

FECHA: 28/07/2015

**EVALUACIÓN PARA DETERMINAR LA CORRESPONDENCIA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA, LICENCIATURA, ARQUITECTURA TÉCNICA, INGENIERÍA TÉCNICA Y DIPLOMATURA A LOS NIVELES DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

|   |  |
|---|--|
| Denominación del Título objeto de correspondencia | <b>Ingeniero de Sistemas de Defensa</b>                            |
| Legislación Reguladora                            | <b>Real Decreto 1286/2002, de 5 de diciembre</b>                   |
| Conduce a profesión regulada                      | SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> |

En la fecha que se indica, la Presidencia de la Comisión de Rama de Ingeniería y Arquitectura, elevó al Director de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación la siguiente propuesta de informe de evaluación para determinar la correspondencia a nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) del título arriba mencionado; en la misma fecha, la Dirección de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21.1 del Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, aprueba la propuesta de informe elaborada por la Comisión de Rama de Ingeniería y Arquitectura y ordena el envío de este informe a la Dirección General de Política Universitaria.

### **1. Objeto**

El presente informe tiene por objeto estudiar la correspondencia del título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa con los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

Este informe ha sido elaborado a partir de una propuesta de informe, que ha sido realizada por una subcomisión designada por ANECA, compuesta por cuatro miembros: uno de ellos designado por ANECA, que ha actuado como Presidente de la Subcomisión; otro, también propuesto por ANECA como Vicepresidente del Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado; otro propuesto por la Universidad Rey Juan Carlos; y otro propuesto por la Asociación de Ingenieros de Sistemas de Defensa, cuyo resultado ha sido consensuado.

A continuación se detalla la composición la subcomisión:

**Joaquín Roca Dorda**, es profesor Titular de Universidad en el Área de Tecnología Electrónica en el Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT). Ha ocupado diversos cargos de gestión, entre ellos Secretario y Director del Departamento de Informática y Automática de la Universidad de Murcia (UMU), Subdirector de la Escuela Universitaria Politécnica de Cartagena, Coordinador de Relaciones con el Ministerio de Defensa y de la Titulación de Ingeniero en Sistemas de Defensa de la UPCT. Actualmente se encuentra en Excedencia por Servicios Especiales como Director del Centro Universitario de la Defensa en la Base Aérea y Academia

General del Aire de San Javier (CUD – San Javier). El CUD es un Centro de Titularidad Pública (del Ministerio de Defensa), adscrito a la UPCT. Es fundador y responsable del Grupo de Investigación Ingeniería Industrial y Médica, Director del Centro de Investigación en Ingeniería Biomédica para la Integración de la Persona con Discapacidad, CIBID-FEID (2005-2009) y miembro del grupo de innovación educativa en Métodos Docentes en los CUDs. Ha participado en más de una decena de proyectos de investigación competitivos, nacionales y autonómicos (5 como investigador principal) y en otros tantos contratos de asesoramiento e innovación, (7 como investigador principal). Ha publicado una decena de artículos en revistas internacionales indexadas. Es autor o coautor de unas 40 Comunicaciones o ponencias invitadas en Congresos Internacionales y otras 55 en congresos nacionales (en el entorno de la Electrónica Industrial y la Ingeniería Biomédica). Cuenta con siete quinquenios docentes y un sexenio de investigación.

**Pedro Vivas**, es subdirector del Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado, de la UNED, de Investigación sobre la Paz, la Seguridad y la Defensa. Es oficial general del Ejército de Tierra en la reserva. Diplomado de Estado Mayor. Master Universitario en Paz, Seguridad y Defensa por la UNED. Diplomado en Altos Estudios Internacionales por la Sociedad de Estudios Internacionales y en Defensa Nacional por el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. Ha sido director de la Academia de Ingenieros del Ejército, participando en la elaboración de los planes de estudios de los oficiales de las especialidades de Ingenieros y Transmisiones dentro del Marco Europeo de Educación Superior.

**Jesús Rodríguez Pérez**, es Catedrático de Universidad en el Área de Ingeniería Mecánica en la Universidad Rey Juan Carlos (URJC). Ha sido Subdirector de Planes de Estudio en la Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología de la URJC y director del Máster Universitario en Materiales Estructurales para las Nuevas Tecnologías. Actualmente es el responsable de la implantación del Máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa. Es el investigador principal del Grupo de Excelencia Investigadora Mecánica Experimental y Computacional: Experimentación y Análisis (GMEC) de la URJC. Es fundador y responsable del Grupo de Investigación Durabilidad e Integridad Mecánica de Materiales Estructurales (DIMME). Ha participado en más de 40 de proyectos de investigación competitivos, europeos, nacionales y autonómicos (en muchos de ellos como investigador principal) y en numerosos contratos con empresas. Ha publicado más de 80 artículos en revistas internacionales indexadas. Cuenta con cinco quinquenios docentes y cuatro sexenios de investigación.

**Onofre Barquero Lorente**, es el presidente de la Asociación de Ingenieros de Sistemas de Defensa, entre otras titulaciones es Ingeniero de Sistemas de Defensa e Ingeniero en Electrónica. Posee más de 10 años de experiencia en la gestión de proyectos en el sector de la Defensa. Ha liderado proyectos con alto componente de I+D+i en el ámbito internacional y en la actualidad desempeña la función de Jefe de Pruebas en una empresa líder en el sector de los Sistemas de Defensa.

Este informe se ha dividido en cuatro apartados, que son los siguientes:

- Objeto: Presenta el objetivo del presente informe, así como su estructura
- Antecedentes: Recopila los antecedentes de los estudios oficiales de Ingeniero de Sistemas de Defensa.

- Análisis de correspondencia: Se consideran los factores que permiten analizar y justificar la correspondencia del título, de acuerdo con el artículo 22 del *Real Decreto 967/2014*.
- Conclusiones: Presenta las conclusiones obtenidas.

## **2. Antecedentes: los estudios de Ingeniero de Sistemas de Defensa**

En este apartado se aportan los antecedentes de los estudios oficiales de Ingeniero de Sistemas de Defensa anteriores a la entrada en vigor del EEES en España (*Real Decreto 1027/2011*), por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior - MECES), así como los títulos posteriores afines que se ofertan actualmente.

El origen de los planes de estudio referidos al título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa surge de publicación del *Real Decreto 1497/1987*, en el que se establecen las directrices generales comunes que han de cumplir los planes de estudio de los títulos universitarios oficiales, abriendo la posibilidad a que las universidades ofrezcan títulos de sólo segundo ciclo. Es en este marco que en el año 2002 se publican las directrices generales propias que han de cumplir los planes de estudio conducentes al nuevo título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa (*Real Decreto 1286/2002, de 5 de diciembre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél*).

La Primera Promoción con el Título de Ingeniero en Sistemas de Defensa ingresó en el año 2002-2003. Los primeros egresados lo fueron en el curso 2004-2005. La segunda promoción ingresó en el curso 2003-2004. La evolución de ingresados y egresados se muestra en la tabla a continuación:

| <b>TABLA 1: Alumnos de Ingeniería de Sistemas de Defensa</b> |                      |                  |
|--|----------------------|------------------|
| <b>Curso académico</b>                                       | <b>Nuevo ingreso</b> | <b>Egresados</b> |
| 2002-2003  | 55                   |                  |
| 2003-2004  | 55                   |                  |
| 2004-2005  |                      | 22               |
| 2005-2006  |                      | 14               |
| 2006-2007  |                      | 12               |
| 2007-2008  |                      | 1                |
| 2008-2009  |                      | 2                |

La Universidad Politécnica de Cartagena comenzó impartiendo las enseñanzas conducentes a la obtención de dicho título propio de graduado superior en Sistemas de Defensa desde el curso académico 2002-2003, de acuerdo con el plan de estudios aprobado el 24 de julio de 2002 por la Comisión Gestora de la citada universidad, en uso de las atribuciones conferidas en el artículo 14.8 d) del Decreto 106/2001, de 28 de diciembre, de la Consejería de Educación y Universidades de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, por la que se aprueba la normativa provisional de la citada universidad.

Posteriormente, por Decreto 87/2004, de 27 de agosto, de la Consejería de Educación y Cultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se autorizó la implantación en la mencionada universidad de las enseñanzas universitarias, de sólo segundo ciclo,

conducentes a la obtención del título de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional de Ingeniero de Sistemas de Defensa, establecido por Real Decreto 1286/2002, de 5 de diciembre.

A propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de febrero de 2006, dispuso la Declaración de equivalencia, del título propio de graduado superior en Ingeniería de Sistemas de Defensa, expedido por la Universidad Politécnica de Cartagena, al título universitario oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa, establecido por *Real Decreto 1286/2002, de 5 de diciembre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.*

Por esta Declaración de Equivalencia, el mencionado título, propio de graduado superior en Ingeniería de Sistemas de Defensa, pasó a tener los mismos efectos académicos y habilitará para el ejercicio profesional de acuerdo con la normativa vigente, de la misma manera que el título universitario de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional al que se equipara de Ingeniero de Sistemas de Defensa como se hace constar en la inscripción en el Registro de equivalencia.

En el marco de la oferta de estudios del EEES que han verificado las universidades (Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010 y sus modificaciones posteriores) sólo hemos encontrado un título con una orientación afín a la del título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa. Se trata del Máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa, un máster de 60 ECTS, con unos contenidos marcadamente tecnológicos y que forma parte de las titulaciones de la Universidad Rey Juan Carlos. El plan de estudios de este máster se incluye en la tabla 2.

| <b>TABLA 2: Plan de estudios del máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa de la Universidad Rey Juan Carlos.</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>MÓDULO</b>  | <b>ASIGNATURA</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
| <b>MÓDULO I:<br/>FUNDAMENTOS<br/>(18 ECTS)</b>   | <b>Tecnologías de protección, seguridad y defensa (6 ECTS)</b> | Tecnologías de interés en protección, seguridad y defensa. Investigación, desarrollo e innovación en tecnologías de protección seguridad y defensa. |
|  | <b>Integridad estructural. Impacto (6 ECTS)</b>                | Fundamentos de la mecánica de los medios continuos.<br>Principios fundamentales de los fenómenos de impacto.<br>Simulación numérica.                |
|  | <b>Propiedades físicas, químicas y biológicas (6 ECTS)</b>     | Grupos funcionales de agresivos químicos y explosivos. Métodos de identificación de radioisótopos. Métodos de                                       |



|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Instrumentación y caracterización (3 ECTS)</b> | Instrumentación: Circuitos de corriente continua, circuitos potenciométricos, amplificadores. Transductores extensométricos, de temperatura, de impedancia variable. Técnicas de caracterización mecánica, química y física.  |
| <b>MÓDULO III:<br/>TRABAJO FIN DE MÁSTER (24 ECTS)</b> | <b>TRABAJO FIN DE MÁSTER (24 ECTS)</b>            | Trabajo del alumno en la temática de los Sistemas de Seguridad y Defensa. Las actividades formativas estarán orientadas especialmente a la adquisición de la capacidad de auto-organización, planificación del trabajo y del proceso de aprendizaje, elaboración de informes científico-técnicos y su presentación ante foros especializados. |

Consecuentemente, este máster representa la continuidad formativa a este ámbito del conocimiento, en la Rama de Ingeniería y Arquitectura. En la tabla 3, se incluye además del Máster citado, una referencia al Máster en Tecnologías de la Defensa, un título Propio de la Universidad Politécnica de Madrid. La temática es también coincidente, si bien en este caso no se trata de un máster universitario.

**TABLA 3: Muestra de títulos de máster del EEES con la denominación de Ingeniero de Sistemas de Defensa según el RUCT**

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa | Universidad Rey Juan Carlos       |
| Master en Tecnologías de la Defensa (Título Propio)                                    | Universidad Politécnica de Madrid |

En conjunto, puede afirmarse que los planes de estudios desplegados por las universidades siguiendo las directrices del Real Decreto 1286/2002 para el título oficial de segundo ciclo de Ingeniero de Sistemas de Defensa, ofrecen unos contenidos y formación que han tenido continuidad dentro de la oferta de los títulos de máster del EEES. Éstos, a su vez, presentan continuidad con la nueva oferta de títulos de grado, donde también se ofertan grados en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas de Defensa, los cuales equivaldrían a las vías de acceso anteriores para el segundo ciclo. Por otra parte, los títulos de máster afines a la Ingeniería de Sistemas de Defensa presentan, en algunos casos, un grado de especialización mayor que en la situación previa al EEES, y

que da lugar a una oferta más amplia que el breve listado anterior, si se incluyen todos los ámbitos de especialización como los más orientados a la investigación. En resumen, puede afirmarse que: la formación adquirida con el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa regulado según el Real Decreto 1286/2002 adquiere continuidad dentro del EEES mediante la oferta formativa existente dentro del nivel de máster.

### **3. Análisis de la correspondencia con el nivel 3 del MECES**

De acuerdo con el *Real Decreto 967/2014*, en este apartado se analizan por separado los factores principales, para determinar la correspondencia del título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa con el nivel 3 del MECES y son los siguientes:

- Formación adquirida. Se analiza la correspondencia de la formación adquirida en el título de segundo ciclo con el nivel 3 de MECES, así como su carga horaria y duración.
- Efectos académicos. Se valoran los requisitos de acceso a los estudios de doctorado.

#### **3.1. Formación adquirida**

El análisis de correspondencia de la formación adquirida al cursar el título de Ingeniero de Sistemas de Defensa ha de considerar las titulaciones y estudios previos de primer ciclo que dan acceso a este título oficial, junto con la formación adquirida al cursar su plan de estudios en cualquiera de las universidades que lo han ofertado. En conjunto, esto configura el nivel de conocimiento y competencias que adquieren los titulados y es su valoración conjunta la que ha de permitir justificar el nivel de la formación adquirida en este segundo ciclo, considerando también su carga horaria y duración para justificar que se corresponde con el nivel 3 de MECES.

En consecuencia el análisis de la adecuación al nivel 3 del MECES de la formación adquirida se ha centrado principalmente en estos tres factores:

- Correspondencia de la formación adquirida. (Contenidos y carga horaria en los planes de estudios).
- Correspondencia con los objetivos generales del MECES, según el Real Decreto 1027/2011.
- Duración de los estudios anteriores y posteriores al EEES.

##### **3.1.1 Correspondencia de la formación adquirida. (Contenidos y carga horaria en los planes de estudios).**

En este apartado se analiza la correspondencia de la formación adquirida con el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa con el nivel MECES correspondiente. Dentro del EEES, Real Decreto 1393/2007, en su Anexo 1, apartado 3.3 requiere que los planes de estudio que propongan las universidades para títulos de máster universitario han de garantizar, al menos, las siguientes competencias generales básicas:

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Estas competencias son transversales y aplicables a todas las ramas del conocimiento. Para analizar la correspondencia con los contenidos que se adquieren al cursar el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa, y dado que pueden haber diversas orientaciones de especialización de los distintos planes de estudios según las diferentes universidades, se ha focalizado el análisis en las materias troncales del título fijadas por sus directrices generales (*Real Decreto 1286/2002*). Dado que estas materias representan en conjunto un mínimo de 97,5 créditos troncales en todos los planes de estudios (superando el mínimo equivalente de 60 ECTS exigidos para el nivel de máster), será suficiente justificar que todos estos créditos troncales se corresponden con el nivel 3 de MECES y con los objetivos generales del MECES para este nivel (*Real Decreto 1027/2011*).

Previamente hay que establecer la correspondencia entre los créditos de los planes de estudio anteriores al EEES y su equivalente en ECTS del EEES. Aunque existen diversos referentes para justificar la correspondencia, ésta depende de la titulación en concreto. Para este plan de estudios de segundo ciclo en el ámbito de ingeniería, se considera que la equivalencia entre créditos previos al EEES y ECTS es próxima al 1 a 1, como se justifica a continuación. En general, a 1 ECTS le corresponde a una dedicación global por parte del estudiante de entre 25 y 30 horas (*Real Decreto 1125/2003*), de las cuales la presencialidad se sitúa típicamente en una fracción aproximada de un tercio, aunque depende de las materias/asignaturas y de las universidades, tal como reflejan las memorias de los planes de estudios verificados. Por otra parte, en los planes previos al EEES no todos los créditos representaban actividad presencial equivalente en horas a sus créditos correspondientes. Esto es así en algunas actividades prácticas, y sobre todo, en el proyecto fin de carrera, donde la dedicación global del alumno superaba a la del cómputo directo en horas correspondiente a los créditos asignados en el plan de estudios. Considerando en conjunto el balance de esta dedicación, puede establecerse una equivalencia media para el conjunto del título de 1 ECTS a 1 crédito de los planes de estudio anteriores al EEES, con una presencialidad media equivalente entre 9 y 10 horas por ECTS. Señalar que estos valores están dentro del rango de los estimados para otros títulos de ingeniería, por lo que puede justificarse dicha equivalencia también empleando como criterio la homogeneidad dentro del ámbito.

La justificación razonada del nivel de especialización que representan estos planes de estudios del título de Ingeniero de Sistemas de Defensa se basa en el análisis de la descripción de los contenidos de las materias troncales, de cuya revisión se deduce el nivel avanzado al que corresponde el título y que se ajustan a la adquisición de las



competencias básicas generales correspondientes al nivel de máster (definidas en el Artículo 7 del *Real Decreto 1027/2011*), todas ellas de carácter transversal, ya que se adquieren mediante el conjunto de materias que configuran el título. El breve descriptor de las materias troncales en el *Real Decreto 1286/2002* de directrices generales del título es muy sinóptico, concentrado en los contenidos de cada materia, por lo que la justificación de la adquisición de las competencias generales básicas sólo puede hacerse a partir del contexto de las materias y su nivel de especialización.

La tabla 4 aporta el detalle de las materias troncales del plan de estudios, con una breve descripción de los contenidos y el número mínimo de créditos que ha de incluir cualquiera de los planes de estudios que oferten las universidades para este título.

**TABLA 4: Materias troncales de los planes de estudios conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa y breve descripción de sus contenidos (*Real Decreto 1286/2002*)**

| Relación de materias troncales                           | Breve descripción de los contenidos  | Créditos (mínimo) | Créditos teóricos | Créditos prácticos |
|--|--|-------------------|-------------------|--------------------|
| Dinámica de Propulsión y Efectos                         | Termodinámica de Sistemas. Balística. Propulsión de Vuelo. Dinámica de Efectos.                                      | 12                | 8                 | 4                  |
| Integración de los Sistemas de Defensa                   | Factores de Integración. Sistemas de Protección. Movilidad. Factores de diseño. Apoyo Logístico Integrado.           | 7,5               | 5                 | 2,5                |
| Ingeniería de la Calidad                                 | Calidad. Fiabilidad. Mantenibilidad. Disponibilidad. Metrología.   | 6                 | 4                 | 2                  |
| Modelado y Simulación de Sistemas de Seguridad y Defensa | Descripción. Técnicas de Modelado. Lenguajes y técnicas de simulación. Evaluación y optimización.                    | 9                 | 5                 | 4                  |
| Propulsores y explosivos                                 | Características y clasificaciones. Normalización. Seguridad. Ondas de deflagración y detonación. Análisis y ensayos. | 9                 | 6                 | 3                  |
| Proyectos  | Metodología, organización y gestión de proyectos.  | 6                 | 2                 | 4                  |
| Sensores, tratamiento y seguridad de la señal            | Características, clasificación y tecnología de sensores. Procesado y seguridad en el tratamiento de la información.  | 12                | 8                 | 4                  |
| Sistemas de Mando y Control                              | Tecnología de la Información. Redes de   | 9                 | 6                 | 3                  |

|  |   |    |   |   |
|--|---|----|---|---|
|  | comunicación. Sistemas distribuidos. Mandos y Control. Sistema CIS.   |    |   |   |
| Sistemas de Seguridad Activos y Pasivos          | Sistemas de protección activos y pasivos. Sistemas de contramedidas y ocultación. Seguridad de medios e instalaciones.  | 9  | 6 | 3 |
| Tecnología de Materiales Estructurales Avanzados | Aleaciones metálicas de altas prestaciones. Polímeros. Cerámicos. Materiales Compuestos.  | 6  | 4 | 2 |
| Tecnología de Projectiles                        | Tipología. Mecanismos iniciadores. Cálculo y diseño. Sistemas de Autopropulsión. Vuelo y Guiado. Lanzadores. Diseño y Especificaciones. Sistemas Automáticos. Otros sistemas. | 12 | 8 | 4 |

A continuación se proporciona una justificación de la adquisición de las competencias básicas generales correspondientes al nivel de máster en el contexto del nivel de especialización de las materias:

- Materias como Dinámica de Propulsión y Efectos, Propulsantes y Explosivos, Tecnología de Materiales Estructurales Avanzados y Tecnología de Projectiles proporcionan la adquisición de conocimientos avanzados en materias como la termodinámica, la dinámica de objetos y la fisicoquímica además de su integración y aplicación en la resolución de problemas complejos. Exigen para ello el empleo de conocimientos adquiridos en los estudios previos que dan acceso al título.
- Materias como Integración de los Sistemas de Defensa y Modelado y Simulación de Sistemas de Seguridad y Defensa: implican un alto grado de abstracción para resolver problemas complejos a partir de la modelización e integración de componentes formando sistemas, además requiere del empleo de software específico para tales fines.
- Materias como Proyectos e Ingeniería de la Calidad: proporcionan los conocimientos en metodología, organización y gestión de proyectos, la cual también por el contexto del título se integra en el nivel de especialización adecuado al resto de materias del plan de estudios, incluyendo la capacidad de integrar conocimientos complejos, planificar y comunicar.
- Materias como Sensores, tratamiento y seguridad de la señal, Sistemas de Mando y Control y Sistemas de Seguridad Activos y Pasivos: proporcionan un conocimiento del estado del arte de sistemas de un alto contenido tecnológico así como la capacidad para establecer estrategias para combinarlos con el fin de obtener soluciones integrales a problemas complejos.

Es importante destacar que en todas estas materias se requiere de la capacidad de abordar problemas en contextos amplios o multidisciplinares donde se incluyen aspectos novedosos o con información aún incompleta que requiere de análisis, valoraciones y toma de decisiones.

Además se debe tener en cuenta, que el plan de estudios integra la realización de un proyecto fin de carrera, el cual se realiza dentro del nivel de especialización correspondiente al resto las materias. Las materias no troncales del plan de estudios incluyen adicionalmente 36 créditos entre obligatorias, optativas y proyecto final de carrera, por integrarse estos créditos como complementarios en la formación definida por la troncalidad, queda justificado que también se adecuan al nivel de especialización análogo al justificado anteriormente. Además se establecen 15 créditos de libre configuración.

En resumen, queda plenamente justificado que el nivel de especialización que se alcanza al cursar el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa se corresponde con el nivel de especialización de máster en el marco del MECES.

Con objeto justificar tanto el nivel de las competencias adquiridas, la carga docente que representa el plan de estudios y la duración de los estudios, cabe destacar la disposición segunda-1 del Anexo del *Real Decreto 1286/2002* de directrices del título. En éste se destacan dos aspectos relevantes para este informe que se analizan a continuación:

- a) *"Los planes de estudios que aprueben las Universidades deberán articularse como enseñanzas de sólo segundo ciclo, con una duración de dos años".*

Dado que los estudios de Ingeniero de Sistemas de Defensa no constituyen una continuación directa de un primer ciclo superado por el alumno, ello implica la necesidad de cursar necesariamente unos estudios previos para poder acceder a este segundo ciclo. El *Real Decreto 1497/1987* fija el marco general de las alternativas para el acceso, que quedan posteriormente determinadas mediante la publicación de la normativa correspondiente para cada título oficial. Para el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa se establecen los siguientes estudios previos y, en su caso, los complementos de formación necesarios:

*1) Quienes hayan cursado un primer ciclo y al menos 225 créditos en materias de Ingeniería Superior o en las Licenciaturas de Matemáticas, Físicas o Químicas, cursando, de no haberlo hecho antes, un mínimo de 45 créditos distribuidos entre las materias troncales que se relacionan a continuación:*

- *Elasticidad y Resistencia de Materiales*
- *Expresión Gráfica*
- *Fundamentos de Ciencia de Materiales*
- *Fundamentos Físicos de la Ingeniería*
- *Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería*
- *Termodinámica y Mecánica de Fluidos*

*2) Quienes estén en posesión del título de Ingeniero Técnico, cursando, de no haberlo hecho antes, un mínimo de 60 créditos distribuidos entre las materias troncales que se relacionan a continuación:*

- *Elasticidad y Resistencia de Materiales*
- *Expresión Gráfica*
- *Fundamentos de Ciencia de Materiales*
- *Fundamentos Físicos de la Ingeniería*
- *Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería*
- *Fundamentos Químicos de la Ingeniería*
- *Termodinámica y Mecánica de Fluidos*