



## EL I+D+i Y EL OBSERVATORIO TECNOLÓGICO DE DEFENSA

## R&D AND THE DEFENCE TECHNOLOGY OBSERVATORY

**José María Riola Rodríguez**

Capitán de Fragata, Doctor Ingeniero Naval  
Subdirección General de Tecnología e Innovación (SDGTECIN-DGAM)  
[jriorod@fn.mde.es](mailto:jriorod@fn.mde.es)

**Cómo citar este artículo/Citation:** Riola Rodríguez, J. M. (2014). "El I+D+i y el Observatorio Tecnológico de Defensa". *Arbor*, 190 (765): a101. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2014.765n1008>

**Copyright:** © 2014 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

Recibido: 5 junio 2012. Aceptado: 2 diciembre 2013.

**RESUMEN:** Este artículo ofrece una visión sobre cómo el mundo de la defensa se adapta a la evolución existente en su entorno, tanto a la evolución de las tecnologías como a las necesidades y oportunidades de aplicación de estas a los intereses de defensa. Así, se destaca cómo el futuro ya no pasa tanto por el descubrimiento y desarrollo de nuevas tecnologías, sino por el aprovechamiento y aplicación de los desarrollos civiles para defensa. Es labor del Ministerio de Defensa, no solo anticiparse a los riesgos y amenazas, sino contribuir a la mejora de las capacidades tecnológicas e industriales para la defensa y de uso dual. Un ejemplo de mecanismo para esta adaptación es el Sistema de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica (SOPT) ubicado en la SDGTECIN.

**ABSTRACT:** This paper offers a view on how the defence world adapts to developments taking place in its environment, with as much emphasis on the development of technologies, as to the requirements and opportunities of applying those of interest to defence. It therefore highlights how the future is not only about the discovery and development of new technologies, but also about the use and application of civil developments in defence. The work of the Ministry of Defence is not only to anticipate risks and threats, but also to contribute to the improvement of technological and industrial capabilities both in defence and the dual use arena. An example of a mechanism for this adjustment is the Technology Watch and Foresight System (SOPT) located in the Under-directorate for Technology and Innovation (SDGTECIN).

**PALABRAS CLAVE:** Observatorio Tecnológico; I+D; Defensa; EDA; STO.

**KEYWORDS:** Technology Watch; R&D; Defence; EDA; STO.

## INTRODUCCIÓN

Para introducir el estado actual de la I+D+i de defensa, se debe resaltar que durante la mayor parte del siglo pasado, los diferentes ministerios de defensa y en especial el de Estados Unidos, por medio de sus adquisiciones y del I+D, fueron promotores y desarrolladores de muchas de las tecnologías de base presentes hoy en día. Así, en los últimos 100 años, es fácil observar que la necesidad de capacitación tecnológica para hacer frente a los conflictos bélicos del pasado siglo XX fue fuente de numerosas transferencias tecnológicas a la sociedad civil. Ejemplos de estas transferencias son el radar, el sonar, la energía nuclear, las tecnologías aeroespaciales, el microondas, la transmisión por ordenador, la fibra óptica, etc.

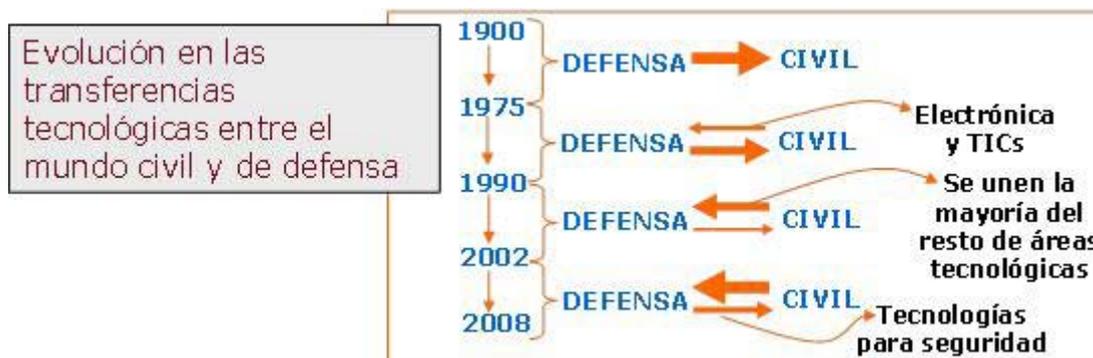
De esta manera, el entorno tecnológico estaba liderado por el sector de defensa, y las necesidades de adaptación a nuevos entornos tecnológicos estaban motivadas por la superación o anulación de los sistemas tecnológicos de defensa de otros países. Esta tendencia se mantuvo hasta la década de los 70 como consecuencia de los elevados presupuestos de I+D en los ministerios de defensa occidentales. Esta realidad se transformó durante las últimas tres décadas del siglo XX, a raíz de los cambios acontecidos en los contextos social y el tecnológico-industrial, disminuyendo esta transferencia hacia la sociedad civil, con exitosas excepciones como el GPS e Internet, complementándose con la transferencia en sentido contrario, de civil hacia defensa, fruto de los importantes desarrollos en las áreas de electrónica y tecnologías de la información. Ya en los años 90 se vuelven más acusadas las tendencias en ambos sentidos y con el fin de la guerra fría los presupuestos de I+D de defensa comienzan a disminuir, siendo cada vez más escasas las transferen-

cias tecnológicas hacia el mundo civil. En cambio, en sentido contrario, numerosas tecnologías desarrolladas en el mundo civil inundan los sistemas, desarrollos, adaptaciones y aplicaciones hacia la defensa.

Esta evolución (figura 1) en las transferencias tecnológicas entre el mundo civil y de defensa evidencia que, desde al menos dos décadas, los ministerios de defensa no lideran la revolución tecnológica, salvo excepciones, siendo esta liderada por la dinámica de los desarrollos tecnológicos en la sociedad civil. Además, a este panorama tecnológico se suma el contexto actual de defensa, donde distintos retos como la emergencia de las amenazas asimétricas está imponiendo desarrollos rápidos y flexibles a los nuevos sistemas. En este contexto parece más que probable que en los próximos 20 años el I+D de defensa no va a ser fuente de tecnologías de base, sino que ligado al I+D civil será fuente de avances incrementales de tecnologías desarrolladas por esta. La velocidad del cambio tecnológico y el hecho de que no esté promovido directamente por el sector de defensa dificultarán la incorporación de los resultados obtenidos y el control de la tecnología, tanto en términos de oportunidad como de amenaza. Además, el enorme volumen de información que se genera desafía las estructuras de gestión del conocimiento dificultando el análisis de las potenciales aplicaciones y usos militares.

No cabe duda de la necesidad de adaptación a un entorno cada vez más tecnológico, ya que los ministerios de defensa son por naturaleza grandes consumidores de tecnología, por lo que hay que fortalecer mecanismos para la incorporación del conocimiento científico-tecnológico en sus sistemas, lo que significa desarrollar sinergias entre aplicaciones de seguridad civiles y militares. En esta incorporación al nuevo en-

**Figura 1.** Evolución de las transferencias tecnológicas entre el mundo civil y de defensa [12]



torno, destacan el incremento de la innovación tecnológica en defensa y la creciente internacionalización de las actividades de I+D.

Lo que siempre ha distinguido a la I+D civil de la militar es precisamente que esta es eminentemente finalista, no puede limitarse a generar conocimiento. Prueba de ello es que España exporta en gran medida alta tecnología militar y las casi mil empresas del sector con firmas como Navantia, Indra, GD-Santa Bárbara, GMV, EADS-CASA, Sener... sostienen unos 20.000 empleos directos y el triple de indirectos, facturando aproximadamente unos 3.600 millones de euros anuales de los que el 40% procede de la exportación a Europa. Los números muestran que los consorcios vinculados a Defensa son uno de los pilares más fuertes de la economía nacional.

## 1. REGULACIÓN DEL I+D

El Real Decreto 454/2012, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa, establece en su artículo 3.1 que a la Secretaría de Estado de Defensa le corresponden, además de las competencias que le encomienda el artículo 14 de la Ley 6/1997, de 14 de abril, la dirección, impulso y gestión de las políticas de armamento y material, investigación, desarrollo e innovación, industrial, económica, de infraestructura, medioambiental y de los sistemas, tecnologías y seguridad de la información en el ámbito de la defensa. En el artículo 4.1 y 4.2 determina las competencias, dentro de esa Secretaría de Estado, de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) y en el apartado 2.g indica que es competencia de su Subdirección General de Tecnología e Innovación (SDGTECIN) el

proponer y dirigir los planes y programas de investigación y desarrollo de sistemas de armas y equipos de interés para la defensa nacional, en coordinación con los organismos nacionales e internacionales competentes en este ámbito. A su vez, el citado Real Decreto establece las adscripciones de los Organismos Autónomos "Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas" (INTA) y "Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo" (CEHIPAR) que junto con el Instituto Tecnológico de la Marañosa (ITM) son los principales organismos ejecutores de Investigación y Tecnología (I+D) del Ministerio.

Es de resaltar como característica diferencial que los aproximadamente 75 programas anuales de I+D+i que pone en marcha la SDGTECIN [8], tienen un origen muy distinto; desde las necesidades operativas manifestadas por los Cuarteles Generales o el Estado Mayor Conjunto (EMACON), los promovidos por la Secretaría de Estado o la propia DGAM, los programas de los diversos Centros de Defensa, los de cooperación internacional multilateral o los promovidos por agencias internacionales.

## 2. SOPT

La DGAM por medio de la SDGTECIN estableció en el año 2003 el Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica (SOPT). La finalidad principal de este sistema consiste en que el Ministerio disponga de criterio técnico en la totalidad de sus áreas tecnológicas de interés, fortaleciendo los mecanismos de vigilancia y priorización tecnológica para identificar los avances y áreas tecnológicas de interés. La creación del SOPT viene avalada por la toma de decisiones similares dentro del entorno de defensa donde España se enmarca.

**Figura 2.** Avión de combate



Países como Reino Unido [6] [7], Francia y Alemania disponen de unidades o departamentos con fines similares al SOPT. Incluso a nivel transnacional se han creado unidades de vigilancia y priorización tecnológica, siendo la EDA [1] [2] y la OTAN [10] las dos más representativas.

Desde el punto de vista de la tecnología, el sector de la defensa se enfrenta al desafío impuesto por la evolución del entorno, tanto en lo que respecta al avance tecnológico como en la aplicación de estos avances. Solo mediante su adaptación al entorno de defensa, el Ministerio podrá cumplir con sus objetivos optimizando los recursos existentes. Esta adaptación tiene como uno de sus principales retos la identificación de las tecnologías emergentes con gran potencial disruptivo [4]. El problema de la inversión en tecnologías emergentes es el enorme número de ellas que en una primera etapa de desarrollo resultan prometedoras y si hay un factor que las caracteriza, es que según avanza su desarrollo, su evolución es impredecible. Para la selección de estas tecnologías el SOPT utiliza una serie de herramientas como la vigilancia, prospectiva, priorización o evaluación tecnológica. De esta forma es posible disponer del criterio técnico necesario para la toma de decisiones.

La vigilancia tecnológica es una herramienta fundamental para no perderse ante la rapidez del avance tecnológico y es especialmente relevante por constituir la base sobre la que se asientan las actividades de apoyo a la decisión. Además, la vigilancia que se realiza en el SOPT tiene el objetivo de identificar iniciativas e información para su posible apoyo a programas de

I+D. Para determinar el estado del arte tecnológico actual, el SOPT realiza un análisis sistemático de fuentes de información y colabora con organizaciones similares, tanto en el ámbito nacional como internacional. Cabe destacar la participación activa en los principales foros de carácter militar como son la EDA (Agencia Europea de Defensa), la STO (Science and Technology Organization) de la OTAN y la LOI EDIR FA (Letter of Intent for the European Defence Industrial Restructuration Framework Agreement).

Para apoyar la toma de decisiones, en el proceso de planeamiento a medio y largo plazo de actividades de I+D, el SOPT estima los avances tecnológicos a medio y largo plazo, a través del desarrollo de ejercicios periódicos con participación de expertos, centros de investigación, industria y universidades, donde se recopila información de tendencias, avances y retos tecnológicos para orientar los esfuerzos futuros, prestando especial atención a la identificación de aquellos factores que originan innovaciones o que la producirán en los próximos años, tanto en el ámbito de la sociedad civil como en el de la defensa. Para cubrir un amplio espectro tecnológico, el SOPT se estructura en Observatorios Tecnológicos, uno por área tecnológica de interés (figura 3), aunque su número está en continua evolución, en sintonía con el dinamismo del entorno tecnológico. Otro factor que aporta valor añadido, es que en cada uno de ellos participan expertos tanto de la DGAM como del resto de la Administración, universidad y empresas. La participación de estos colaboradores, tanto propios como externos, se considera imprescindible para obtener una visión tecnológica lo más global y acertada posible.

**Figura 3.** Sistema de Observación y Prospectiva tecnológica



**Figura 4.** Planeamiento estratégico de la defensa



A través de la vigilancia tecnológica se obtiene un conocimiento del estado del arte de las tecnologías con el objeto de realizar mejores inversiones. Este conocimiento capacita al SOPT para evaluar tecnológicamente las propuestas de I+D que se reciben en la SDGTECIN y que están asociadas al proceso general de obtención de armamento, al fomento del I+D proveniente de foros internacionales o de iniciativas nacionales como el Programa nacional COINCIDENTE, obteniendo al final de cada año la evaluación de más de un centenar de propuestas, que además de contar con criterios puramente tecnológicos, se realiza en base a las necesidades o requisitos planteados por los usuarios de los futuros sistemas, intentando encontrar la posible aplicación dual de las tecnologías seleccionadas y primando las tecnologías emergentes más prometedoras.

Estas tecnologías emergentes se obtienen tras realizar una priorización de todas las identificadas, optimizando el empleo de los recursos mediante el análisis de los avances tecnológicos, oportunidades y las potenciales amenazas, promoviendo su incorporación en las áreas comunes con defensa (seguridad, TICS, transporte aéreo, espacio...). Además, se apoyan los compromisos establecidos en la política europea de I+D con el fin de incrementar el nivel de inversión conjunta y mejorar el retorno de las inversiones, enfocando las inversiones en I+D europeas hacia áreas de nuestro interés.

La priorización tecnológica es una base sobre la que se asienta la planificación de inversiones en materia de I+D y la obtención de material. En este ámbito, el SOPT apoya el Planeamiento de la Defensa en los

aspectos tecnológicos del Planeamiento de Recursos Materiales, y más específicamente, del Plan Director de Armamento y Material (PDAM). Este Plan recoge por un lado las necesidades a largo plazo, para las que el SOPT identifica las tecnologías prioritarias para orientar las inversiones. Por otro lado, el Plan también recoge la Política de Armamento y Material a medio plazo, que incluye la política de I+D. De este Plan, se identifican las actuaciones de I+D concretas, a través de las líneas tecnológicas que contribuyen al logro de las capacidades militares identificadas.

En este marco de planeamiento, se publicó en 2010 desde la SDGTECIN, la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID), una estrategia para la obtención de las tecnologías necesarias que permitan desarrollar los sistemas que demandan las capacidades definidas en el planeamiento militar. Con ella se establece una nueva herramienta que ayuda a desarrollar las líneas tecnológicas prioritarias y a organizar la gestión de las actividades de I+D de defensa de un modo más eficiente, potenciando su situación dentro del marco general de la innovación nacional y constituyendo una referencia pública que facilita la coordinación de las actividades de investigación tecnológica e innovación del Ministerio.

De cara al sector industrial, la ETID es una referencia que facilita qué tecnologías y desarrollos de investigación e innovación son necesarios, pudiendo la industria alinear sus actividades hacia estas necesidades. Para destacar la voluntad integradora de esta estrategia, se dispone de una página web ([www.etid.es](http://www.etid.es)) y se han llevado a cabo una serie de jornadas sectoriales con la industria donde todos los interesados formu-

**Figura 5.** Web Estrategia de Tecnología e Innovación para la defensa (ETID)



laron sus observaciones y comentarios libremente a través de foros y cuestionarios para su análisis posterior. Es importante resaltar que para que este entorno defensa-civil interactúe y se beneficie de las actividades realizadas por el SOPT, la información que se recaba, además de servir para el asesoramiento técnico a la DGAM, se difunde mediante varios mecanismos, como conferencias o publicaciones, siendo uno de los más representativos el Boletín de Observación Tecnológica en Defensa, actualmente de carácter trimestral y que se puede descargar directamente en la página web de la DGAM o de la página web de la ETID.

### 3. INNOVACIÓN

En relación a la evolución de aplicación de la tecnología, hay que considerar que la evolución de los contextos legales, sociales, tecnológicos y medioambientales contribuyen a incrementar la complejidad de los posibles conflictos, como por ejemplo los ciberataques que recibió Estonia bloqueando administrativamente el país o los recientes secuestros de nuestros intereses pesqueros.

Todo esto tiene una implicación importante en el direccionamiento de la I+D del Ministerio, destacando la incorporación de nuevos roles de las FAS, que aprovechan su inherente disponibilidad y capacidad para intervenir y ser la “primera línea de actuación” en desastres naturales, contingencias civiles de especial seriedad o en misiones con entornos donde existen fuerzas de carácter paramilitar.

Los escenarios estratégicos, desde el final de la guerra fría, se han ido sesgando desde unas situaciones estáticas caracterizadas por amenazas definidas por sistemas de armas hacia unos escenarios en continuo cambio, donde las amenazas están más dictadas por planteamientos asimétricos en los que no existen campos de batalla definidos, donde esta amenaza exige una adaptación continua y rápida. La diferencia es que la capacidad no se construye alrededor de un sistema concreto sino alrededor de una necesidad actual o previsible, que deriva en sistemas más interoperables y sostenibles.

**Figura 6.** Innovación en ROVs



**Figura 7.** Submarino en superficie



El entorno estratégico también está marcado por los cambios sociales, apostando por la inteligencia frente a la energía cinética, por los entornos integrados en redes, sistemas para proteger a la fuerza (blindajes, perturbadores, etc.), sistemas autónomos (aéreos, terrestres y marítimos) y muchas otras tecnologías que aumentan la interoperabilidad y precisión. Las operaciones de las FAS exigen una mayor inversión por soldado en adiestramiento, equipamiento, capacitación y factores humanos. La I+D debe contribuir a capacitar a estos soldados con tecnologías, como por ejemplo herramientas para la simulación o para recibir información en tiempo real sobre la situación en un escenario. La ingeniería de sistemas, el ciclo de vida de las tecnologías y el uso de arquitecturas abiertas son elementos típicos de la innovación tecnológica en defensa. Así, la innovación en plataformas y sistemas de defensa pasa por incrementar las capacidades en la ingeniería de sistemas, en aspectos como la integración de tecnologías o en sistemas para dar respuesta a las capacidades. Se diseñan los sistemas pensando en la flexibilidad, así como teniendo en cuenta la posibilidad de evolución que permita la incorporación de tecnologías, especialmente en aquellas áreas donde la dinámica de cambio es muy rápida. El uso de arquitecturas y estructuras modulares con interfaces definidos y abiertos, favorecen esta incorporación y permiten desarrollos incrementales.

#### 4. INTERNACIONALIZACIÓN DEL I+D

En el proceso de integración europeo, la necesidad de constituir un mercado europeo unido frente al exterior y la evolución del marco regulador, configuran un entorno cada vez más competitivo. La esencia de este cambio radica en reconocer que una base tecnológica industrial de defensa y seguridad adecuada no se puede sostener exclusivamente desde el punto de vista nacional, con lo que se necesita potenciar su proyección a nivel europeo y obtener más que la suma de cada una de las partes nacionales. Esta proyección implica la necesidad de mejorar la competitividad de la base tecnológica e industrial nacional, y el desarrollo de sistemas comunes a partir de proyectos de I+D en colaboración conforme a necesidades de interoperabilidad y a requisitos armonizados. En la actualidad existen diferentes organizaciones para la proyección internacional de la base tecnológica industrial nacional, que sirven de base para el fomento de su competitividad y excelencia, de entre las que destacan por su importancia la Agencia Europea de Defensa (EDA) y la Organización de Investigación Tecnológica (STO) de la OTAN.

La STO, (Science & Technology Organization) de la OTAN se estructura en foros o paneles de carácter científico-tecnológico, para la generación e intercambio de conocimiento técnico en las áreas de interés para la OTAN. En estos paneles participan expertos técnicos y científicos de alto nivel de la industria, la comunidad científica o de los Ministerios de Defensa de las naciones miembros. Las tecnologías quedan encuadradas en los siguientes Paneles: Tecnología Aplicada a Vehículos (AVT), Factores Humanos y Medicina (HFM), Tecnología de Sistemas de la Información (IST) [3], Sistemas, Análisis y Estudios (SAS), Conceptos de Sistemas e Integración (SCI), Tecnología de Sensores y Electrónica (SET) y Grupo de Modelado y Simulación (NWSG). De manera general, las actividades de la STO suponen una excelente vía para la capacitación a medio/largo plazo de las entidades participantes, proporcionándoles experiencia para formar parte en otros programas relacionados tanto a nivel nacional como internacional. Mediante su participación, las entidades mejoran su comprensión de las necesidades de defensa y de los condicionantes para la aplicación de sus capacidades tecnológicas. Por otro lado, establecen redes de contacto con otras entidades nacionales e internacionales, que pueden ser de utilidad a la hora de formar consorcios para la presentación de propuestas.

Para la participación en cualquiera de estas actividades, los interesados deben acudir a la Subdirección General de Tecnología e Innovación (SDGTECIN) de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) del Ministerio de Defensa, donde se encuentra el coordinador nacional de la STO. Además, los simposios que organizan los distintos paneles de la STO, normalmente cada seis meses, son una excelente oportunidad para presentar productos y desarrollos de I+D+i al poder exponerse a todos los países de la OTAN y ser un magnífico escaparate hacia las Fuerzas Armadas (FAS) de todos ellos.

La Unión Europea (UE) tiene una dimensión en materia de seguridad y defensa cada día más creciente, un ejemplo de esto es la firma por todos los países miembros del Tratado de Lisboa que recoge, con su entrada en vigor el 1 de diciembre de 2009, que Europa debe afrontar la problemática de las nuevas amenazas para su seguridad. En esa misma línea política en el año 2004 creó la Agencia Europea de Defensa (EDA), con dependencia directa del Consejo de la Unión Europea (UE) y con la misión de apoyar a los Estados Miembros y al Consejo en su esfuerzo por mejorar las capacidades europeas de defensa en el

ámbito de la gestión de situaciones de crisis y apoyar la Política Europea de Seguridad y Defensa (PESD), centrándose en:

- Desarrollo de las Capacidades necesarias para cumplir la PESD. (Dirección de Capacidades).
- Fomento de la Investigación y Tecnología (I+T) de Defensa en colaboración, para fortalecer las capacidades y la tecnología europea. (Dirección de I+T).
- Fomento de la Cooperación en Armamento, tanto en su desarrollo como en su adquisición. (Dirección de Armamento).
- Fortalecimiento del Mercado Europeo de Equipos de Defensa (EDEM) y de la Base Industrial y Tecnológica de Defensa (EDTIB). (Dirección de Industria y Mercado).

Hoy la EDA es referencia en los asuntos de defensa para cualquier instancia política o industrial y no solo en la UE. Para conseguir sus objetivos, la EDA ha aprobado en los últimos años una serie de estrategias [11] conectadas entre sí, como las herramientas que le permitirán alcanzar los objetivos de mejora de las capacidades de defensa de Europa, tanto en el ámbito de la gestión de situaciones de crisis como en apoyo de la Política Europea de Seguridad y Defensa (PESD). La estrategia que se refiere al I+D, es la European Defence Research and Technology (EDRT) que desarrolla la colaboración en investigación aplicada y los demostradores tecnológicos que proporcionen las tecnologías para el desarrollo de capacidades militares. Como se ha visto, el amplio espectro de sus cometidos que van desde las capacidades hasta los aspectos industriales y de mercado, exigen un enorme esfuerzo de coordinación entre los distintos Ministerios de Defensa [5] europeos.

Esto es especialmente relevante en la Dirección de I+D, que promueve y coordina la realización de actividades y proyectos de investigación en apoyo a las capacidades. Dentro de esta Dirección existen dife-

rentes procesos de generación de proyectos, dependiendo del origen de la iniciativa de I+D:

Los procesos “TOP DOWN” son la base de los proyectos generados por los estados miembros participantes (pMS) de la EDA para tratar una carencia identificada en capacidades o una prioridad establecida por la Agencia o por un grupo de pMS. Dentro de este sistema de generación de proyectos, se encuentran:

- Proyectos financiados por la propia EDA: Se financian a partir del presupuesto operativo de la EDA y obedecen a intereses identificados por la Agencia. El contrato lo gestiona la EDA y todos los países miembros (pMS) obtienen información del proyecto.
- Proyectos Ad Hoc de Categoría A: La EDA o varios países miembros proponen estos proyectos para participación general en base a consorcios internacionales, de modo administrativamente similar a los Programas Marco de la Comisión Europea. El modelo de gestión empleado hasta ahora se conoce como Joint Investment Programme (JIP). Y fruto de él han sido los dos puestos en marcha hasta ahora, el de protección a la fuerza (JIP-FP) y el de tecnologías disruptivas (JIP- ICET) [15].

Los proyectos “BOTTOM UP” o Categoría B son los proyectos propuestos por los coordinadores nacionales, promovidos por expertos gubernamentales o no gubernamentales (industria, centros de investigación, universidad, etc.) y aprobados por un número de pMS, de acuerdo a su propio modelo de gestión.

Además de los anteriores, la EDA también lanza un tipo mixto de programa como el JIP-UMS [13] (European Unmanned Maritime Systems), donde este proyecto de categoría A engloba a su vez, varios de categoría B.

Todos estos proyectos son coordinados por los grupos de expertos de la Dirección de I+D la EDA denominados CapTechs (Capability Technologies) [9], ver-

**Figura 8.** Proceso de generación de proyectos en la EDA



daderos núcleos generadores de actividades de I+D, cuyo objetivo es fomentar la cooperación mediante la búsqueda de propuestas, intercambio de información y puesta en marcha de proyectos de I+D y seguimiento de los mismos.

Actualmente la EDA cuenta con doce CapTechs (figura 7) encuadrados en tres dominios de capacidades: Conocimiento IAP, Combate GEM y Maniobra ESM. Cada una de las CapTechs se ajusta a unas determinadas tecnologías y taxonomías. Estas doce CapTechs se denominan: IAP1 Componentes, IAP2 Sistemas de Sensores RF y Procesamiento de Señales, IAP3 Sistemas de Sensores Ópticos y Procesamiento de Señales, IAP4 CIS y Redes, GEM1 Materiales y Estructuras, GEM2 Energía, Misiles y Municiones, GEM3 Sistemas Terrestres, GEM4 Guiado y Control, ESM1 Sistemas Navales, ESM2 Sistemas Aéreos, ESM3 Sistemas de Sistemas, Espacio, Simulación y Experimentación y ESM4 Factor Humano y Protección CBR.

En ellas hay dos grupos de expertos; los gubernamentales (Coordinador Nacional (CNC) y Expertos Gubernamentales (CGEs)) y los no gubernamentales (Cn-GEs) que proceden de las distintas industrias, centros de investigación, universidades, etc.

La iniciativa de tomar parte en los trabajos de un CapTech es libre, solo es necesario darse de alta en la Web de la EDA, si bien se recomienda establecer contacto con el CNC para conocer los intereses nacionales. Una activa participación en la CapTech debe contar con propuestas de estudios y proyectos de I+D de interés gobierno-empresa. La participación reporta el beneficio de pertenecer a una red de expertos europeos muy cualificada; la relación y comunicación con las entidades más representativas en el área tecnológica seleccionada; etc.

Así, para la industria, centros de investigación o universidades la EDA ofrece la participación en proyectos de I+D internacionales, además de la posibilidad de

Figura 9. Estructura de las CapTechs

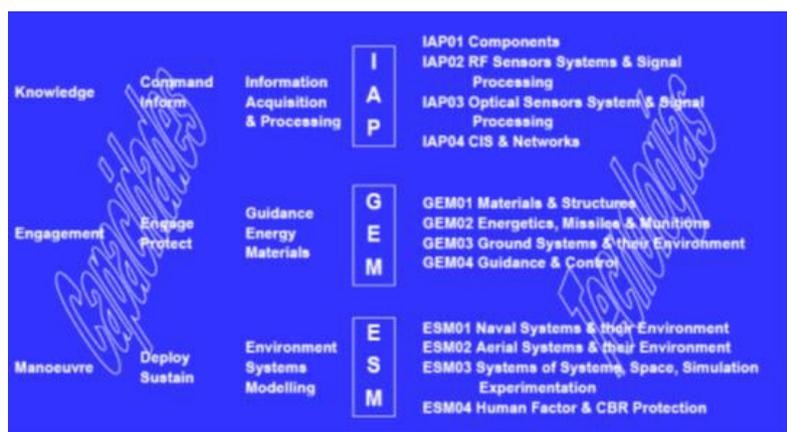
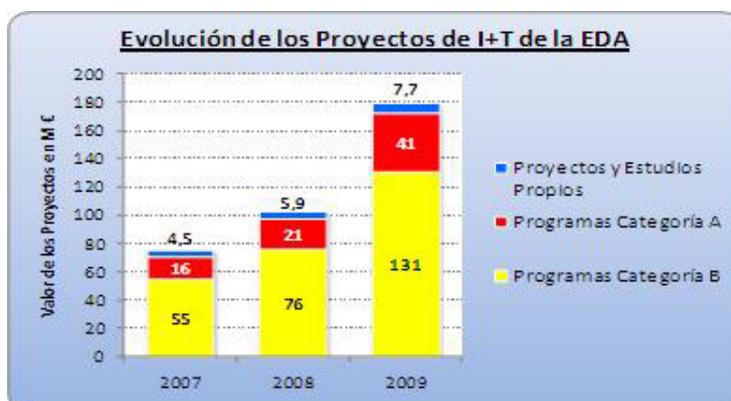


Figura 10. Inversión europea en proyectos de la EDA



formar consorcios con otras entidades de primer orden, el aumento del nivel de su base tecnológica y, en esencia, de su competitividad. Pero la EDA no solo promueve proyectos, sino que también actúa como agencia interlocutora en muchos de los contratos de defensa. Esta labor, dirigida desde la Dirección de Industria y Mercado, se realiza por medio del tablón de anuncios de oportunidades de contratos en defensa europea, Electronic Bulletin Board (EBB). Se trata de un portal de libre acceso a través de Internet (<http://www.eda.europa.eu/ebbweb/>) que facilita la información a las empresas del sector de defensa, tanto de aquellas de gran tamaño como pequeñas y medianas empresas, con el objetivo de ayudarlas a aprovechar las oportunidades comerciales transfronterizas de adquisición en defensa. A dicha información se accede a través de "Procurement" en la web pública de la EDA.

### 5. CONCLUSIONES

Este artículo ofrece una visión sobre cómo el mundo de la defensa se adapta a la evolución existente en su entorno, tanto a la evolución de las tecnologías como a las necesidades y oportunidades de aplicación de estas a los intereses de defensa. Así, se destaca cómo el futuro ya no pasa tanto por el descubrimiento y desarrollo de nuevas tecnologías, sino por el aprovechamiento y aplicación de los desarrollos civiles para defensa. Es labor del Ministerio de Defensa, no solo anticiparse a los riesgos y amenazas, sino contribuir a la mejora de las capacidades tecnológicas e industriales para la defensa y de uso dual. Un ejemplo de mecanismo para esta adaptación es el Sistema de Vigilancia y Prospectiva Tecnológica (SOPT) ubicado en la SDGTECIN.

La vocación de interlocución y conocimiento de la base tecnológica industrial es inherente a la esencia

de este Sistema, y por lo tanto su predisposición a apoyar a esta base para la aplicación de sus capacidades para los intereses de defensa. El SOPT evalúa propuestas tecnológicas de universidades y empresas y supone una excelente puerta de entrada para su difusión en defensa. Además, está al tanto de las posibilidades de las nuevas líneas tecnológicas para trasladar estas posibilidades y conocer el impacto al planeamiento de defensa en armamento y material, tanto en programas de I+D como en adquisición, asegurando que los futuros sistemas de defensa cuenten con la mayor ventaja tecnológica posible para cumplir con sus compromisos, en un entorno que también está en constante cambio.

Tanto las nuevas capacidades como la interoperabilidad son conceptos en los que la I+D+i tienen un papel fundamental que desempeñar. En este entorno de aplicación de las tecnologías se están produciendo unos cambios significativos y, entre estos, destacan dos: el incremento de la innovación tecnológica en defensa y la creciente internacionalización de las actividades de I+D, especialmente en aquellas más orientadas a la investigación tecnológica que al desarrollo de sistemas. La base tecnológica industrial ha de adaptarse a las nuevas circunstancias en la generación de sistemas de defensa, aplicando los avances tecnológicos de manera rápida y flexible para hacer frente a una amenaza cambiante y reduciendo los costes con unos ciclos de vida cada vez más cortos. El artículo termina resaltando las actividades de I+D que se realizan en el ámbito internacional, fundamentalmente en la STO y en la EDA, que suponen una excelente plataforma para mantener la alta capacitación y aprovechar la competitividad de la base tecnológica industrial nacional.

Figura 11. Boletín del SOPT



Figura 12. Fragata en la mar



## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea de Defensa. (2008). European Defence Research & Technology Strategy.
- Agencia Europea de Defensa. (2007). EDA Long Term Vision.
- Carda, P. (2012). Lanzamiento Portal de Tecnología e Innovación. Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº36.
- García-Dolla, D. (2009). 24th RTO-IST Panel Business Meeting. Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº25.
- López-Vicente, P. (2009). Tecnologías Disruptivas, Mirando al Futuro Tecnológico, Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº25.
- Martínez-Piquer, T. (2008). Investigación y Tecnología. La Agencia Europea de Defensa: Pasado, Presente y Futuro. Monografía del CESEDEN nº 107.
- Ministerio de Defensa del Reino Unido. (2006). Defence Technology Strategy.
- Ministerio de Defensa del Reino Unido. (2008). MOD Innovation Strategy.
- Pereira, M. (2009). La política de I+D. Especial. "Actividades de I+D en la DGAM". Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº25.
- Requejo, L. (2012). Seminario sobre los resultados de proyectos JIP-FP y JIP-ICET de la EDA. Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº36.
- Riola, J.M. (2009). Especial "Las CapTechs de la Agencia Europea de Defensa". Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº21.
- Riola, J.M. (2009). Especial "Research & Technology Organization RTO de la OTAN". Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº23.
- Riola, J.M., Agrelo, J. (2009). Las Estrategias de la EDA. Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº22.
- Riola, J.M., González-Muñoz de Morales, G. (2009). I+D+i de Defensa: los Observatorios Tecnológicos. 48º Congreso de Ingeniería Naval e Industria Marítima, Vigo.
- Riola, J.M., Díaz J.J. (2011). Programa UMS. Boletín de Observación Tecnológica en Defensa nº30.
- <http://www.cso.nato.int/>
- [www.eda.europa.eu](http://www.eda.europa.eu)



a101

José María Riola Rodríguez