



**INFORME DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES SOBRE LA  
CORRESPONDENCIA AL NIVEL 3 DEL MECES DEL TÍTULO *INGENIERO DE  
SISTEMAS DE DEFENSA* SEGÚN RD 967/2014 de 21 de noviembre**

Denominación del Título objeto de correspondencia	<i>Ingeniero de Sistemas de Defensa</i>		
Legislación reguladora	<i>Real Decreto 1286/2002</i>		
Conduce a profesión Regulada	SI		NO

**ANTECEDENTES**

- Tras el RD1497/1987, en el que se establecen las directrices generales comunes que han de cumplir los planes de estudio de los títulos universitarios oficiales, el RD 1286/2002 estableció el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa y las directrices generales propias de los planes de estudio. Los primeros egresados lo fueron en el curso 2004-2005:

Alumnos de Ingeniería de Sistemas de Defensa		
Curso académico	Nuevo ingreso	Egresados
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 en el curso 2002/2003 creó un título propio de graduado superior en Ingeniería de Sistemas de Defensa, cuya declaración de equivalencia al título universitario oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa se realizó en Consejo de Ministros (24/02/2006).
- Tras la entrada en el EEES, sólo existe un título con una orientación afín a la del título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa. En la Universidad Rey Juan Carlos, el Máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa, un máster de 60 ECTS y con unos contenidos marcadamente tecnológicos. Existe además un Master en Tecnologías de la Defensa en Univ. Politécnica de Madrid pero es un título propio:

**Plan de estudios del máster Universitario en Tecnologías de Protección para Sistemas de Seguridad y Defensa de la Universidad Rey Juan Carlos.**

MÓDULO	ASIGNATURA	DESCRIPCIÓN
MÓDULO I: FUNDAMENTOS (18 ECTS)	Tecnologías de protección, seguridad y defensa (6 ECTS)	Tecnologías de interés en protección, seguridad y defensa. Investigación, desarrollo e innovación en tecnologías de protección seguridad y defensa.
	Integridad estructural. Impacto (6 ECTS)	Fundamentos de la mecánica de los medios continuos. Principios fundamentales de los fenómenos de impacto. Simulación numérica.
	Propiedades físicas, químicas y biológicas (6 ECTS)	Grupos funcionales de agresivos químicos y explosivos. Métodos de identificación de radioisótopos. Métodos de separación isotópica. Métodos para la Identificación de microorganismos: bacterias, virus y hongos.
MÓDULO II:	Tecnologías textiles (3 ECTS)	Tecnologías textiles. Firma electrónica y electromagnética. Textiles de aplicación militar.



<b>TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN, SEGURIDAD Y DEFENSA (18 ECTS)</b>	<b>Protección NBQ I (3 ECTS)</b>	Defensa química: agentes de guerra y tóxicos industriales, clasificación y propiedades. Tecnologías de detección e identificación de agentes químicos. Sistemas de protección individuales y colectivos: Traje NBQ y otros EPI's, protección respiratoria. Normativa. Descontaminación.
	<b>Protección NBQ II (3 ECTS)</b>	Defensa nuclear y radiológica: diferenciación, agentes, clasificación y propiedades. Sistemas de protección. Defensa biológica y toxicológica: diferenciación, agentes, clasificación y propiedades. Sistemas de protección. Descontaminación.
	<b>Materiales energéticos (3 ECTS)</b>	Introducción y clasificación de los materiales energéticos. Propulsantes, explosivos, combustibles y mezclas pirotécnicas. Síntesis. Aplicaciones duales. Ensayos físicos y químicos: identificación, estabilidad, integridad. Normativa.
	<b>Protección balística (3 ECTS)</b>	Fenómenos de impacto balístico. Amenazas balísticas. Ensayos balísticos. Mecánica de la penetración. Modelos analíticos de impacto de proyectiles. Métodos numéricos
	<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: 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.

### FORMACIÓN ADQUIRIDA

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

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

### Correspondencia de la Formación Adquirida

- o Se analiza la correspondencia de la formación adquirida con el título oficial de Ingeniero de Sistemas de Defensa con el nivel MECES correspondiente.
- o Competencias básicas generales R. D. 1393/2007:
  - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas
  - Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas
  - Ser capaces de integrar conocimientos y de formular juicios
  - Saber comunicar sus conclusiones
  - Poseer las habilidades de aprendizaje



- o Estas competencias son transversales y aplicables a todas las ramas del conocimiento. Para analizar la correspondencia con los contenidos se ha hecho un análisis de las materias troncales del título fijadas por el RD 1286/2002:

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. Ballística. 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
Propulsantes 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 comunicación. Sistemas distribuidos. Mandos y Control. Sistema CIS.	9	6	3
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 proyectiles	Tipología. Mecanismos iniciadores. Cálculo y diseño. Sistemas de Autopropulsión. Vuelo y Guiado. Lanzadores. Diseño y Especificaciones. Sistemas Automáticos. Otros sistemas.	12	8	4

- o Enseñanzas de sólo segundo ciclo, con una duración de dos años; pero los estudios de Ingeniero de Sistemas de Defensa no constituyen una continuación directa de un primer ciclo superado por el alumno.
- o Acceso:
- 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
- Métodos Estadísticos de la Ingeniería

3) Los titulados Superiores de la Enseñanza Militar de Formación pertenecientes a la Escala Superior de Oficiales de los Cuerpos Generales de los Ejércitos, y del Cuerpo de Infantería de Marina, que hayan cursado como complementos de formación un mínimo de 60 créditos en las materias troncales

- La carga lectiva global que en ningún caso será inferior a 120 créditos ni superior al máximo de créditos permitido. Plan de estudios de Ingeniero de Sistemas de Defensa ofertado por la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Créditos totales	Créditos troncalidad	Fecha BOE
150	99	06/04/2005

- **Carga horaria:** oscilaba entre veinte y treinta horas semanales, incluidas las enseñanzas prácticas. En ningún caso la carga lectiva de la enseñanza teórica superaba las quince horas semanales. Por tanto, un mínimo de 1200 horas (para un curso de 30 semanas lectivas a 20h/semana durante dos cursos) y un máximo de 1800 horas (para 30 h/semana), de las cuales un mínimo de 300 son prácticas (5 h/semana) hasta un máximo de 900 (15 h/semana).
- Los planes de estudio se sitúan en la banda de los 150 créditos, la carga lectiva típica que representan es de unas 1500 h, lo que es equivalente a dos cursos académicos con dedicación completa. La troncalidad es de 99 créditos que se corresponden con el nivel de especialización de máster, superando ampliamente el equivalente a los 60 ECTS de especialización necesarios para un máster del EEES.

#### Correspondencia con los objetivos generales del MECES

- Competencias generales del nivel 3 del MECES según R.D. 1027/2011:
  - M1.- Adquirir conocimientos avanzados
  - M2.- Poder aplicar sus conocimientos
  - M3.- Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología
  - M4.- Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas
  - M5.- Saber comunicar
  - M6.- Desarrollar autonomía en los proyectos
  - M7.- Asumir responsabilidad
- Adquisición de competencias generales, según el RD 1027/2011

Materias troncales (REAL DECRETO 1286/2002)	Créditos (mínimo)	Resultados aprendizaje nivel 3 MECES (Real Decreto 1027/2011)						
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Dinámica de Propulsión y Efectos Termodinámica de Sistemas. Balística. Propulsión de Vuelo. Dinámica de Efectos.	12	X	X	X	X	X	X	X
Integración de los Sistemas de Defensa Factores de Integración. Sistemas de Protección. Movilidad. Factores de diseño. Apoyo Logístico	7,5	X	X		X	X	X	X



<b>Integrado.</b>								
<b>Ingeniería de la Calidad</b> Calidad. Fiabilidad. Mantenibilidad. Disponibilidad. Metrología.	6	X			X	X	X	X
<b>Modelado y Simulación de Sistemas de Seguridad y Defensa</b> Descripción. Técnicas de Modelado. Lenguajes y técnicas de simulación. Evaluación y optimización.	9	X	X	X	X	X		X
<b>Propulsantes y explosivos</b> Características y clasificaciones. Normalización. Seguridad. Ondas de deflagración y detonación. Análisis y ensayos.	9	X	X	X	X		X	X
<b>Proyectos</b> Metodología, organización y gestión de proyectos.	6	X	X		X	X	X	X
<b>Sensores, tratamiento y seguridad de la señal</b> Características, clasificación y tecnología de sensores. Procesado y seguridad en el tratamiento de la información.	12	X	X	X	X	X	X	X
<b>Sistemas de Mando y Control</b> Tecnología de la Información. Redes de comunicación. Sistemas distribuidos. Mandos y Control. Sistema CIS.	9	X	X		X		X	X
<b>Sistemas de Seguridad Activos y Pasivos</b> Sistemas de protección activos y pasivos. Sistemas de contramedidas y ocultación. Seguridad de medios e instalaciones.	9	X			X	X	X	X
<b>Tecnología de Materiales Estructurales Avanzados</b> Aleaciones metálicas de altas prestaciones. Polímeros. Cerámicos. Materiales Compuestos.	6	X	X	X	X		X	X
<b>Tecnología de proyectiles</b> Tipología. Mecanismos iniciadores. Cálculo y diseño. Sistemas de Autopropulsión. Vuelo y Guiado. Lanzadores. Diseño y Especificaciones. Sistemas Automáticos. Otros sistemas.	12	X			X		X	X

**Duración de los estudios anteriores y posteriores al EEES**

- o El RD 1393/2007 fija en 240 el número total de créditos ECTS de los títulos de grado, entre 60 y 120 el de los títulos de máster, y en 60 el número de créditos ECTS por curso académico. (mínimo 300ECTS)
- o La mínima duración de los estudios de Ingeniero de Sistemas de Defensa es de 3 años para el primer ciclo de acceso + 2 años del 2º ciclo, siendo un total de cinco años (equivalente a 300 ECTS).

**EFFECTOS ACADÉMICOS: CORRESPONDENCIA ENTRE REQUISITOS DE ACCESO AL DOCTORADO**

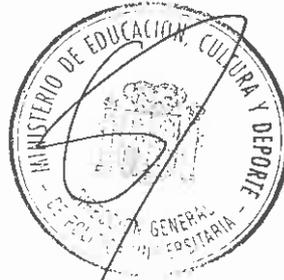
- Acceso antes y después del EEES.
- Produce los efectos de acceso al nivel 4 (Doctorado) del MECES



El Consejo de Universidades, reunido el 11 de noviembre de 2015 para evaluar la correspondencia del título de **Ingeniero de Sistemas de Defensa** al nivel 3 del MECES, informa favorablemente de dicha correspondencia.

En Madrid, 11 de noviembre de 2015

El Secretario del Consejo de Universidades



Jorge Sáinz González