support to Stabilization and Capacity Building" and eventually contribute to ensure that corporate experience and knowledge is consolidated, shared and made available to plan and conduct CSDP missions and operations.	Davide BONVICINI Spokesperson of the Permanent Representation of Italy <a href="mailto:davide.bonvicini@esteri.it">davide.bonvicini@esteri.it</a>
Energy Operational Function (EOF)	Based on lessons learnt from recent operations, the project "Energy Operational Function" aims at a double objective. On one part, it aims at developing together new systems of energy supply for camps deployed in the framework of joint operations and for soldier connected devices and equipment. On the other part, it aims at ensuring that the energy issue is taken into account from the conceiving of combat systems to the implementation of the support in operations, and including in the framework of operational planning.	Mathilde FELIX-PAGANON Spokesperson of the Permanent Representation of France <a href="mailto:mathilde.felix-paganon@diplomatie.gouv.fr">mathilde.felix-paganon@diplomatie.gouv.fr</a>
Deployable Military Disaster Relief Capability Package	The Deployable Military Disaster Relief Capability Package will deliver a multi-national specialist military package for the assistance to EU and other States, which can be deployed within both EU-led and non EU-led operations. The new EU capability will manage a range of emergencies including natural disasters, civil emergencies, and pandemics. The project aims to include the establishment of a new EU Disaster Relief Training Centre of Excellence, and ultimately a Disaster Relief Deployable Headquarters.	Davide BONVICINI Spokesperson of the Permanent Representation of Italy <a href="mailto:davide.bonvicini@esteri.it">davide.bonvicini@esteri.it</a>
Maritime (semi-) Autonomous Systems for Mine Countermeasures (MAS MCM)	The Maritime (semi-) Autonomous Systems for Mine Countermeasures (MAS MCM) will deliver a world-class mix of (semi-) autonomous underwater, surface and aerial technologies for maritime mine countermeasures. The project will enable Member States to protect maritime vessels, harbours and off shore installations, and to safeguard freedom of navigation on maritime trading routes. The development of underwater autonomous vehicles, using cutting-edge technology and an open architecture, adopting a modular set up, will contribute significantly to the EU's maritime security by helping to counter the threat of sea mines.	Stephanie ROSSION Spokesperson of the Permanent Representation of Belgium <a href="mailto:stephanie.rossion@diplobel.fed.be">stephanie.rossion@diplobel.fed.be</a>
Harbour & Maritime Surveillance and Protection (HARMSPRO)	The Harbour & Maritime Surveillance and Protection (HARMSPRO) will deliver a new maritime capability which will provide Member States with the ability to conduct surveillance and protection of specified maritime areas, from harbours up to littoral waters, including sea line of communications and choke points, in order to obtain security and safety of maritime traffic and structures. It will deliver an integrated system of maritime sensors, software and platforms (surface, underwater and aerial vehicles), which fuse and process data, to aid the detection and identification of a range of potential maritime threats. The project will also deliver a command and control function for the deployable system, which could operate in harbours, coastal areas and the littoral environment.	Davide BONVICINI Spokesperson of the Permanent Representation of Italy <a href="mailto:davide.bonvicini@esteri.it">davide.bonvicini@esteri.it</a>

Upgrade of Maritime Surveillance	<p>The project on Upgrade of Maritime Surveillance will integrate land-based surveillance systems, maritime and air platforms in order to distribute real-time information to Member States, so as to provide timely and effective response in the international waters.</p> <p>The main objective of the program is to enhance the Maritime Surveillance, Situational Awareness and potential Response Effectiveness of the EU, by using the existing infrastructure, deploying assets and developing related capabilities in the future. It aims to address timely and effectively new and old threats and challenges (such as energy security, environmental challenges, security and defence aspects); thus ensuring accurate Awareness and Rapid Response, so as to contribute to the protection of the EU and its citizens.</p>	<p>Panagiotis AGRAFIOTIS Spokesperson of the Permanent Representation of Greece <a href="mailto:pagrafiotis@gpo.be">pagrafiotis@gpo.be</a></p>
Cyber Threats and Incident Response Information Sharing Platform	<p>Cyber Threats and Incident Response Information Sharing Platform will develop more active defence measures, potentially moving from firewalls to more active measures.</p> <p>This project aims to help mitigate these risks by focusing on the sharing of cyber threat intelligence through a networked Member State platform, with the aim of strengthening nations' cyber defence capabilities.</p>	<p>Panagiotis AGRAFIOTIS Spokesperson of the Permanent Representation of Greece <a href="mailto:pagrafiotis@gpo.be">pagrafiotis@gpo.be</a></p>
Cyber Rapid Response Teams and Mutual Assistance in Cyber Security	<p>Cyber Rapid Response Teams (CRRTs) will allow Member States to help each other to ensure higher level of cyber resilience and to collectively respond to cyber incidents.</p> <p>Cyber RRTs could be used to assist other Member States and EU Institutions, CSDP operations as well as partner countries.</p> <p>CRRTs will be equipped with unified Deployable Cyber Toolkits designed to detect, recognise and mitigate cyber threats.</p> <p>The response teams would be able to assist with training, diagnostics and attribution forensics, and assistance in operations.</p> <p>The aim of this project is to integrate Member State expertise in the field of cyber defence.</p>	<p>Zana TARASE Spokesperson of the Permanent Representation of Lithuania <a href="mailto:zana.tarase@eu.mfa.lt">zana.tarase@eu.mfa.lt</a></p>
Strategic Command and Control (C2) System for CSDP Missions and Operations	<p>The project aims to improve the command and control systems of EU missions and operations at the strategic level. Once implemented, the project will enhance the military decision-making process, improve the planning and conduct of missions, and the coordination of EU forces.</p> <p>The Strategic Command and Control (C2) System for CSDP Missions will connect users by delivering information systems and decision-making support tools that will assist strategic commanders carry out their missions. Integration of information systems would include intelligence, surveillance, command and control, and logistics systems.</p>	<p>Ana Belen VÁZQUEZ GONZÁLEZ Spokesperson of the Permanent Representation of Spain <a href="mailto:ana-belen.vazquez@reper.maec.es">ana-belen.vazquez@reper.maec.es</a></p>
Armoured Infantry Fighting Vehicle / Amphibious Assault Vehicle / Light Armoured Vehicle	<p>The project will develop and build a prototype European Armoured Infantry Fighting Vehicle / Amphibious Assault Vehicle / Light Armoured Vehicle.</p> <p>The vehicles would be based on a common platform and would support fast deployment manoeuvre, reconnaissance, combat support, logistics support, command and control, and medical support.</p> <p>These new vehicles will also strengthen the EU CSDP ensuring, at the same time, the interoperability among European armies.</p>	<p>Davide BONVICINI Spokesperson of the Permanent Representation of Italy <a href="mailto:davide.bonvicini@esteri.it">davide.bonvicini@esteri.it</a></p>
Indirect Fire Support (EuroArtillery);	<p>The Indirect Fire Support (EuroArtillery) will develop a mobile precision artillery platform, which would contribute to the EU's combat capability requirement in military operations.</p> <p>This platform is expected to include land battle decisive ammunition, non-lethal ammunition, and a common fire control system for improving coordination and interoperability in multi-national operations.</p> <p>This project aims at procuring a new capability / platform of a key mission component for land forces in the short to mid-term.</p>	<p>Janka NAGYOVA Spokesperson of the Permanent Representation of Slovakia <a href="mailto:Janka.Nagyova@mzv.sk">Janka.Nagyova@mzv.sk</a></p>
EUFOR Crisis Response Operation Core (EUFOR CROC)	<p>EUFOR Crisis Response Operation Core (EUFOR CROC) will decisively contribute to the creation of a coherent full spectrum force package, which could accelerate the provision of forces.</p> <p>EUFOR CORC will improve the crisis management capabilities of the EU. In phase 1 the project will start with an implementation study.</p>	<p>Sebastian FISCHER Spokesperson of the Permanent Representation of Germany <a href="mailto:sebastian.fischer@diplo.de">sebastian.fischer@diplo.de</a></p>

Tabla 2: Los 17 proyectos iniciales de la PESCO (European Union, 2018).

**PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO**

DOCUMENTO DIDÁCTICO