

# Trabajo Fin de Máster

“Definición de un proceso para la gestión de  
proyectos de I+D+i”

Autor

**Juan Manuel Acosta Sosa**

Directora

**Alba María Gómez Cabello**

Centro Universitario de la Defensa

2019

## **Agradecimientos y dedicatorias**

Me gustaría agradecer la realización de mi Trabajo de Fin de Máster a todas esas personas que estuvieron a mi lado y me apoyaron moralmente en mi tránsito por el Máster de dirección y gestión de adquisiciones de sistemas para la Defensa. Entre ellas se encuentran mi familia, mis amigos, mis compañeros de curso, mi directora académica y empleados de la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación y de la Subdirección General de Adquisiciones, de los que me gustaría destacar a los siguientes:

- Al Sr. Óscar Jiménez, jefe de la Unidad de Planificación y Seguimiento de I+D: por su tiempo y dedicación empleados especialmente en la reunión celebrada en las instalaciones de la subdirección para explicarme todo lo necesario para poder comenzar con la elaboración de esta memoria.
- Al Tcol. Juan Manuel González del Campo, encargado de la Unidad de Prospectiva y Estrategia Tecnológica, por resolver con entrega las dudas puntuales que le fui preguntando durante el desarrollo de esta memoria.
- Al CC. Arturo Navarra, encargado del área de Gestión de Tecnologías e Innovación, por su implicación en la explicación del proceso de gestión en la subdirección y normativa empleada.
- A la Tcol. Marta Vírseda, intendente de la Armada, por sus aclaraciones en temas de contratación.

Y como no, también a mi directora académica del TFM, la Sra. Alba María Gómez por su esfuerzo y ganas en que este trabajo tuviese la mejor presentación y formato posibles.

Sin el soporte de estos profesionales, y de mis familiares y amigos, no hubiese sido posible la ejecución de este trabajo y es por ello por lo que se los quiero dedicar.

*“Sé agradecido por lo que ya tienes mientras persigues tus objetivos. Si no estás agradecido por lo que ya tienes, ¿qué te hace pensar que serías feliz con más?”*

Roy T. Bennett

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1 Objetivo y alcance .....	7
1.2 Justificación .....	8
1.3 Visión global del departamento de I+D+i .....	9
1.4 Metodología de investigación .....	10
2. OBTENCIÓN DE LOS PROYECTOS DE I+D+i .....	11
2.1 Esquema general del proceso .....	11
2.1.1 Fase Conceptual.....	12
2.1.2 Fase de Definición y Decisión .....	13
2.2 Establecimiento del programa .....	13
2.2.1 Jefe de Programa .....	14
2.2.2 Oficina de Programa .....	15
2.2.3 Director Técnico.....	15
2.2.4 El Representante de Aseguramiento de la Calidad .....	16
2.2.5 Comisión de seguimiento .....	16
3. GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i .....	17
3.1 Etapa de preparación de la ejecución .....	17
3.1.1 Planificación del programa.....	17
3.1.2 Plan de Gestión de Riesgos .....	17
3.1.3 Especificaciones de Diseño .....	20
3.1.4 Pliego de prescripciones técnicas de los contratos .....	22
3.1.5 Pliego de cláusulas administrativas de los contratos.....	23
3.2 Contratación de proyectos de I+D+i .....	24
3.2.1 Procedimientos de adjudicación de contratos .....	24
3.3 Fase de ejecución.....	26
3.3.1 Control y seguimiento del programa I+D+i .....	27
3.4 Fase de servicio .....	28
3.4.1. Etapa de preparación de la entrada en servicio .....	28
4. CONCLUSIONES .....	28
4.1 Limitaciones del trabajo .....	29
4.2 Perspectivas futuras .....	29
5. BIBLIOGRAFÍA.....	30
6. ANEXOS.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Visión general de la I+D+i en el Ministerio de Defensa .....	8
Figura 2: Fases y etapas del proceso .....	12
Figura 3: Formato y contenido de la Directiva del Programa.....	14
Figura 4: Matriz de toma de decisiones .....	19
Figura 5: Niveles de madurez tecnológica posibles .....	21
Figura 6: Documentos que definen los requisitos de usuario, encuadrados en el proceso al que sirven, y en el dominio que en el que se producen.....	22
 Tabla 1: Probabilidad de que el riesgo se materialice .....	 18

## Acrónimos

AGE	Administración General del Estado
COMSE	Comisión de seguimiento
DDP	Directiva del programa
DDR	Documento de definición de requisitos
DDV	Documento de viabilidad
DIGAM	Director General de Armamento y Material
DGAM	Dirección General de Armamento y Material
DNO	Documento de Necesidad Operativa
DT	Director Técnico
E21	Estrategia Estatal de Innovación
EDD	Documento de especificaciones de diseño
ETID	Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa
FAS	Fuerzas Armadas
GESPRO	Gestión de Programas
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación
INREID	Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa
INTA	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de la Defensa
LCSP	Ley de Contratos del Sector Público
MINSDEF	Ministerio de Defensa
OC	Órgano de Contratación
OEM	Objetivo de Estado Mayor
OP	Oficina de Programa
ORM	Objetivo de Recurso Material
PCAP	Pliego de cláusulas administrativas particulares
PGR	Plan de Gestión de Riesgos
PLATIN	Planificación, Tecnología e Innovación
PPT	Pliego de prescripciones técnicas
REM	Requisitos de Estado Mayor
SDG	Subdirección General
SEDEF	Secretaría de Estado de Defensa
TRL	Technology readiness levels

## **Resumen**

El presente trabajo se basa en diseñar cómo debería de ser un proceso de obtención y gestión de proyectos de I+D+i en Defensa ya que actualmente no existe una instrucción que lo trate como tal. Para ello, se comenzará tomando como referencia el mismo proceso general que ya existe para otros ámbitos como el de armamento y material en el que se parte de una necesidad operativa en alguna de las unidades del Ministerio de Defensa, y se acabará obteniendo los recursos que le satisfaga creándose por medio una oficina de programa que lo gestione y un procedimiento de contratación, centrándose en las particularidades que tiene el sector de la I+D+i.

**Palabras claves:** *I+D+i, hito documental, proyecto, programa, concurrencia.*

# 1. INTRODUCCIÓN

Históricamente, en España, no se le ha dado especial relevancia al desarrollo y fortaleza del ámbito de la I+D+i, y ello se ve, por ejemplo, en que hasta el momento no existe dentro del Ministerio de Defensa una norma que trate y regule el proceso de obtención y gestión de estos proyectos. Es por esto por lo que se tratará de realizar una analogía de cómo debería de ser una instrucción en este sector.

## 1.1 Objetivo y alcance

La presente memoria del Trabajo de Fin de Máster tiene como objetivo diseñar, en base a las instrucciones 67/2011 y 72/2012, el proceso de obtención y gestión de un proyecto de I+D+i cuyo objetivo final es la capacitación tecnológica del ente al que se le ha dado el proyecto.

Algunos ejemplos de aplicación para la gestión de estos proyectos de I+D+i de sistemas de armas y equipos de interés para la defensa nacional en el ámbito del Ministerio de Defensa (MINISDEF) son los siguientes [1]:

- Los programas de I+D que se ejecutan en cumplimiento de las líneas de actuación establecidas en la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID).
- Programas de I+D dirigidos a la satisfacción de necesidades del JEMAD, derivadas de las Capacidades Militares.
- Los programas cuyo objeto sea satisfacer necesidades derivadas de otros Objetivos del Departamento relativos a investigación y desarrollo dentro del ámbito de la Estrategia Estatal de Innovación (E2 I).

Asimismo, para evitar una mayor complejidad del trabajo y conseguir un mejor seguimiento de este, se realizará dicho proceso dentro de un contexto nacional quedando excluida la gestión de aquellos programas o acuerdos técnicos que se realicen en el ámbito internacional y tengan impuestas normas específicas de obligado cumplimiento.

## 1.2 Justificación

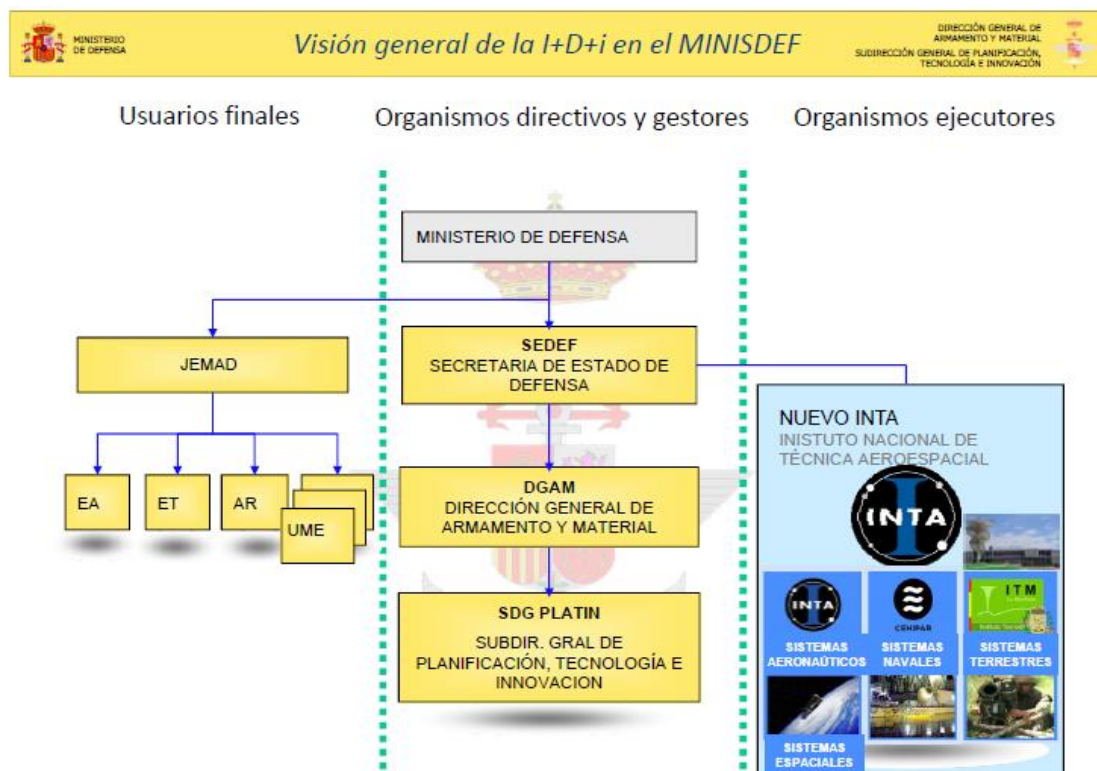
El motivo de la realización de este trabajo viene dado por el hecho de que todavía no existe una instrucción específica que regule la obtención y gestión de proyectos de I+D+i. Esto es debido a que desde la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (SDG PLATIN) se le está dando prioridad a modificar en primer lugar la norma superior Orden DEF/685/2012 [2] en el que se expone lo siguiente:

*“La Dirección General de Armamento y Material (DGAM) regula y coordina la I+D de sistemas de armas y equipos de interés para la defensa nacional en el MINISDEF.*

*Asimismo, la DGAM se configura como interlocutor único en cuanto a las citadas actividades de I+D del Departamento.”*

El problema principal es que desde el año 2014 se ha producido la integración sobre la base del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) del conjunto de Centros Tecnológicos dependientes de la Secretaría de Estado de Defensa con atribuciones técnicas o de I+D+i [1], por lo que la DGAM ha dejado de ser el “interlocutor único” en las actividades relacionadas con el I+D+i dentro del Ministerio, modificándose la visión general del departamento de la siguiente manera:

Figura 1: Visión general de la I+D+i en el Ministerio de Defensa



Fuente: SDG.PLATIN



### 1.3 Visión global del departamento de I+D+i

Antes de comenzar con el desarrollo del presente trabajo, se realizará un breve repaso del departamento del Ministerio de Defensa encargado del desarrollo y gestión de la política de I+D+i. Para ello, debemos centrarnos en el papel protagonista que tienen la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) y la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación (SDG PLATIN) en este ámbito.

Así, según el Real Decreto 1399/2018, de 23 de noviembre, en el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa [3], se establece que le corresponde a la DGAM, en el ámbito de sus competencias, liderar la propuesta y dirección de 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 y controlar los activos inmateriales derivados de aquellos, que se hayan obtenido, total o parcialmente, con fondos públicos del Ministerio de Defensa. Estas funciones son delegadas en la SDG PLATIN, especializándose en [4]:

- En el desarrollo de la política de I+D+i de Defensa.
- La elaboración de la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID).
- La coordinación y seguimiento de las actividades de I+D+i de Defensa realizadas por los diferentes centros de I+D+i de este Ministerio.

Por otro lado, cabe mencionar que el desarrollo de la política de I+D+i de Defensa sigue una serie de directrices que se agrupan en tres bloques principales [1]:

- Priorizar las inversiones propias: dirigir la I+D+i a la consecución de objetivos tecnológicos alineados con los intereses y necesidades de nuestras Fuerzas Armadas (FAS), la política industrial del Ministerio de Defensa y el avance tecnológico.
- Aprovechar las capacidades e inversiones externas: con el objetivo de explotar las capacidades y oportunidades externas al MINISDEF para potenciar la acción de la I+D+i en Defensa.
- Mejorar la calidad y aprovechamiento de los resultados obtenidos de las actividades de I+D+i en Defensa.

Asimismo, hay que destacar que dicha política de I+D+i de Defensa es aplicada y finalista pues está orientada a promover la incorporación de tecnologías avanzadas a los sistemas empleados por nuestras FAS, a través del desarrollo de prototipos o de tecnologías [1], contribuyendo de esta manera a satisfacer sus necesidades y a conformar la Base Tecnológica e Industrial del sector de la Defensa.

## 1.4 Metodología de investigación

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado un proceso de investigación documental general que se ha basado en el estudio de las dos instrucciones existentes básicas para conocer cómo es el proceso de obtención de recursos:

1. El proceso de Obtención de Recursos Materiales, regulado mediante la Instrucción 67/2011, de 15 de septiembre, del Secretario de Estado de Defensa, considera el proceso de obtención de los recursos materiales como un proceso clave para cumplir los objetivos de la Política de Defensa e íntimamente ligado al proceso de planeamiento de recursos. En esta instrucción se define el proceso de obtención de los recursos materiales dividiendo el mismo en cuatro fases de las que se regulan exhaustivamente las dos primeras, la Fase Conceptual y la Fase de Definición y Decisión. Se establecen, asimismo, directrices para las posteriores Fases de Ejecución y de Servicio y para la gestión de los programas cuya regulación será establecida según normas específicas, para cada tipo de recurso, dictadas al amparo de esta Instrucción.
2. El proceso de obtención del armamento y material y la gestión de sus programas ha sido regulado mediante la Instrucción 72/2012, de 2 de octubre, del Secretario de Estado de Defensa. Si bien esta Instrucción es de aplicación a las Fases de Ejecución y Servicio del proceso de obtención de los recursos materiales de armamento y material, así como a la gestión de sus correspondientes programas, su artículo segundo excluye de su ámbito de aplicación *“la gestión de los programas de Investigación y Desarrollo (I+D) que se ejecutan en cumplimiento de las líneas de actuación establecidas en la Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa (ETID), o cuyo objetivo sea satisfacer necesidades derivadas de otros Objetivos del Departamento relativos a investigación y desarrollo dentro del ámbito de la Estrategia Estatal de Innovación (E2I)”*.

Por otro lado, con el objetivo de profundizar en el ámbito específico del I+D+i, se realizaron entrevistas no estructuradas con personal de la Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación para recopilar información acerca del trabajo que ejercen para la obtención y gestión de proyectos de I+D+i. En concreto, estas fueron con: el CC. Arturo Navarra, encargado del área de Gestión de Tecnologías e Innovación de la Subdirección; y con el Sr. Óscar Jiménez, jefe de la Unidad de Planificación y Seguimiento de I+D. Con este último se consiguió concretar una reunión, de una duración de dos horas y media, en las instalaciones de la Subdirección General ubicadas en la calle Arturo Soria, 289 de Madrid, en la que estuvo explicando cómo es la labor que realizan a diario con los proyectos de I+D+i, así como los aspectos y pautas

más importantes a tener en cuenta para la ejecución de esta memoria, facilitando con ello el material didáctico empleado en la subdirección.

Una vez ya comenzada la presente memoria, se siguió manteniendo conversaciones informales con el CC. Navarra, el cuál recomendó el estudio de la Ley 24/2011 de contratos del sector público en los ámbitos de la defensa y la seguridad. Asimismo, para la resolución de dudas puntuales se contó con el apoyo del Tcol. Juan Manuel González del Campo, encargado de la Unidad de Prospectiva y Estrategia Tecnológica de la subdirección.

Por último, otro tipo de información a la que se acudió durante el desarrollo del trabajo fue la documentación didáctica estudiada durante el desarrollo del máster de esta investigación, más concretamente sobre las asignaturas de los siguientes módulos:

- Módulo 1: “Política de adquisiciones de sistemas para la Defensa”
- Módulo 4: “Presupuestación y contratación”
- Módulo 5: “Dirección y gestión de proyectos”
- Módulo 6: “Dirección y gestión de adquisiciones de la DGAM”

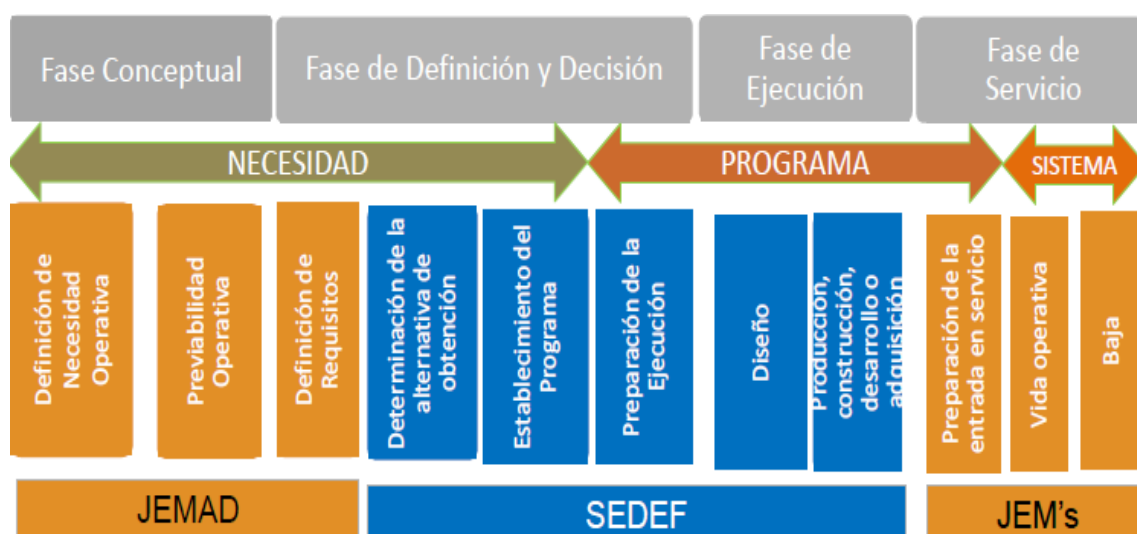
Esta documentación, así como las instrucciones mencionadas, es relativa a adquisiciones de recursos de armamento y material, pero será imprescindible durante el desarrollo de la memoria como fuente para su adaptación al ámbito específico de la I+D+i. Es decir, se partirá de un mismo proceso de obtención y gestión general que ya se emplea para otros sectores, pero profundizando en las particularidades que trae consigo la I+D+i.

## 2. OBTENCIÓN DE LOS PROYECTOS DE I+D+i

### 2.1 Esquema general del proceso

El proceso de obtención de proyectos de I+D+i se divide en cuatro fases: **conceptual; definición y decisión; ejecución; y servicio**. Las fases se estructuran en etapas, existiendo un total de once, con el objetivo de que cada etapa recaiga en el ámbito de responsabilidad de una única autoridad, aunque haya actuaciones de varias [5]. Empezaremos centrándonos en las dos primeras fases hasta el establecimiento del programa para luego seguir profundizando en la fase de la ejecución.

Figura 2: Fases y etapas del proceso



Fuente: SDG.PLATIN

### 2.1.1 Fase Conceptual

En la Fase Conceptual, regulada por la Instrucción 67/2011 [6], y dependiendo del ámbito del que surja la necesidad, la autoridad que la identifique (Ejércitos o la Armada, como ejemplos) remitirá un Documento de Necesidad Operativa (DNO) en el que se desarrollará y concretará la necesidad operativa identificada y se establecerán unos plazos para satisfacerla. El formato y contenido del documento está reflejado en el Anexo I<sup>1</sup> del presente trabajo.

El DNO será remitido al Jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD) o la Secretaría de Estado de la Defensa (SEDEF), respectivamente, para su validación y remisión a la DGAM, para que sus componentes sean incluidos en la Programación de Recursos Materiales, mediante la creación de un Objetivo de Recurso Material (ORM) de I+D o la modificación de uno ya existente [5].

Una vez aprobado el DNO, se realizará una primera evaluación de las posibles opciones técnico-operativas existentes para cubrir la necesidad, y se escogerán las más factibles para un posterior y más detallado análisis [5].

Los resultados de esta etapa y las propuestas para la siguiente se consolidarán en el documento Objetivo de Estado Mayor (OEM) que recogerá las posibles opciones para satisfacer la necesidad, así como las estimaciones generales sobre necesidades y repercusiones de toda índole que comporta la continuación del proceso [5]. Su formato y contenido viene reflejado en el Anexo II<sup>2</sup> del presente trabajo.

<sup>1</sup> Anexo I de la Instrucción 67/2011

<sup>2</sup> Anexo II de la Instrucción 67/2011

### 2.1.2 Fase de Definición y Decisión

Una vez obtenido el OEM, empieza la Fase de Definición y Decisión en la que se definirá la solución operativa más adecuada a la necesidad ya descrita, tomando como referencia las opciones propuestas en el OEM.

La identificación y concreción de los requisitos se llevará a cabo bajo la dirección de la autoridad que haya dirigido la anterior fase con la participación de las Direcciones Generales de la SEDEF. Asimismo, se incluirá una estimación del coste total de la solución considerando su ciclo de vida.

El resultado de este trabajo quedará recogido en el documento de Requisitos del Estado Mayor (REM) que será aprobado por la autoridad responsable de la ejecución de la fase y validado por el JEMAD, por lo que será necesario incluir los ORM en los que derive en la programación de recursos financieros y materiales [5].

La conclusión quedará plasmada en un Documento de Definición de Requisitos (DDR) para su posterior validación por la autoridad competente y esta lo remitirá al SEDEF para iniciar la siguiente etapa.

En la nueva etapa, para la determinación de la alternativa de obtención se valorarán los aspectos industriales, tecnológicos, logísticos, contractuales y de costes asociados a la solución operativa propuesta, así como la elaboración de un Documento de Viabilidad (DDV) en el que se establecerá si es necesaria la creación de una Oficina de Programa [5].

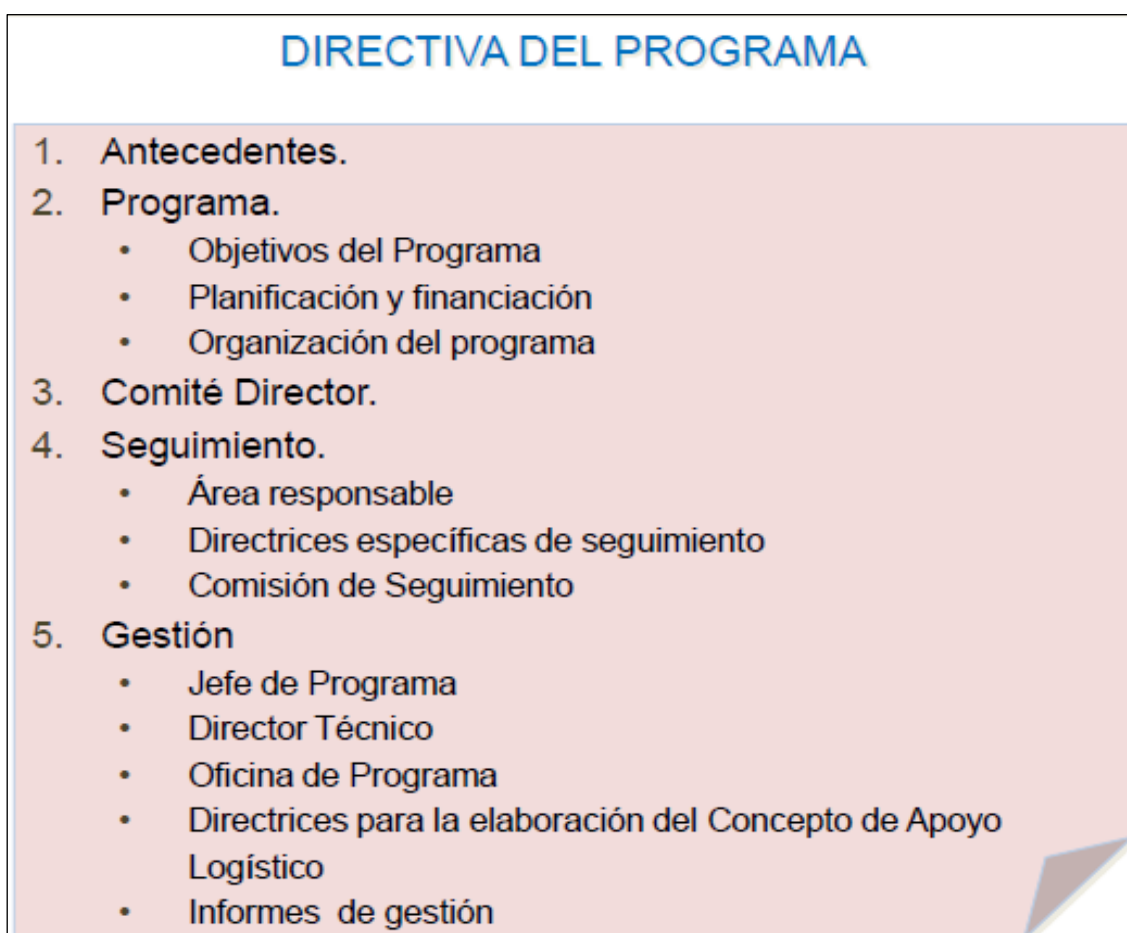
## 2.2 Establecimiento del programa

La decisión sobre el establecimiento de un programa de I+D+i corresponde al Director General de Armamento y Material (DIGAM) y se materializa mediante la asignación de los componentes a un nuevo programa o a otros ya existentes, según se determina en la normativa vigente, reguladora del proceso de Planeamiento de Recursos Financieros y Materiales. Este proceso se realizará dentro de la Subdirección General de Gestión de Programas (SDG GESPRO) [7].

Hay que destacar que dentro del ámbito del I+D+i, dichos programas se les suele llamar <<programas de modernización>>, si tienen por objeto la mejora de las capacidades o prestaciones de un sistema o equipo en el que se requiera la obtención de prototipos [7].

La Directiva de Programa (DDP) es el documento que lo articula y establecerá cómo se realizará su dirección y seguimiento, además de concretar las estructuras y directrices de gestión que deben ser seguidas. Será elaborado por el Jefe de Programa en solitario o en colaboración con su Oficina de Programa [5].

Figura 3: Formato y contenido de la Directiva del Programa



Fuente: SDG PLATIN

La SDG PLATIN será el órgano directivo encargado de llevar a cabo las actividades necesarias para el establecimiento de un programa de I+D+i, realizando todas aquellas incluidas en las fases de aprobación, licitación, resolución y adjudicación de los expedientes relativos al mismo, así como el seguimiento de los contratos suscritos.

#### 2.2.1 Jefe de Programa

Una figura muy importante dentro del programa de I+D+i es la del Jefe de Programa, pues es el responsable de la ejecución del contrato y tiene por misión dirigir, impulsar y coordinar las actividades encaminadas al logro de los objetivos del programa. Su designación recaerá, normalmente, en el ámbito de la SDG PLATIN. Será un oficial del ejército correspondiente al objeto del programa, encuadrado en la SDG GESPRO. Algunas de sus funciones son las siguientes [5]:

- Informar a la SDG PLATIN, mediante informes de seguimiento, del estado de las actividades del Programa y emitir informes trimestrales de avance y situación del programa a esta SDG.
- Controlar el cumplimiento de los plazos previstos.

- Proponer las modificaciones necesarias al expediente del programa.
- Gestionar las necesidades o actividades que el programa requiera por parte del Ejército al que pertenezca.
- Velar por los aspectos operativos del programa y asegurar la interoperabilidad del sistema con los sistemas en inventario o de incorporación ya prevista.
- Preparar la Directiva de Clasificación de Seguridad del Programa, apoyándose en el Inspector Militar de Seguridad.
- Comprobar que las medidas de seguridad del Programa se cumplen, velando por el cumplimiento de lo establecido en la Guía de Clasificación de Seguridad.
- Participar, cuando sea requerido para ello, por el Órgano de Contratación, en la evaluación de las ofertas.
- Coordinar la evaluación operativa y las pruebas de recepción de los equipos o bienes.
- Realizar las actividades que expresamente le encomiende el Subdirector General de PLATIN (SUBPLATIN) en relación con el programa.

#### 2.2.2 Oficina de Programa

La Oficina de Programa depende del SUBPLATIN y su composición vendrá determinada por el Director General de Armamento y Material (DIGAM), a propuesta del SUBPLATIN, en función de las características del programa de I+D que se gestione.

La Oficina de Programa es el órgano de apoyo del Jefe de Programa en el desarrollo de sus cometidos, constituyendo el punto de centralización y difusión de la información sobre el programa.

Bajo la dirección del Jefe de Programa, la Oficina de Programa de I+D estará integrada por el Director Técnico y el Representante de Aseguramiento de la Calidad. Las funciones de Director Técnico (DT) y de Jefe de Programa podrán recaer en la misma persona [8].

#### 2.2.3 Director Técnico

El DT es el facultativo de la administración responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización del contrato y *“será un oficial del Cuerpo de Ingenieros del ejército correspondiente, o funcionario del grupo A de la Administración General del Estado (AGE) perteneciente a un cuerpo con las competencias asignadas o con la titulación adecuada al objeto del programa.”*<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Apartado vigesimoprimer de la Instrucción 72/2012

Además de las genéricas reflejadas en la Instrucción 67/2011, las funciones principales del DT son [1]:

- Dirigir, comprobar y certificar la correcta ejecución técnica del programa.
- Preparar el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT), así como el resto de los documentos técnicos que sean necesarios para la contratación, conforme sean requeridos por la SDG PLATIN.
- Realizar las actividades necesarias para lograr los objetivos del programa.
- Efectuar la validación técnica de los documentos elaborados por el contratista.
- Exigir la existencia de los medios y organización necesarios para lograr los objetivos del estudio o prestación de servicios en cada una de sus fases.

Su nombramiento corresponde al Órgano de Contratación (OC), a propuesta del SUBPLATIN. El OC es el encargado de realizar la tramitación y aprobación de los expedientes de contratación, las negociaciones que en su caso deban realizarse con las empresas, la adjudicación de los contratos, el control de su ejecución, así como las demás actuaciones que determinen los términos y condiciones de los citados contratos y la legislación aplicable.

#### 2.2.4 El Representante de Aseguramiento de la Calidad

El Representante de Aseguramiento de la Calidad es designado por el DIGAM a propuesta del Subdirector General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa (SDG INREID) de la DGAM.

Son funciones principales del Representante de Aseguramiento de la Calidad [5]:

- Estudiar, evaluar, proponer cambios y aceptar los Planes de Calidad propuestos por la empresa adjudicataria, especialmente el Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Realizar las pruebas, inspecciones y auditorías pertinentes tanto en la empresa contratista principal como en los subcontratistas.
- Informar y aprobar, en su caso, modificaciones, desviaciones y derogaciones presentadas.
- Realizar el seguimiento y resolución de las acciones correctoras adecuadas a las disconformidades detectadas.

#### 2.2.5 Comisión de seguimiento

Si se estima que es necesario su establecimiento, según lo dispuesto en la Instrucción 67/2011, la Comisión de Seguimiento de un Programa de I+D (COMSE) será el órgano al que corresponderá coordinar las actividades operativas, técnicas, logísticas, económicas, contractuales, tecnológicas e industriales que se desarrollan dentro del programa, así como asesorar al DIGAM en lo relativo al mismo [6].



La COMSE estará presidida por el SUBPLATIN, quien podrá delegarla cuando así lo considere y estará compuesta por los siguientes vocales permanentes:

- El Jefe de Programa.
- El Director Técnico.
- El Responsable de Aseguramiento de la Calidad.
- Un representante de la Unidad de Prospectiva y Estrategia Tecnológica de la SDG PLATIN, para realizar el seguimiento de los avances tecnológicos.
- Un representante del Área de Planificación y Control de la SDG PLATIN, para seguimiento de las acciones que puedan afectar al Planeamiento y Control de la ejecución del Programa.

### 3. GESTIÓN DE PROYECTOS DE I+D+i

La gestión de los programas de I+D comprende todas aquellas tareas relacionadas con el impulso, coordinación y seguimiento de las actividades propias de la ejecución del programa y sus contratos derivados, como se determina en la Instrucción 67/2011. Estas tareas se llevarán a cabo por el Jefe de Programa, auxiliado por su Oficina de Programa de I+D+i.

#### 3.1 Etapa de preparación de la ejecución

Una vez establecido el programa, se continuará con la última etapa de la Fase de Definición y Decisión, la de preparación de la ejecución. En esta se elaborará la documentación contractual preceptiva previa a la contratación.

##### 3.1.1 Planificación del programa

En la planificación del programa se identificarán las actividades que lo constituyen y se constituirán las relaciones existentes entre ellas para luego [5]:

1. Asignarles prioridad de acuerdo con los objetivos del programa.
2. Proporcionarles los recursos necesarios para su realización valorando los costes de las mismas.
3. Ordenarlas en el tiempo teniendo en cuenta las limitaciones existentes.

##### 3.1.2 Plan de Gestión de Riesgos

Simultáneamente a la planificación del programa se elaborará un Plan de Gestión de Riesgos (PGR) cuyo propósito es planificar los procesos de gestión de riesgos que va a seguir la Oficina de Programa [8] responsable de todo el ciclo de vida del programa.

En este sentido se empieza definiendo un “*riesgo*” como un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo

del proyecto (tiempo, coste, alcance, etc.). Para su elaboración, se analizarán los riesgos recogidos y mencionados en el DDV.

El objetivo de la gestión de riesgos es, por lo tanto, aumentar la probabilidad e impacto de los eventos positivos llamados “*oportunidades*” y disminuir la de los eventos negativos.

Los factores que influyen en los riesgos son:

- La probabilidad de que ocurran.
- El impacto.
- Cuándo pueden ocurrir.
- Frecuencia de aparición.

En este sentido, una adecuada gestión de riesgos permitirá:

- Asegurar que la gestión de riesgos es acorde tanto con los riesgos, como con la importancia del contrato.
- Disponer del conocimiento y la capacidad necesaria para anticipar eventos que supongan oportunidades o amenazas para el programa.
- Documentar debidamente los riesgos existentes.
- Reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad.
- Abordar los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades según las necesidades.

El alcance de este PGR será aplicable en el ámbito de la Oficina de Programa y con una duración que alcanza todo el ciclo de vida del programa [9]. En el PGR se establecen:

- Los umbrales de probabilidad e impacto de los riesgos.
- Descripción de los procesos de impactos, valoración (y priorización) de riesgos y de elaboración de planes de acción.

Para la categorización de los umbrales de probabilidad asociados a un riesgo para este programa se sigue lo dispuesto en la siguiente tabla:

*Tabla 1: Probabilidad de que el riesgo se materialice*

Nivel	Frecuencia de Ocurrencia	Probabilidad	Definición
1	Muy baja	Del orden del 10%	El riesgo se materializará sólo bajo suposiciones extremadamente pesimistas
2	Baja	Del orden del 30%	El riesgo se materializará sólo bajo suposiciones pesimistas
3	Media	Del orden del 50%	El riesgo se materializará bajo suposiciones normales
4	Alta	Del orden del 70%	El riesgo no se materializará sólo bajo suposiciones optimistas
5	Muy Alta	Del orden del 90%	El riesgo se materializará prácticamente con toda certeza

Fuente: anexo II de la instrucción 72/2012 del SEDEF

### 3.1.2.1 Roles y responsabilidades

Asimismo, pasaremos a detallar las responsabilidades asociadas en el ámbito de la gestión de los riesgos para un programa [9]:

#### Jefe de Programa:

- Es el responsable de dirigir la gestión de riesgos.

#### Equipo de planificación, seguimiento y control:

- Es responsable de la elaboración de la planificación de gestión de riesgos y de su revisión.
- Es responsable de realizar el seguimiento de los riesgos identificados y de preparar las sesiones de identificación de riesgos.
- Es responsable de revisar la lista de usuarios de la herramienta de gestión de riesgos.

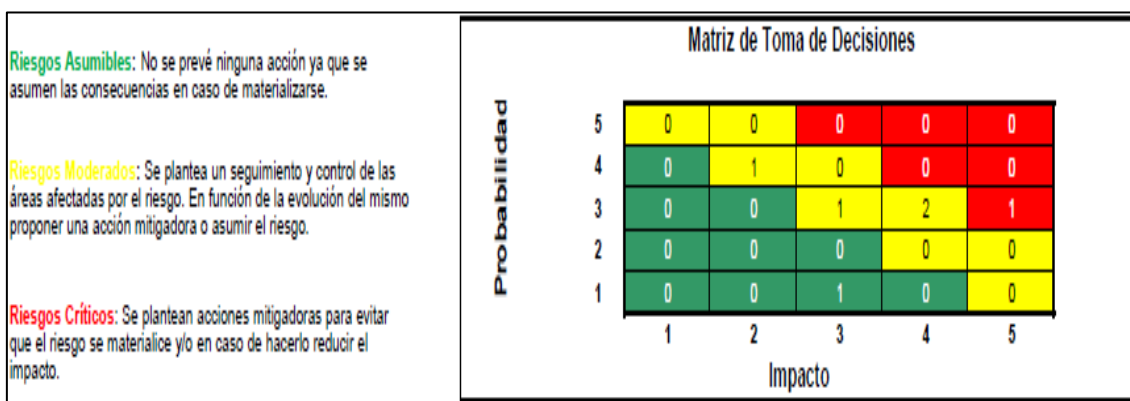
#### Resto de componentes de la Oficina de Programa:

- Participar en la identificación y valoración de riesgos, así como en la planificación y ejecución de las respuestas a los mismos.
- Pueden ser responsables de planes de respuesta a riesgos concretos, por designación del Jefe del Programa.

### 3.1.2.2. Elaboración de una matriz de toma de decisiones

Una vez que se establecen los diferentes riesgos existentes asignándoles un valor de criticidad y de probabilidad, se plasma en una matriz como la siguiente para facilitar una posterior toma de decisiones:

Figura 4: Matriz de toma de decisiones



Fuente: SDG PLATIN

### 3.1.2.3 Plan de respuesta y control de los riesgos:

Es el proceso que desarrolla opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas de los objetivos de un proyecto. Dentro de las estrategias para las amenazas y oportunidades tenemos [9]:

1. Aceptar
  - Activa: Diseñando un plan de contingencias
  - Pasiva: Asumiendo consecuencias
2. Mitigar / Fomentar

Reducir el valor esperado de una amenaza:

- Minimizar / Maximizar la probabilidad del evento de amenaza
  - Minimizar / Maximizar el impacto del evento de amenaza
3. Transferir / Compartir: traspasar, parcial o totalmente, la amenaza a terceros
  4. Evitar / Explotar: eliminar una amenaza específica, normalmente eliminando su causa

De forma paralela al seguimiento y ejecución del proyecto, se deben controlar los riesgos con las siguientes actividades a desarrollar en esta fase:

- Implementar plan de respuesta de riesgos significativos.
- Monitorizar las respuestas y riesgos identificados.
- Monitorizar los riesgos residuales.
- Identificar nuevos riesgos.
- Evaluar la eficiencia de los procesos de gestión de riesgos.

### 3.1.3 Especificaciones de Diseño

Una vez se hayan realizado la planificación y el PGR, la oficina pasará a elaborar el hito documental de las Especificaciones de Diseño (EDD), el cual contiene el conjunto de requisitos técnicos para que pueda elaborarse la ingeniería de detalles y, en su caso, la construcción de prototipos. De este hito derivarán los pliegos de prescripciones técnicas (PPT) necesarios para la contratación.

En este ámbito de proyectos de I+D+i hay que reseñar que los documentos de requisitos, como los anteriormente mencionados, no pueden estar cerrados del todo, deben de ser incrementalistas y flexibles ya que cuando se realiza este tipo de proyectos se está abordando un problema con un nuevo enfoque. Es decir, unos pocos requisitos rígidos que no se cumplan pueden hacer que un programa I+D+i parezca que ha sido un fracaso, cuando realmente ha habido un gran avance en conocimiento que se ha de tener en cuenta [1].

Asimismo, cabe destacar que el objetivo mayoritario que persiguen los proyectos de I+D+i es adquirir una capacidad tecnológica, pero no siempre tiene el mismo grado de madurez en todos los programas, pudiendo variar a lo largo de un amplio abanico de

posibilidades como los expuestos en la siguiente lista de niveles de madurez tecnológica (TRL – Technology readiness levels) dependiendo de lo que se quiera obtener [1]:

Figura 5: Niveles de madurez tecnológica posibles



Fuente: SDG PLATIN

Como se observa, el recurso a obtener puede ser la simple investigación de una tecnología hasta el desarrollo máximo que pasaría a ser la prueba del sistema y su puesta en servicio. Aunque para este último existe un largo camino que recorrer, debiendo primero comparar la viabilidad de la tecnología, el desarrollo y la demostración de esta, y posteriormente proceder con el desarrollo del sistema.

Por otro lado, es raro que haya proyectos que tengan por objetivo llegar a un TRL 9. Normalmente se suele llegar como máximo a TRLs 6-7.

Volviendo al hito documental de las EDD, hay que mencionar que las especificaciones se obtienen a partir de los requisitos operativos y técnicos aprobados en el REM, y de las consideraciones establecidas en el DDV [5].

Por consiguiente, el conjunto de las especificaciones debe ser:

- Consistente: no planteando contradicciones entre ellas o con los requisitos que las originan.
- Trazable y justificable: pudiendo saber en todo momento qué requisito ha originado cada especificación.
- Alcanzable: debiendo responder a objetivos realistas.

- Inequívocas: no siendo ambiguas, no estando con ello sujetas a diferentes interpretaciones.
- Verificables: por métodos de inspección, demostración, test o análisis.

Este hito será aprobado por el Director General y remitido a la autoridad que aprobó los REM para su acuerdo, logrando de esta manera la concurrencia de los dominios de la obtención y la necesidad. Las EDD no necesitan la validación del SEDEF salvo que el coste total de la solución, considerando su ciclo de vida, exceda de la valoración recogida en el DDV.

Una vez recibido el acuerdo de la autoridad que aprobó los REM, llega el momento de iniciar la preparación de los expedientes contractuales.

### 3.1.4 Pliego de prescripciones técnicas de los contratos

El primer paso para la preparación de los expedientes contractuales consiste en la redacción por parte de la oficina de programa de los PPT, los cuáles contendrán las especificaciones del documento EDD anteriormente descrito.

Es importante destacar en este punto la confusión que conlleva la existencia de tres documentos cuya única función es dar requisitos de usuarios (REM, EDD y PPT). Las diferencias de estos se encuentran cuando se encuadran en el proceso que los origina y se tiene en cuenta el dominio en el que se elaboran [5].

*Figura 6: Documentos que definen los requisitos de usuario, encuadrados en el proceso al que sirven, y en el dominio en el que se producen*



Fuente: SDG PLATIN



Si la alternativa de obtención seleccionada no hubiera hecho necesaria la elaboración del documento EDD, se mantendría una matriz de trazabilidad REM-PPT para verificar que todos los requisitos son incorporados al PPT [5].

Además de las especificaciones, el PPT deberá incluir los siguientes elementos, siempre con el alcance que se determine para la entidad del contrato [8]:

- a) La metodología de ingeniería de sistemas a utilizar durante el desarrollo, cuando esté contemplado en el contrato.
- b) Hitos técnicos que necesitan aprobación del Director Técnico y resultados esperados en cada hito.
- c) Documentos a elaborar por el contratista.
- d) Pruebas que se efectuarán durante la ejecución del contrato.
- e) Métodos de verificación, validación y pruebas empleados.
- f) Especificación técnica de homologación.
- g) Requisitos y procedimientos para certificados de aeronavegabilidad en caso de que se necesiten.
- h) Norma de calidad aplicable
- i) Requisitos de apoyo logístico inicial.
- j) Requisitos de seguridad de la información.

### 3.1.5 Pliego de cláusulas administrativas de los contratos

Además del PPT, la oficina de programa debe colaborar con el órgano de contratación en la elaboración de la documentación requerida en el expediente de contratación.

En particular, propondrá las cláusulas específicas que deban incorporarse al pliego de cláusulas administrativas particulares (PCAP), con las siguientes consideraciones sobre las mismas [8]:

- a) Cláusulas de catalogación según lo dispuesto en el Real Decreto 166/2010<sup>4</sup>, de 19 de febrero.
- b) Cláusulas de calidad que procedan según lo dispuesto en la Instrucción 39/1998<sup>5</sup>, de 19 de febrero.
- c) Cláusulas de garantía técnicas y las causas de exclusión y no aplicación de la garantía.
- d) Cláusulas de seguridad en el suministro.
- e) Cláusulas de reparto de gastos en pruebas.

---

<sup>4</sup> Real Decreto 166/2010, de 19 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de catalogación de material de la defensa.

<sup>5</sup> Instrucción 39/1998, de 19 de febrero, por el que se desarrolla la materia de calidad en los contratos de suministros, consultorías y asistencias, y de servicios para el armamento y material de defensa.

- f) Criterios de cancelación del contrato si no se consiguen los resultados esperados en los hitos a modo de salvaguardias.
- g) Régimen de penalizaciones a aplicar cuando se produzcan cambios en cuanto al plazo o los requisitos.
- h) Las cláusulas de control de las subcontrataciones.
- i) Procedencia o no de auditorías.
- j) Cláusulas sobre los seguros que se tengan que suscribir durante la ejecución del contrato.
- k) Cláusulas que incluyan los aspectos del contrato que puedan sufrir modificaciones.
- l) Cláusulas de propiedad industrial que sean necesarias incorporar.
- m) Aspectos técnicos y económicos objeto de negociación.
- n) Criterios de selección y de valoración cuando haya promoción de ofertas.

### 3.2 Contratación de proyectos de I+D+i

Una vez elaborados los pliegos anteriormente mencionados, se procederá a realizar un expediente de contratación para la adjudicación del contrato. Este proceso estará regulado por la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público (LCSP) que busca dos objetivos principales dentro de la contratación pública [10]:

1. Conseguir una mayor transparencia: reconociendo la libertad de acceso a las licitaciones, la publicidad, la no discriminación e igualdad de trato entre los licitadores, la libre competencia y la selección de la oferta económicamente más ventajosa, así como la defensa del principio de integridad cuyo fin es evitar la mala administración, los conflictos de intereses y la corrupción.

2. Conseguir una mejor relación calidad-precio: estableciendo la obligación para los órganos de contratación de velar porque el diseño de los criterios de adjudicación permita obtener obras, suministros y servicios de gran calidad mediante la inclusión de aspectos cualitativos, medioambientales, sociales e innovadores vinculados al objeto del contrato.

#### 3.2.1 Procedimientos de adjudicación de contratos

Existen diferentes tipos de procedimientos de adjudicación de contratos reconocidos en la LCSP. En primer lugar, existen los de carácter ordinario para el órgano de contratación:

- Procedimiento abierto: todo empresario interesado podrá presentar una proposición, quedando excluida toda negociación de los términos del contrato con los licitadores. Se utilizaría para aquellos expedientes cuyo objeto esté



perfectamente determinado y los criterios de adjudicación puedan definirse y evaluarse por la mesa de contratación.

- Procedimiento restringido: cualquier empresa puede presentar una solicitud de participación, pero solo podrán presentar proposiciones aquellos empresarios que hayan sido seleccionados por el órgano de contratación en base a su solvencia. Se trata de un procedimiento indicado para contratos de una especial complejidad.
- Procedimiento negociado con publicidad: la adjudicación recaerá en el licitador justificadamente elegido por el órgano de contratación, tras negociar las condiciones del contrato, ya recogidas en los pliegos, con uno o varios candidatos. Se trata de un procedimiento especial para supuestos en los que resulte imprescindible que la prestación sea objeto de un trabajo previo de diseño o de adaptación por parte de los licitadores, cuando la prestación incluya un proyecto o soluciones innovadoras, o cuando el contrato no pueda adjudicarse sin negociaciones previas debido a su naturaleza o complejidad.

Y, por otro lado, existen los de carácter excepcional entre el que destacaremos el de:

- Procedimiento negociado sin publicidad: es un procedimiento que limita la competencia y, por ello, solo se podrá aplicar en los supuestos recogidos en el art.168 de la LCSP (artículo recogido en el Anexo III) [10].

Un motivo esencial para la utilización de este procedimiento excepcional dentro del ámbito de la I+D+i es el siguiente<sup>6</sup> [11]:

*“El fomento de la investigación y del desarrollo es un medio fundamental para consolidar la base industrial y tecnológica de defensa europea, y la apertura de la contratación contribuye a la realización de este objetivo. La importancia de la investigación y el desarrollo en este ámbito específico justifica una flexibilidad máxima en la adjudicación de los contratos para suministros y servicios de investigación.”*

Es decir, el fin (consolidar una base industrial y tecnológica de la defensa), justifica los medios (limitar la competencia). No obstante, su utilización no es obligatoria, es simplemente una opción adicional que queda a juicio del órgano de contratación.

Asimismo, hay que destacar que esta excepción solo es aplicable en la fase estricta de I+D en los siguientes ámbitos<sup>7</sup>:

---

<sup>6</sup> recogido en el considerando 55 de la Directiva 2009/81/CE.

<sup>7</sup> recogidos en el considerando 13 de la Directiva 2009/81/CE

- *“Investigación fundamental: trabajos experimentales o teóricos emprendidos principalmente con miras a adquirir nuevos conocimientos acerca de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y los hechos observables, sin perspectivas de una aplicación o de un uso particular.*
- *Investigación aplicada: trabajos originales llevados a cabo con el fin de adquirir nuevos conocimientos que estén encaminados principalmente hacia un fin u objetivo práctico.*
- *Desarrollo experimental: trabajo basado en los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y / o experiencia práctica con miras a iniciar la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, establecer nuevos procesos, sistemas y servicios o mejorar de forma considerable los ya existentes. Los términos «investigación y desarrollo» no incluyen la realización y calificación de prototipos previos a la producción, herramientas e ingeniería industrial, diseño industrial o fabricación.”*

Esta delimitación de la fase de I+D es fundamental para elegir el procedimiento adecuado. Una autoridad contratante tiene la opción de elegir entre [12]:

1. Adjudicar un contrato que cubra solo I+D: podrá beneficiarse de la flexibilidad (negociado sin publicidad) prevista en la Directiva. El objeto del contrato no puede ir más allá de la demostración del "rendimiento de un nuevo concepto o una nueva tecnología en un entorno pertinente o representativo". Todos los contratos para las fases posteriores deberán adjudicarse por separado, siguiendo los procedimientos ordinarios antes mencionados.
2. Adjudicar un contrato que combine I+D con otras actividades de producción previa o incluso producción. Dicho contrato deberá adjudicarse siguiendo uno de los procedimientos ordinarios.

Por último, antes de la firma del contrato, es importante establecer una serie de salvaguardias en el mismo para evitar comportamientos oportunistas del contratista, buscando únicamente el desarrollo de una tecnología para sí mismo con la ayuda de nuestro Ministerio. Esto permitiría poder rescindir el contrato unilateralmente ante la sospecha de un caso como este.

### 3.3 Fase de ejecución

Una vez realizada la firma de los contratos necesarios, se inicia la fase de ejecución donde se desarrollará y gestionará el programa de I+D, se ejecutarán los contratos y se efectuará la recepción.

En esta nueva fase aparecerá la figura del contratista, responsable de llevar a cabo los trabajos de carácter I+D+i recogidos en el contrato.

La oficina de programa debe realizar el seguimiento de los trabajos incluidos en su planificación, que deberá actualizarse cuando las circunstancias lo aconsejen. De la misma forma deberá tener actualizado el PGR, modificándolo con la evolución de los riesgos detectados.

Asimismo, se deberá realizar una revisión del contenido de los PPT con el contratista, con carácter previo a la ejecución de estos, para aclarar las dudas que pudiesen presentarse en su interpretación. Esta actuación se debe documentar en un acta de revisión de especificaciones.

Antes de efectuar cualquier prueba, se deben aprobar los planes de verificación, validación o pruebas elaborados por el contratista, para asegurar que se evalúa el cumplimiento de todas las especificaciones [5].

### 3.3.1 Control y seguimiento del programa I+D+i

El control de los programas es el conjunto de actividades orientadas a la definición y ejecución de las acciones correctivas de las no conformidades detectadas en el proceso de seguimiento. Corresponde esta labor al Subdirector General de PLATIN.

Asimismo, para el seguimiento del programa se encargará la COMSE, cuyo presidente podrá solicitar a la empresa contratista que asista a las reuniones, para asesorar o informar sobre el estado de ejecución del proyecto. Asimismo, el presidente de la COMSE podrá solicitar que asistan a las reuniones asesores externos, pertenecientes o no al Ministerio de Defensa para informar sobre aspectos que afecten al objeto del Programa o a su gestión.

La COMSE deberá reunirse, al menos, con una periodicidad trimestral o a petición de cualquiera de sus vocales permanentes y se levantará acta de cada reunión. Dicha reunión tendrá que ser convocada por el Jefe de Programa que deberá emitir un informe de gestión con los aspectos más relevantes del programa con carácter previo a la celebración de la reunión.

Consecuentemente, a partir de estos informes de gestión y de las actas de las reuniones de la COMSE, las Jefaturas de Sistemas elaborarán un informe semestral de seguimiento que incluirá todos los puntos recogidos en los informes de gestión emitidos por la oficina de programa, junto con un análisis de la situación del programa, de las no conformidades y sus causas y de los riesgos, así como la propuesta de medidas correctoras acordadas en la reunión. Se incluirán también las decisiones adoptadas por el Comité Director del programa si las hubiera [5].

Estos informes de seguimiento se presentarán al SEDEF y se remitirán al JEMAD y al Jefe del Estado Mayor del Ejército o la Armada al que vayan dirigidos los recursos de I+D+i objeto del contrato. Con esta actuación se mantiene el principio de concurrencia en el proceso de obtención al que se hace referencia en la Instrucción 67/2011.

### 3.4 Fase de servicio

Por último, llega la fase en la que se transfiere el recurso obtenido a las autoridades usuarias de donde había nacido la necesidad.

Esta fase se desarrollará bajo la autoridad del Jefe de Estado Mayor donde se encuadre la unidad que recibirá dicho recurso.

#### 3.4.1. Etapa de preparación de la entrada en servicio

Esta etapa comienza con las pruebas de evaluación operativa al final de las cuales se producirá la entrada en servicio, y en la misma se desarrollan las siguientes actividades:

- Evaluación operativa y análisis de resultados.
- Entrada en servicio.

El resultado de esta etapa será un informe de evaluación operativa, aprobado por la autoridad usuaria sobre el grado de satisfacción de las capacidades operativas o funcionales del recurso I+D+i recibido. Al objeto de cumplir con el principio de concurrencia establecido en la instrucción 67/2011, este informe será remitido al SEDEF y al JEMAD.

## 4. CONCLUSIONES

Tras haber desarrollado el proceso de obtención y gestión de proyectos de I+D+i en el marco de este TFM, y conocer mejor dicho sector dentro del ámbito de la Defensa, se pueden extraer una serie de conclusiones que se enumeran a continuación:

- En primer lugar, hay que destacar que la política de I+D+i de Defensa es aplicada y finalista pues contribuye a satisfacer las necesidades de nuestras Fuerzas Armadas y a desarrollar la Base Tecnológica e Industrial del sector de la Defensa gracias al desarrollo de prototipos y tecnologías.
- Dichos desarrollos pueden abarcar desde una simple investigación de la tecnología que se quiere obtener (TRL1) hasta niveles más avanzados como la prueba del sistema y su puesta en servicio (TRL9), habiendo investigado y desarrollado la tecnología y el sistema de por medio.
- Asimismo, es importante tener en cuenta que los documentos de requisitos que se expongan sobre el diseño de un proyecto de I+D+i deben ser flexibles e incrementalistas para evitar pensar que el incumplimiento de algunos requisitos menores conlleve un fracaso para el programa sin tener en cuenta el gran avance que ha podido conllevar la investigación de la tecnología.

- Otro punto a mencionar en el éxito de un programa es la gestión de los riesgos. Nunca debe olvidarse que la clave de la gestión de riesgos consiste no sólo en identificarlos (tarea a la que pueden y deben contribuir todos los implicados en el programa) sino, sobre todo, en establecer acciones mitigadoras o correctoras y hacer un correcto y continuo seguimiento de estas acciones.
- Ya dentro del proceso de contratación de los proyectos, hay que reseñar la particularidad que existe en este ámbito para poder limitar la competencia, si el órgano de contratación lo estima oportuno, empleando el procedimiento negociado sin publicidad siempre y cuando se aplique dentro de la fase estricta de la I+D+i (investigación fundamental; investigación aplicada; y desarrollo experimental).
- Por último, es conveniente que existan salvaguardias establecidas en los contratos para evitar comportamientos oportunistas del contratista que pueda observar la COMSE.

#### 4.1 Limitaciones del trabajo

Para realizar esta memoria se han encontrado los siguientes problemas de información:

- En primer lugar, el autor de este trabajo, al no pertenecer a ninguna de las unidades de las Fuerzas Armadas, no ha podido acceder a toda la información a la que le hubiese gustado tener acceso ya que existe documentación reservada que no puede ser leída por civiles.
- Y relacionado con la limitación anterior, al ser civil y no tener experiencia en el ámbito militar salvo por el desarrollo de este máster, no se ha tenido amplios conocimientos sobre el tema expuesto. Es por esto por lo que se ha optado por realizar un trabajo sencillo en que las ideas principales que se han querido transmitir queden claras.

#### 4.2 Perspectivas futuras

Debido a las limitaciones mencionadas y, por tratarse de un tema realmente interesante para profundizar e investigar, se anima a los lectores atraídos por este TFM a ampliarlo y ahondar en él también en un contexto internacional, pues se trata de un aspecto clave para la mejor gestión del proceso de obtención de recursos de I+D+i en nuestro Ministerio de Defensa.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Jiménez, O (2019): “*La política de I+D+I*” [Diapositivas de Powerpoint].
- [2] Orden DEF/685/2012, de 28 de marzo, por la que se regula y coordina la investigación y desarrollo de sistemas de armas y equipos de interés para la defensa nacional en el ámbito del Ministerio de Defensa. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2012-4695>
- [3] Real Decreto 1399/2018, de 23 de noviembre, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Defensa.  
[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-16040](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-16040)
- [4] Portal de Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa. Recuperado de:  
<https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Paginas/Inicio.aspx>
- [5] Tcol. González del Campo, J. (2018). Módulo 1: “*Política de adquisiciones de sistemas para la Defensa*”. Máster gestión de programas.
- [6] Instrucción 67/2011, de 15 de septiembre, del Secretario de Estado de Defensa, por la que se regula el Proceso de Obtención de Recursos Materiales. Recuperado de:  
[https://www.infodefensa.com/archivo/files/03\\_INSTRUCCION\\_67\\_2011\\_PROCESO\\_DE\\_OBTENCION\\_RECURSOS.pdf](https://www.infodefensa.com/archivo/files/03_INSTRUCCION_67_2011_PROCESO_DE_OBTENCION_RECURSOS.pdf)
- [7] Tcol. González del Campo, J., CF. Arrazola, A. (2018). Módulo 6: “*Dirección y gestión de programas de adquisiciones de la DGAM*”. Máster gestión de programas.
- [8] Instrucción 72/2012, de 2 de octubre, del Secretario de Estado de Defensa, por la que se regula el proceso de obtención del armamento y material y la gestión de sus programas. Recuperado de:  
[https://www.infodefensa.com/archivo/files/04\\_INSTRUCCION\\_72\\_2012\\_PROCESO\\_DE\\_OBTENCION\\_DE\\_ARMAMENTO.pdf](https://www.infodefensa.com/archivo/files/04_INSTRUCCION_72_2012_PROCESO_DE_OBTENCION_DE_ARMAMENTO.pdf)
- [9] Sancho, J. (2018). Módulo 5: “*Dirección y gestión de proyectos*”. Máster gestión de programas.
- [10] Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902>

- [11] Directiva 2009/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio, sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de determinados contratos de obras, de suministro y de servicios por las entidades o poderes adjudicadores en los ámbitos de la defensa y la seguridad, y por la que se modifican las Directivas 2004/17/CE y 2004/18/CE. Recuperado de:  
<https://www.boe.es/doue/2009/216/L00076-00136.pdf>
- [12] Cte. Crespo, O. (2018): Módulo 4: *“Presupuestación y contratación”*. Máster gestión de programas.

## 6. ANEXOS

### ANEXO I

#### Documento de Necesidad Operativa (DNO)

##### 1. ANTECEDENTES

- Análisis contrastado de la misión, amenaza, capacidad propia y ámbito de operación donde se enmarca la necesidad operativa.
- Necesidad o necesidades militares del PROCAM a la que se vincula la necesidad operativa, prioridad, y grado en que se pretende satisfacer dicha necesidad operativa. En caso de necesidad sobrevenida de carácter urgente, su justificación.
- Objetivo de Capacidad Militar (OCM) a la que se vincula la necesidad operativa.
- Área de capacidad y capacidad o capacidades militares en que se enmarca dicha necesidad operativa.

##### 2. OBJETO

- Enunciado de la necesidad operativa.
- Identificación detallada de la carencia que se pretende solventar (descripción de medios ya disponibles) y su justificación (lecciones aprendidas, reemplazo, actualización, aplicación de nuevos conceptos o modernización).

##### 3. CONTENIDOS:

###### 3.1 Descripción de la necesidad operativa.

Se expresará en términos de capacidad o características generales y se analizará con relación a:

- Plazo en que debería estar resuelta la necesidad operativa con indicación de la Capacidad Operativa Inicial (IOC) y Capacidad Operativa Final (FOC).
- Esquema temporal de la Fase Conceptual con los puntos de decisión.
- Posible impacto sobre otras capacidades militares.
- Posible impacto en todos los factores de la metodología MIRADO.
- Aspectos de estandarización, interoperabilidad y, si procede, de posibilidad de operar en red (NEC).
- Riesgo operacional de no ser satisfecha la necesidad operativa.

###### 3.2 Otras consideraciones

Se aportará cualquier aspecto que contribuya a la mejor comprensión del problema principal y de sus derivaciones, incluyendo si es posible una estimación preliminar de coste total de la solución atendiendo al ciclo de vida.



## **ANEXO II**

### **Objetivo de Estado Mayor (OEM)**

#### **1. ANTECEDENTES**

Documento de Necesidad Operativa (DNO).

#### **2. OBJETO**

Identificación de posibles alternativas de solución operativa para una necesidad concreta descrita en el DNO.

#### **3. CONTENIDOS:**

Descripción general de aquellas actuaciones en relación con la necesidad operativa, su función y prestaciones.

- Exposición resumida de la misión, amenaza, capacidad propia y ámbito de operación.
- Contribución de la necesidad operativa a las capacidades militares y desglose por factores MIRADO.
- Estudio de posibles opciones de solución operativa, si se conocen, y selección de las más apropiadas para futuros estudios.
- Descripción de las opciones que se proponen como más apropiadas, en términos generales.
- Valoración de riesgos.
- Unidades a obtener.
- Actualización de la estimación temporal del proceso con los puntos de decisión y que incluya la IOC y la FOC, si procede.
- Estimación del coste de las posibles opciones de solución operativa.
- Consideraciones sobre cualquier aspecto que contribuya a la mejor comprensión del problema principal y de sus derivaciones, y en concreto los técnicos, logísticos, operativos, administrativos, económicos, contractuales, de seguridad operativa, de interoperabilidad o normalización, de cooperación, de eficiencia energética y protección medioambiental, en su caso, de costes y de calendario.
- Políticas y restricciones que deberán tenerse en cuenta si finalmente se obtiene la solución propuesta.
- Determinación de la necesidad de estudios adicionales.
- Posibilidades de armonización con otras necesidades operativas
- Directrices para la siguiente etapa.

### **Anexo III**

#### **Artículo 168. Supuestos de aplicación del procedimiento negociado sin publicidad.**

Los órganos de contratación podrán adjudicar contratos utilizando el procedimiento negociado sin la previa publicación de un anuncio de licitación únicamente en los siguientes casos:

a) En los contratos de obras, suministros, servicios, concesión de obras y concesión de servicios, en los casos en que:

1.º No se haya presentado ninguna oferta; ninguna oferta adecuada; ninguna solicitud de participación; o ninguna solicitud de participación adecuada en respuesta a un procedimiento abierto o a un procedimiento restringido, siempre que las condiciones iniciales del contrato no se modifiquen sustancialmente, sin que en ningún caso se pueda incrementar el presupuesto base de licitación ni modificar el sistema de retribución, y que se envíe un informe a la Comisión Europea cuando esta así lo solicite.

Se considerará que una oferta no es adecuada cuando no sea pertinente para el contrato, por resultar manifiestamente insuficiente para satisfacer, sin cambios sustanciales, las necesidades y los requisitos del órgano de contratación especificados en los pliegos que rigen la contratación. Se considerará que una solicitud de participación no es adecuada si el empresario de que se trate ha de ser o puede ser excluido en virtud de los motivos establecidos en la presente Ley o no satisface los criterios de selección establecidos por el órgano de contratación.

2.º Cuando las obras, los suministros o los servicios solo puedan ser encomendados a un empresario determinado, por alguna de las siguientes razones: que el contrato tenga por objeto la creación o adquisición de una obra de arte o representación artística única no integrante del Patrimonio Histórico Español; que no exista competencia por razones técnicas; o que proceda la protección de derechos exclusivos, incluidos los derechos de propiedad intelectual e industrial.

La no existencia de competencia por razones técnicas y la protección de derechos exclusivos, incluidos los derechos de propiedad intelectual e industrial solo se aplicarán cuando no exista una alternativa o sustituto razonable y cuando la ausencia de competencia no sea consecuencia de una configuración restrictiva de los requisitos y criterios para adjudicar el contrato.

3.º Cuando el contrato haya sido declarado secreto o reservado, o cuando su ejecución deba ir acompañada de medidas de seguridad especiales conforme a la legislación vigente, o cuando lo exija la protección de los intereses esenciales de la seguridad del Estado y así se haya declarado de conformidad con lo previsto en la letra c) del apartado 2 del artículo 19.

b) En los contratos de obras, suministros y servicios, en los casos en que:

1.º Una imperiosa urgencia resultante de acontecimientos imprevisibles para el órgano de contratación y no imputables al mismo, demande una pronta ejecución del contrato que no pueda lograrse mediante la aplicación de la tramitación de urgencia regulada en el artículo 119.

2.º Cuando se dé la situación a que se refiere la letra e) del artículo 167, siempre y cuando en la negociación se incluya a todos los licitadores que, en el procedimiento antecedente, hubiesen presentado ofertas conformes con los requisitos formales del procedimiento de contratación, y siempre que las condiciones iniciales del contrato no se modifiquen sustancialmente, sin que en ningún caso se pueda incrementar el precio de licitación ni modificar el sistema de retribución.

c) En los contratos de suministro, además, en los siguientes casos:

1.º Cuando los productos se fabriquen exclusivamente para fines de investigación, experimentación, estudio o desarrollo; esta condición no se aplica a la producción en serie destinada a establecer la viabilidad comercial del producto o a recuperar los costes de investigación y desarrollo.

2.º Cuando se trate de entregas adicionales efectuadas por el proveedor inicial que constituyan bien una reposición parcial de suministros o instalaciones de uso corriente, o bien una ampliación de los suministros o instalaciones existentes, si el cambio de proveedor obligase al órgano de contratación a adquirir material con características técnicas diferentes, dando lugar a incompatibilidades o a dificultades técnicas de uso y de mantenimiento desproporcionadas. La duración de tales contratos no podrá, por regla general, ser superior a tres años.

3.º Cuando se trate de la adquisición en mercados organizados o bolsas de materias primas de suministros que coticen en los mismos.

4.º Cuando se trate de un suministro concertado en condiciones especialmente ventajosas con un proveedor que cese definitivamente en sus actividades comerciales, o con los administradores de un concurso, o a través de un acuerdo judicial o un procedimiento de la misma naturaleza.

d) En los contratos de servicios, además, en el supuesto de que el contrato en cuestión sea la consecuencia de un concurso de proyectos y, con arreglo a las normas aplicables deba adjudicarse al ganador. En caso de que existan varios ganadores, se deberá invitar a todos ellos a participar en las negociaciones.

Asimismo, cuando se trate de un servicio concertado en condiciones especialmente ventajosas con un proveedor que cese definitivamente en sus actividades comerciales, o con los administradores de un concurso, o a través de un acuerdo judicial o un procedimiento de la misma naturaleza.

e) En los contratos de obras y de servicios, además, cuando las obras o servicios que constituyan su objeto consistan en la repetición de otros similares adjudicados al mismo contratista mediante alguno de los procedimientos de licitación regulados en esta ley previa publicación del correspondiente anuncio de licitación, siempre que se ajusten a un proyecto base que haya sido objeto del contrato inicial adjudicado por dichos procedimientos, que la posibilidad de hacer uso de este procedimiento esté indicada en el anuncio de licitación del contrato inicial, que el importe de las nuevas obras o servicios se haya tenido en cuenta al calcular el valor estimado del contrato inicial, y que no hayan transcurrido más de tres años a partir de la celebración del contrato inicial. En el proyecto base se mencionarán necesariamente el número de posibles obras o servicios adicionales, así como las condiciones en que serán adjudicados estos.