

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>LICENCIADO EN MÁQUINAS NAVALES</b>
Legislación Reguladora	<b>Real Decreto 917/1992</b>
Conduce a profesión regulada	<input checked="" type="checkbox"/> No <input 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 al nivel del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) del título arriba mencionado; en la misma fecha, el Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA, 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 Licenciado en Máquinas Navales /LICENCIADO EN MARINA CIVIL (SECCIÓN MÁQUINAS) a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1027/2011.

Este informe ha sido elaborado a partir de una propuesta de informe, que ha sido realizada por una subcomisión, designada por ANECA, compuesta por cinco miembros, uno de ellos seleccionado por la Agencia, otro es el Coordinador de la Conferencia de Directores y Decanos de Escuelas y Facultades de Náutica, otro el Director de la Escuela Técnica Superior de Náutica de Santander, otro el Director del Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación de la Universidad de la Laguna, y un quinto propuesto por el Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española, cuyo resultado ha sido consensuado.

A continuación se detalla un breve perfil de sus componentes:

**Juan Moreno Gutiérrez** es Jefe de Máquinas de la Marina Mercante (1981), Doctor en Ciencias del Mar(1992) por la Universidad de Cádiz, Comandante de Máquinas de la Armada, destacando dentro de su desarrollo profesional, 5 años de jefe de máquinas de submarinos. Actualmente Director de la Escuela' de Ingenierías Marina, Náutica y Radioelectrónica de la UCA y durante 10 años director del departamento de Ciencias y

Técnicas de la Navegación y Máquinas y Motores Térmicos de la UCA. Es asesor de CEDEX para temas relacionados con la eficiencia energética en el transporte marítimo. Miembro de la Society of Naval Architect and Marine Engineer (SNAME) Desarrolla su investigación en el Grupo Tecnología del Medio Ambiente (TEP 181) de la UCA. Tiene publicados, entre otros, 10 Artículos indexados en JCR (1º Cuartil) de los cuales destacan uno en la revista Atmospheric Measurement Techniques Discussions (índice de impacto 3.42), otro en Environment International (índice de impacto 6.12) y recientemente otro en la revista ENERGY (índice de impacto 4.41). Es referee de varias revistas, todas ellas del 1º Cuartil. Índice "h":5

Ha participado en seis Proyectos nacionales, cuatro de los cuales en calidad de investigador principal y dos internacionales también como I.P., así como en 12 proyectos de transferencia de tecnología como I.P.

**Santiago Ordás Jiménez** es decano de la Facultad de Náutica de Barcelona desde el año 2010 y actualmente es el coordinador de la conferencia de directores y decanos de las escuelas y facultades de náutica del estado español. Ha ocupado los cargos de gestión de Secretario Académico, Vicedecano y Jefe de Estudios. Además de la tarea docente ha participado en diferentes proyectos y estudios europeos y nacionales sobre seguridad y protección marítima y también en el ámbito de la formación marítima. Desde el año 2007 es el representante de la UPC en la Asociación Internacional de Universidades Marítimas (IAMU).

**José Ramón San Cristóbal Mateo** es director de la Escuela Técnica Superior de Náutica de Santander desde el año 2013. Ha ocupado diversos cargos de gestión en la Universidad de Cantabria como Secretario de Departamento, miembro de la Junta de Personal Docente e Investigador. Ha realizado dos estancias de investigación en la Universidad de Portsmouth y en la Universidad de Lisboa, además de su labor docente y de participar en diversos proyectos de investigación.

**Isidro Padrón Armas**, Doctor en Marina Civil por la Universidad de La Laguna (1999). Titular de Universidad (2001) adscrito al Departamento de Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima de La universidad de La Laguna, Departamento que dirige desde Diciembre de 2014. Desarrolla su investigación en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de la Universidad de La laguna. Habiendo desempeñado el cargo de Director de la Escuela Técnica Superior de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval de la Universidad de La Laguna, durante el periodo comprendido entre 2004 y 2006; y como Director del Departamento de Ciencias y Técnicas de La Navegación de la ULL desde 2007 a 2014.

**José María Arrojo Fernández**, es Capitán de la Marina Mercante (1981) y actualmente Secretario General del Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española. Destaca en su desarrollo profesional aparte de los años navegados, que fue Capitán Inspector de la Comisión Interministerial para el Transporte de Mercancías Peligrosas para la investigación del accidente entre los buques CAMPONAVIA y PETRAGEN ONE en la bahía de Algeciras (1985). Fue miembro del Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de La Coruña, y Presidente Unión Profesional de Galicia. También participó como ponente en cursos de Comercio Exterior organizados por el Instituto de Comercio Exterior (ICEX) y en el Master en Derecho Marítimo y Gestión Portuaria organizado por la UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA y la AUTORIDAD PORTUARIA. Es vocal de la Comisión Permanente de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (CIAIM) y así mismo participa como profesor y coordinador en las acciones formativas, jornadas, seminarios y congresos organizados por el Colegio de Oficiales de La Marina Mercante.

El informe se ha dividido en cuatro apartados. En ellos se recogen y analizan los factores que pueden determinar la correspondencia. De acuerdo con el artículo 22 del Real Decreto 967/2014, el primer factor tenido en cuenta es la formación adquirida mediante los estudios de Licenciatura en Máquinas Navales anteriores y posteriores al EEES. El segundo factor considerado son los efectos académicos de ambos tipos de títulos. Finalmente, como tercer factor, se han valorado los indicadores susceptibles de aportar indirectamente juicios externos relevantes sobre la correspondencia.

## **2. Antecedentes: Los estudios de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas)**

En este apartado se describen los estudios de Licenciatura en Máquinas Navales / Licenciatura en Marina Civil (Sección Máquinas) anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES.

La Ley 144/61 clasificaba las enseñanzas conducentes al título profesional de Oficial de Máquinas de la Marina Mercante como Técnicas de Grado Medio, dejando el de Jefe de Máquinas sin clasificar. A este fin se promulgó el Decreto 1439/1975, de 26 de junio, el cual, con derogación de la Ley de 1961, estableció una nueva ordenación de las enseñanzas de la carrera de Náutica y calificó la Enseñanza Náutica Superior como la que corresponde al segundo ciclo de la Enseñanza Universitaria (Art. 1 del Decreto). En aplicación de lo dispuesto en el art. 5 del Decreto, la Orden de 18 de octubre de 1977 aprueba el nuevo plan de estudios en dos ciclos, correspondientes a los estudiados en la Universidad en los centros de grado superior, esto es, Facultades y Escuelas Técnicas Superiores. Este nuevo Plan comenzó a regir el Curso 1977/78, en virtud de la Orden de 7 de abril de 1978. También se crea y se da acceso a estos titulados al Doctorado en Ciencias del Mar, según se establece en el artículo 7 del Real Decreto 2841/1980, de 4 de diciembre, sobre enseñanzas superiores de la Marina Civil.

El Real Decreto de 2 de febrero de 1979 dispuso en su artículo único que "se reconocen en los ámbitos académico, administrativo y laboral los efectos correspondientes a la titulación superior universitaria a quienes estén en posesión de los títulos que se expidan por haber cursado el segundo ciclo de enseñanzas según los Planes de Estudio aprobados por el Ministerio de Educación y Ciencia, en virtud de lo dispuesto en la Orden Ministerial de 18 de octubre de 1977, así como a los Capitanes de Marina Mercante, Maquinistas Navales Jefes y a los Oficiales de Primera Clase del Servicio Radioeléctrico de la Marina Mercante".

Respecto a los planes de estudio anteriores al EEES, es decir, los que condujeron al título oficial de Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) y Licenciado en Máquinas Navales, se han analizado el conocido como "Plan 77", recogido en la ORDEN de 18 de octubre de 1977 por la que se aprueba el Plan de estudios de la carrera de Náutica, Secciones de Puente, Máquinas y Radioelectrónica; y los derivados de Real Decreto 917/1992 (Licenciado en Máquinas Navales).

El plan de estudios conocido como "Plan 77" era válido para todo el territorio nacional y tiene su origen en el Decreto 1439/1975, de 26 de junio, sobre calificación de las enseñanzas de la carrera de Náutica, en el cual se establece que la enseñanza náutica superior tendrá el nivel que corresponde al segundo ciclo de la enseñanza universitaria y que los correspondientes planes de estudio habrían de ser aprobados por el Ministerio de Educación y Ciencia.

Posteriormente mediante, la ORDEN de 18 de octubre de 1977 (BOE, 24 de octubre) se aprobó el Plan de estudios de la carrera de Náutica, Secciones de Puente, Máquinas y Radioelectrónica, estableciéndose la siguiente estructura académica:

- Al término de los tres cursos del primer ciclo y con sólo tres meses de embarque en ejercicio de prácticas navales el alumno podía pasar al segundo ciclo. Si además de estos tres meses de embarque el alumno superaba la prueba de conjunto establecida en la citada Orden, se obtenía el nivel académico correspondiente a los estudios de Escuela Universitaria.
- Superados los cursos 4º y 5º y seis meses de navegación, más la presentación del Proyecto fin de carrera, el alumno alcanzaba el nivel académico correspondiente a los estudios de segundo ciclo de la enseñanza universitaria.

Estas cuestiones se referían estrictamente a la determinación del nivel académico correspondiente a las enseñanzas de la carrera de Náutica, por corresponder al Ministerio de Transportes y Comunicaciones la regulación de las titulaciones y atribuciones profesionales pertinentes.

En el caso de estudio del presente informe, la titulación académica de segundo ciclo de Licenciado en Marina Civil (sección máquinas) era el título habilitante para el ejercicio de la profesión regulada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Jefe de Máquinas de la Marina Mercante.

La ORDEN de 18 de octubre de 1977 definía un conjunto de asignaturas (anuales), tanto para el primer ciclo, como para el segundo, y cabe señalar que se establecía el número semanal de horas de clase por materia/asignatura (teoría y práctica). En la práctica se impartían un promedio de 5 horas de clase a la semana por materia.

Mediante el Real Decreto 2841/1980, de 4 de diciembre, sobre enseñanzas superiores de la Marina Civil, se establecían asimismo tres titulaciones académicas: Diplomado de la Marina Civil, Licenciado de la Marina Civil y Doctor en Ciencias del Mar (Modificado por el Ministerio posteriormente por Doctorado en marina Civil).

El artículo 6 dice que se reconoce a los títulos profesionales de Piloto de Segunda Clase, Oficial de Máquinas de Segunda Clase y Oficiales Radioelectrónicos de Segunda Clase, ya existentes, los efectos correspondientes a la titulación universitaria establecida en el artículo 39.1 de la Ley General de Educación.

El Real Decreto 2.061/1981 de 4 de septiembre (BOE 224/81 de 18 de septiembre) instituye las condiciones exigibles para la obtención de los títulos profesionales de la Marina Mercante y las atribuciones correspondientes a los mismos.

Posteriormente, en aplicación de la Ley Orgánica 11/1983, de Reforma Universitaria, se establecieron por Real Decreto 1497/1987 las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios. Los planes de estudio de náutica se estructuraron en dos ciclos con una duración total de cinco años (3+2). El Decreto 917/1992 vino a desarrollar el anterior Decreto 1497/1987, estableciendo las directrices generales propias del título oficial de Licenciado en Máquinas Navales (enseñanzas de 2º ciclo).

La Orden de 14 de mayo de 1984 (BOE 122/84 de 22 de mayo) del Ministerio de Educación y Ciencia establece que para el acceso a las Escuelas Superiores de la Marina Civil se precisan los mismos requisitos que para el ingreso en Facultades y Escuelas Técnicas Superiores.

El Ministerio de Transportes Turismo y Comunicaciones determinará los requisitos, condiciones complementarias y los embarques que, conforme a la legislación nacional e internacional sobre formación, titulación y atribuciones del personal de la Marina Civil, sean precisos para la expedición de los títulos profesionales, expidiendo asimismo, una

vez obtenida la titulación académica correspondiente y cumplidas las condiciones establecidas, los títulos profesionales.

En el caso del estudio del presente informe, la titulación académica de segundo ciclo de Licenciado en Marina Civil (sección Náutica) era el título habilitante para el ejercicio de la profesión regulada de Capitán de la Marina Mercante, por el Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones.

Según el Decreto 917/1992, los planes de estudios que aprobaron las Universidades que imparten los estudios de náutica debían articularse como enseñanzas de sólo segundo ciclo, con una duración de dos años. Los distintos planes de estudios conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Máquinas Navales habían de determinar, en créditos, la carga lectiva global, que en ningún caso podía inferior a 120 créditos, ni superior al máximo de créditos que para los estudios de sólo segundo ciclo permitía el Real Decreto 1497/1987. Los planes de estudio aprobados por las diferentes universidades establecían para el **título universitario de 2º ciclo de Licenciado en Máquinas Navales una carga lectiva media de 150 créditos**.

Los **planes de estudio adaptados al EEES**, que han sustituido a la Licenciatura en Máquinas Navales, tienen nivel de Máster y las siete universidades que imparten estos estudios (UPC, UPV/EHU, UC, UO, UDC, UCA y ULL) han verificado sus planes de estudio bajo la denominación común de **Máster en Ingeniería Marina**. Se establece un número mínimo de 60 créditos ECTS más un trabajo fin de máster de entre 6 y 30 créditos ECTS, y un número máximo de 120 créditos ECTS.

El marco normativo establece que uno de los requisitos de acceso al máster es disponer de un título de grado que haya permitido adquirir previamente una serie de competencias correspondientes a los títulos de grado que habiliten para la profesión de Oficial de Máquinas de la Marina Mercante. Por ser estudios de grado, el requisito de acceso al máster supone haber cursado 240 créditos ECTS (artículo 12 del Real Decreto 1393/2007), que deben estar repartidos en 4 cursos académicos (artículo 4 del Real Decreto 1125/2003).

Por lo tanto, en total son necesarios un mínimo de 5 años y 300 créditos ECTS, más un trabajo fin de máster de entre 6 y 30 créditos ECTS, para obtener un título de máster que habilite para ejercer la profesión de Jefe de Máquinas de la Marina Mercante.

El sistema de educación superior adaptado al EEES se articula sobre la base de créditos ECTS, definidos por el Real Decreto 1125/2003. Los créditos ECTS miden el número de horas totales de trabajo que el alumno debe dedicar para superar la materia, de tal forma que 1 crédito ECTS es un número fijo de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30. En dichas horas está incluido el tiempo de clase, tiempo de estudio personal y el tiempo dedicado a exámenes. No obstante, como es preciso confeccionar horarios de clase y realizar la programación docente de cada curso, en las Escuelas y Facultades de Náutica se ha establecido, de forma genérica, tanto a nivel de estudios de Grado como de Máster que 1 crédito ECTS equivale aproximadamente a 10 horas de clase y entre 15 y 20 horas de trabajo personal.

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

Este apartado analiza por separado los tres factores principales utilizados para determinar la correspondencia del título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) con el nivel 3 del MECES. El primer factor es la formación adquirida con los planes de estudio de dicho título. El segundo factor es el acceso a los estudios de doctorado. El tercer y último factor analizado es el reconocimiento internacional, directo e indirecto, de correspondencia a nivel de máster.

### **3.1. Formación adquirida**

Para establecer si la formación científica, técnica y transversal otorgada por el título oficial de Licenciado en Máquinas Navales anterior al EEES se corresponde con el nivel 3 del MECES, se han comparado las directrices comunes de los planes de estudio de estos títulos establecidas por el Real Decreto 917/1992<sup>1</sup>, con los requisitos formativos que los Reales Decretos 1393/2007 y 1027/2011 exigen en general a los títulos de Máster Universitario y que el Convenio Internacional sobre Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar (STCW) exige en particular a los títulos académicos vinculados al ejercicio profesional de Jefe de Máquinas de la Marina Mercante (recogidos en las diferentes memorias de verificación), en este caso el título de Máster Universitario en Ingeniería Marina. La comparación se ha centrado en los siguientes factores:

- Materias impartidas, amplitud e intensidad.
- Carga lectiva por materias.
- Carga lectiva total y duración de los estudios.
- Competencias específicas y generales proporcionadas por las enseñanzas.

#### **3.1.1. Correspondencia de contenidos, competencias específicas, duración y carga horaria en los planes de estudios.**

La comparación directa no es posible debido a que el Real Decreto 917/1992 especifica las materias que necesariamente debía incluir el plan de estudios (materias troncales) y el número total de créditos antiguos, que eran proporcionales al número de horas de clase presenciales en el aula, mientras que los planes de estudio adaptados al EEES especifican el número mínimo de créditos ECTS, que son proporcionales al número de horas totales de trabajo del alumno, que el plan de estudios debe asignar globalmente a módulos de materias, enumeradas indirectamente a través de las competencias específicas mínimas a adquirir.

Estas competencias específicas, han sido acordadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Escuelas y Facultades de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval junto con el Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española, y han sido incluidas en las memorias de verificación del Máster Universitario en Ingeniería Marina impartido en las diferentes universidades del estado español. A continuación se codifican dichas competencias específicas:

#### **Formación Investigadora: 6 ECTS**

**1FI:** Conocimientos adecuados para iniciar la actividad investigadora. Metodología de la investigación aplicada a la Ingeniería Marina.

**2FI:** Metodología de proyectos.

#### **Tecnología de Instalaciones Marinas: 18 ECTS**

**1TIM:** Conocimientos de cogeneración en instalaciones marinas.

---

<sup>1</sup> No se han estudiado las correspondencias con los títulos anteriores al Real Decreto 917/1992 ya que se considera que al estudiar esta última correspondencia, se incluyen los planes de estudios anteriores

**2TIM:** Conocimiento de la aplicación de energías renovables en instalaciones marinas.

**3TIM:** Conocimientos y capacidad para la inspección y certificación de instalaciones marinas.

**4TIM:** Conocimientos de los sistemas de generación, transporte y distribución de energía.

**5TIM:** Conocimientos sobre el control avanzado de procesos de operación, mantenimiento y reparación.

### **Ingeniería de Gestión y Mantenimiento de Industrias Marinas: 30 ECTS**

**1IGMIM:** Conocimiento y capacidad para optimizar la gestión de sistemas de cogeneración marinos así como sus sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

**2IGMIM:** Conocimiento y capacidad para proyectar operaciones de mantenimiento de sistemas de cogeneración marinos así como sus sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

**3IGMIM:** Conocimiento y capacidad para optimizar la gestión de sistemas de calor y frío.

**4IGMIM:** Conocimiento y capacidad para proyectar operaciones de mantenimiento de sistemas de calor y frío.

**5IGMIM:** Conocimientos y capacidades para optimizar la gestión de máquinas y motores térmicos e hidráulicos.

**6IGMIM:** Conocimiento y capacidad para proyectar operaciones de mantenimiento de sistemas de máquinas y motores térmicos e hidráulicos y máquinas eléctricas marinas.

**7IGMIM:** Conocimiento y capacidad para la realización de estudios de Gestión de Calidad.

**8IGMIM:** Conocimiento y capacidad para estudios de Seguridad Marina.

**9IGMIM:** Conocimiento y capacidad para la realización de estudios de Impacto Ambiental.

**10IGMIM:** Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y optimizar la gestión económica en la operación de toda industria marina.

**11IGMIM:** Conocimientos de auditorías energéticas y medioambientales.

### **Gestión de empresas marítimas y Administración Marítima: 6ECTS**

**1GEMAM:** Conocimientos de la gestión del personal de a bordo.

**2GEMAM:** Conocimientos de los Convenios Internacionales y Nacionales Marítimos.

**3GEMAM:** Capacidad de utilización de los conocimientos de liderazgo y gestión.

**4GEMAM:** Conocimientos y capacidad para aplicar las técnicas de adopción de decisiones.

**5GEMAM:** Conocimientos y capacidad para aplicar una gestión eficaz de los recursos.

**6GEMAM:** Conocimiento del derecho marítimo internacional.**Trabajo Fin de Máster**

**1TFM:** Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Marina de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Las competencias aportadas por el grado de acceso al Máster se codifican como **GA**.

La Tabla 1 resume la comparación entre los requisitos formativos del Real Decreto 917/1992 con los requisitos formativos del título de Máster en Ingeniería Marina, basados en la adquisición de las competencias específicas codificadas en los anteriores párrafos. En las dos primeras columnas se indican respectivamente las materias troncales y el número mínimo de horas de clase que establece el Real Decreto 917/1992, y en la tercera columna se recogen las competencias específicas del título de Máster en Ingeniería Marina que se corresponden con cada materia troncal en virtud de su ámbito temático y su contenido. Se ha evitado la identificación de grado con el primer ciclo y máster con el segundo, ya que los criterios para la división de enseñanzas en estas etapas no son los mismos. Se ha tenido en cuenta especialmente el hecho de que el Grado en Tecnologías Marinas es el tramo curricular adecuado para el acceso al Máster en Ingeniería Marina, y el hecho de que los demás grados que facilitan el acceso a dicho Máster deben ser complementados en lo que no ajusten sus contenidos a las exigencias del anteriormente mencionado.

El Trabajo Fin de Máster, tal y como se menciona en el artículo 15 del Real Decreto 1393/2007, computa entre 6 y 30 ECTS, lo cual se puede considerar equivalente al Proyecto Fin de Carrera que se exigía para la obtención del título de Licenciado en Máquinas Navales.

El porcentaje distinto de 100, añadido al código de la competencia, indica la distribución porcentual de cada materia troncal entre las diferentes competencias con que se corresponde cuando no es con una sola. Los porcentajes son el resultado de una estimación basada en el ámbito temático y las cargas lectivas dedicadas al mismo en los planes de estudio considerados (Universidades Politécnica de Cataluña, Universidad de La Coruña, Universidad del País Vasco y el de la Universidad de Cantabria).

<b>Tabla 1.</b> Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 917/1992</i> y las competencias específicas incluidas en las memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina		
<i>Real Decreto 917/1992</i>		<i>Máster Ing. Marina</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
<b>Instalaciones Marítimas Auxiliares.</b> Válvulas. Tuberías. Bombas. Viradores. Sistemas filtrantes para aguas, combustibles y lubricantes. Cambiadores de calor. Máquinas de puente y cubierta. Estudio de los diferentes sistemas auxiliares del buque.	90	<b>GA</b> (75%) <b>5IGMIM</b> (25%)
<b>Métodos Numéricos.</b> Modelos matemáticos. Cálculo numérico.	60	<b>GA</b> (100%)
<b>Organización y Mantenimiento del Buque.</b> Organización y mantenimiento. Gestión técnica y económica. Proyecto y elaboración del plan de mantenimiento. El mantenimiento contratado.	60	<b>5TIM</b> (20%) <b>4IGMIM</b> (20%) <b>6IGMIM</b> (20%) <b>10IGMIM</b> (20%) <b>5GEMAM</b> (20%)
<b>Regulación y Control de Máquinas Navales.</b> Representación de sistemas lineales y no lineales. Análisis temporal y frecuencial de sistemas. Aparatos analógicos y digitales abordo.	90	<b>5TIM</b> (20%) <b>GA</b> (80%)
<b>Seguridad marítima y prevención de la Contaminación.</b> Búsqueda y salvamento. Seguridad en las técnicas de explotación. Sistemas de eliminación de aguas sucias. Peligros biológicos. Eliminación y dispersión de contaminantes. Normas nacionales e internacionales.	60	<b>8IGMIM</b> (25%) <b>9IGMIM</b> (25%) <b>2GEMAM</b> (25%) <b>6GEMAM</b> (25%)
<b>Sistemas de Propulsión. Turbinas de vapor y de gas.</b> Bancos de pruebas. Curvas características. Optimización de procesos. Maquinaria Diésel. Análisis de potencias y rendimientos. Carga energética. Potencias. Bancos de pruebas. Optimización. Propulsión eléctrica y nuclear.	120	<b>2TIM</b> (10%) <b>4TIM</b> (10%) <b>2IGMIM</b> (15%) <b>5IGMIM</b> (50%) <b>11IGMIM</b> (15%)

<b>Tabla 1.</b> Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 917/1992</i> y las competencias específicas incluidas en las memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina		
<i>Real Decreto 917/1992</i>		<i>Máster Ing. Marina</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
<b>Sistemas Eléctricos y Electrónicos del Buque.</b> Análisis estático y dinámico de la red de a bordo. Sistemas de navegación y comunicación. Automación naval. Máquinas eléctricas en el buque	60	<b>4TIM</b> (80%) <b>2IGMIM</b> (20%)
<b>Técnicas Energéticas en el Buque.</b> Pérdidas térmicas. Balances energéticos. Rendimientos. Recuperación del calor. Cogeneración. Planificación y organización energética del buque.	120	<b>1IGMIM</b> (25%) <b>3IGMIM</b> (25%) <b>1TIM</b> (25%) <b>4TIM</b> (25%)
<b>Tecnología de Mantenimiento.</b> Proyectos de Optimización y mejora. Normativa y normalización técnica.	90	<b>3TIM</b> (25%) <b>5GEMAM</b> (45%) <b>GA</b> (30%)
<b>Prácticas en Buque.</b>	120	<b>GA</b> (40%) <b>3IGMIM</b> (15%) <b>4IGMIM</b> (15%) <b>5IGMIM</b> (15%) <b>6IGMIM</b> (15%)

Como conclusión a este análisis, puede observarse cómo las materias troncales del Real Decreto 917/1992 cubren todas las competencias específicas incluidas en las memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina.

En la tabla 2, se ha estimado el número de horas presenciales mínimas de acuerdo con asignación de porcentajes atribuidos en la tabla 1. Como no es posible hacer una regla directa entre las horas de clase presenciales y los ECTS, se ha considerado que si se atribuyeran 10 horas de clase presenciales a cada ECTS (que es una medida que puede considerarse habitual en los planes adaptados al EEES), tenemos que comprobar que el número mínimo de ECTS definidos para las competencias específicas de los títulos de Máster en Ingeniería Marina en cada uno de los bloques temáticos, están cubiertos por las materias troncales del Real Decreto 917/1992. La Tabla 2 muestra dicha comparación.

**Tabla 2.** Estimación del mínimo de créditos ECTS a las competencias específicas de los planes de estudio del Máster en Ingeniería Marina que resultan de las materias troncales del *Real Decreto 917/1992*

Competencias según memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina	<b>1TIM - 5TIM</b>	<b>1IGMIM - 11IGMIM</b>	<b>1GEMAM - 6GEMAM</b>
Mínimo nº ECTS según memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina	18	30	6
Mínimo de horas de clase en <i>Real Decreto 917/1992</i>	184,5	328,5	82,5
ECTS "extrapolados" mínimos en <i>Real Decreto 917/1992</i>	18,5	32,9	8,3

Así pues, a través de la carga lectiva, amplitud, intensidad y competencias específicas proporcionadas por las materias objeto de las enseñanzas se constata una correspondencia muy ajustada en la formación científica, técnica y transversal que se adquiere con el título de Máster Universitario en Ingeniería Marina apoyado en los conocimientos previos del grado de acceso, y la que se adquiere con los títulos oficiales de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) anteriores al EEES.

### 3.1.2. Correspondencia de las competencias generales

Además de las competencias específicas incluidas en las memorias de verificación del Máster en Ingeniería Marina cuya correspondencia se ha analizado en el apartado anterior, el *Real Decreto 1393/2007* y el *Real Decreto 1027/2011* establecen competencias generales para el **nivel 3 del MECES**, es decir, para los títulos de máster universitario. Se analiza en este apartado si en las directrices de los títulos de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) se contienen, al menos implícitamente, objetivos afines a dichas competencias generales.

El artículo 7.2 del *Real Decreto 1027/2011* atribuye al nivel 3 del MECES, a través de los resultados del aprendizaje, las siguientes competencias generales:

- M1** Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
- M2** Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- M3** Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una

reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

- M4** Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas a cada ámbito concreto de actividad, científico/investigador, tecnológico o profesional, en general multidisciplinar, en que se desarrolle su actividad.
- M5** Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- M6** Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
- M7** Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

Por su parte, el Anexo 1, apartado 3.3, del *Real Decreto 1393/2007* requiere que los títulos de Máster Universitario garanticen, 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 multidisciplinarios) 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.

Puede comprobarse que es plena la coincidencia entre las competencias generales del *Real Decreto 1027/2011* y del *Real Decreto 1393/2007*, como no podía ser de otra manera. Su condición de competencias generales nace del hecho que no son exclusivas de ninguna rama científica o técnica, si bien necesitan desarrollarse y consolidarse en ámbitos temáticos específicos. No obstante, una vez adquiridas y ejercitadas, operan en cualquier ámbito temático con el que se esté mínimamente familiarizado. Su finalidad es orientar la inteligencia dotándola de capacidades de elevado nivel intelectual (asimilación del conocimiento como fuente de modelización teórica y de predicción de resultados, asociación y extrapolación de ideas, hibridación de conocimientos, polivalencia científico-técnica, autonomía de aprendizaje, transmisión de ideas ágil, rigurosa y eficaz) y de alto compromiso ético hacia la sociedad y la naturaleza (respeto a la igualdad, a los valores democráticos y al medio ambiente).

La adquisición de las competencias generales **M1** a **M7** requiere un modelo formativo que condiciona fuertemente los contenidos y la estructura de las materias del título. Las materias específicas han de enseñarse como disciplinas científicas erigidas secuencialmente sobre principios generales y propiedades particulares, y no como reglamentos técnicos estancos sustentados en empirismos sencillos. Las materias instrumentales han de enseñarse como medios de aplicar y transmitir la lógica sin fisuras ni lagunas, y no como manuales de procedimiento. La coordinación y sincronización de las enseñanzas es esencial para que cumplan su función formativa.

Las enseñanzas de los títulos de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) anteriores al EEES tienen como fortaleza y constante histórica su modelo formativo generalista y transversal, descrito explícitamente en referencias como el Real Decreto de 23 de enero de 1877 del Ministerio de Marina, que aprobó un "Reglamento de Maquinistas para buques de comercio" que, además de la obligatoriedad de que los vapores españoles navegaran convenientemente tripulados con maquinistas, establecía los programas de estudios, exámenes y prácticas necesarias para la obtención del nombramiento de Maquinista Naval, que debía ser expedido por un Capitán o Comandante General de Departamento o Apostadero; e implícitamente, a través de las materias, sus descriptores, su peso y su ubicación secuencial, en las más inmediatas. Durante más de 135 años, este modelo ha buscado la capacitación profesional generalista y de calidad en la ingeniería marina bajo la convicción de que la condición indispensable para lograrla es una formación científica sólida basada en la asimilación profunda de los principios y no en la erudición.

Con la imprescindible actualización de contenidos que el transcurso del tiempo impone, los resultados del modelo de enseñanza de la Ingeniería Marina son identificables en gran medida con los que se derivan de los objetivos formativos del *Real Decreto 1027/2011*. Puede, por tanto, afirmarse que este modelo generalista es condición necesaria y, también suficiente, para la consecución de las competencias generales indicadas en el *Real Decreto 1027/2011*.

La referencia más próxima al modelo de enseñanza de los títulos de máster en ingeniería marina anteriores al EEES son las directrices generales propias contenidas en el *Real Decreto 917/1992*, ya empleadas para examinar la correspondencia de competencias específicas con el nivel 3 del MECES. La única alusión a objetivos formativos recogida en estas directrices es que las enseñanzas del título deberán proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias del título en cuestión. Sin embargo, las materias, troncales, sus descriptores, su peso, su ubicación secuencial y su adscripción a áreas de conocimiento (por cuanto ponen de manifiesto el carácter multidisciplinar del programa formativo) permiten inferir con buena aproximación si el modelo formativo subyacente a las directrices seguía siendo, 135 años después de la creación de las enseñanzas, el modelo generalista.

Para valorar la contribución de las materias troncales indicadas en el *Real Decreto 917/1992* del título de Licenciado en Máquinas Navales a las competencias generales de máster establecidas por el *Real Decreto 1027/2011* se ha elaborado una tabla, para asignar concretamente las competencias generales a las materias troncales.

**Tabla 3.** Correspondencia entre las materias troncales del *Real Decreto 917/1992* y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (*Art. 7 Real Decreto 1027/2011*)

<i>Real Decreto 917/1992</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
<b>Instalaciones Marítimas Auxiliares.</b> Válvulas. Tuberías. Bombas. Viradores. Sistemas filtrantes para aguas, combustibles y lubricantes. Cambiadores de calor. Máquinas de puente y cubierta. Estudio de los diferentes sistemas auxiliares del buque.	90	X		X	X			
<b>Métodos Numéricos.</b> Modelos matemáticos. Cálculo numérico.	60			X			X	
<b>Organización y Mantenimiento del Buque.</b> Organización y mantenimiento. Gestión técnica y económica. Proyecto y elaboración del plan de mantenimiento. El mantenimiento contratado.	60	X			X	X		X
<b>Regulación y Control de Máquinas Navales.</b> Representación de sistemas lineales y no lineales. Análisis temporal y frecuencial de sistemas. Aparatos analógicos y digitales abordo.	90	X	X				X	
<b>Seguridad marítima y prevención de la Contaminación.</b> Búsqueda y salvamento. Seguridad en las técnicas de explotación. Sistemas de eliminación de aguas sucias. Peligros biológicos. Eliminación y dispersión de contaminantes. Normas nacionales e internacionales.	60		X	X		X		X
<b>Sistemas de Propulsión. Turbinas de vapor y de gas.</b> Bancos de pruebas. Curvas características. Optimización de procesos. Maquinaria Diésel. Análisis de potencias y rendimientos. Carga energética. Potencias. Bancos de pruebas. Optimización. Propulsión eléctrica y nuclear.	120	X	X	X	X	X	X	

**Tabla 3.** Correspondencia entre las materias troncales del *Real Decreto 917/1992* y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (*Art. 7 Real Decreto 1027/2011*)

<i>Real Decreto 917/1992</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
<b>Sistemas Eléctricos y Electrónicos del Buque.</b> Análisis estático y dinámico de la red de a bordo. Sistemas de navegación y comunicación. Automación naval. Máquinas eléctricas en el buque	60	X	X		X		X	
<b>Técnicas Energéticas en el Buque.</b> Pérdidas térmicas. Balances energéticos. Rendimientos. Recuperación del calor. Cogeneración. Planificación y organización energética del buque.	120	X	X	X		X	X	X
<b>Tecnología de Mantenimiento.</b> Proyectos de Optimización y mejora. Normativa y normalización técnica.	90	X		X		X		X
<b>Prácticas en Buque.</b>	120	X	X	X	X	X	X	X
<b>TOTAL</b>	870							

Como resultado de este análisis, se puede concluir que todas las competencias generales consideradas para el Nivel 3 de MECES, están recogidas en las materias definidas en el Real Decreto 917/1992.

### 3.1.3. Correspondencia en la duración de los estudios

En cuanto a la duración de los estudios, los títulos anteriores al EEES deben compararse con el conjunto de grado de acceso y máster que dan acceso a la profesión de Jefe de Máquinas de la Marina Mercante (Grado en Tecnologías Marinas + Máster Ingeniería Marina). El *Real Decreto 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, siendo 60 el número de créditos ECTS por curso académico para las titulaciones universitarias en toda Europa.

Así, la mínima duración de los estudios para acceder a la profesión de Jefe de Máquinas de la Marina Mercante actualmente es de cinco años (equivalente a 300 ECTS), siendo lo más habitual que sean 300 ó 330 ECTS entre el grado y el máster (entre cinco años y cinco años y medio de estudios nominales).

En Europa se considera que un nivel de máster se alcanza con 300 ECTS, equivalentes a cinco años de estudio.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> The Bologna Process Final Conference on Master-level Degrees. Helsinki, Finland. March 14 - 15, 2003 [http://www.ehea.info/Uploads/Seminars/030314-15Helsinki\\_Results.pdf](http://www.ehea.info/Uploads/Seminars/030314-15Helsinki_Results.pdf)

La duración de los planes de estudio regulados por el Real Decreto 917/1992 era, en todas las universidades españolas en las que se impartía dicho título, de 2 años de duración, o incluso más incluyendo el Proyecto Fin de carrera, a los que había que sumar los tres años del primer ciclo (diplomatura en máquinas navales)

Así, la duración de los estudios cursados por los poseedores del título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) se corresponde con la del Máster en Ingeniería Marina actual.

### **3.2. Efectos académicos: correspondencia entre requisitos de acceso al doctorado.**

Los poseedores del título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) obtenido previamente a la entrada en vigor del EEES tenían acceso directo a los programas de doctorado de acuerdo con la *Ley 2/1964*, el *Real Decreto 185/1985* y el *Real Decreto 778/1998*.

En efecto, el acceso a los estudios de doctorado estuvo regulado por el artículo 5.1 del *Real Decreto 185/1985*, que establecía textualmente: "Los aspirantes podrán acceder a cualquier programa de doctorado relacionado científicamente con su currículum universitario y en cualquier Universidad, previa admisión efectuada conforme a lo dispuesto en el apartado siguiente de este artículo. En todo caso deberán estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero".

Por su parte, el *Real Decreto 778/1998*, establecía en su artículo 1.1 un único requisito, adicional al de superar los propios estudios de doctorado, para obtener el título de doctor: "estar en posesión del título de Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o equivalente u homologado".

Con la introducción del EEES aparece el *Real Decreto 56/2005*, el *Real Decreto 1393/2007*, derogado en las enseñanzas de doctorado por el *Real Decreto 99/2011*, y modificado parcialmente por el *Real Decreto 534/2013* y por el *Real Decreto 96/2014*. La disposición transitoria tercera del *Real Decreto 56/2005* contemplaba el acceso a los programas de posgrado de los titulados conforme a sistemas de educación universitaria anteriores al EEES, y establecía que podían ser admitidos a los programas oficiales de posgrado. Asimismo, en su artículo 10, establecía que para la consecución del título de doctor, debía realizarse y defenderse con evaluación positiva la tesis doctoral tras haberse obtenido 60 créditos ECTS, todo ello en programas oficiales de postgrado.

Por lo que respecta a las normas de acceso al periodo de formación de los estudios de doctorado del *Real Decreto 1393/2007*, ya derogadas, el artículo 19 establecía las mismas condiciones que para el acceso a los estudios de máster, acceso que la Disposición adicional cuarta reconocía a todos los poseedores del título de Licenciado, Arquitecto o Ingeniero, autorizando a la vez a las universidades a reconocer parte de estos títulos como créditos de los nuevos estudios.

Por su parte, el *Real Decreto 99/2011* establece en su artículo 6.2 que tendrán acceso a un programa oficial de doctorado todos los estudiantes poseedores de títulos universitarios que hayan superado un mínimo de 300 créditos ECTS, al menos 60 de los cuales debían ser de nivel de máster. Este es el caso en el que se encuentran los Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) con títulos expedidos anteriormente a la entrada en vigor del EEES.

En efecto, de acuerdo con la aclaración del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) en relación con el mencionado artículo, los títulos de Licenciado, Ingeniero y Arquitecto, que tenían una carga lectiva de, al menos, 5 años, cubrirían el requisito de

los 300 créditos ECTS y serían las universidades quienes deberían apreciar el cumplimiento de que 60 créditos ECTS sean de nivel de máster.

A este respecto, es sumamente relevante la decisión adoptada por muchas universidades españolas en cuyos Consejos de Gobierno han adoptado acuerdos, de fechas respectivas 19 de diciembre de 2013 (en la UPM), 12 de diciembre de 2013 (en la UPV) declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster. El acuerdo 2/2014 del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña delega esta decisión en las Comisiones Académicas de los programas de doctorado.

En consecuencia, y por lo que se refiere a los efectos académicos de acceso al nivel de doctorado, los poseedores del título Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) siempre han tenido acceso directo a los programas de doctorado, tanto anteriores al EEES como posteriores, incluyendo los actuales, tanto a nivel nacional como internacional. Existe, por tanto, en este aspecto plena correspondencia entre el título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) y el nivel 3 del MECES.

### **3.3. Indicadores externos de ámbito internacional.**

A nivel internacional los estudios de Máster en Ingeniería Marina son afines a los impartidos en el modelo anglosajón en el Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Portugal, Noruega y en los Estados Unidos.

Como se expone en el Libro Blanco del Programa de Convergencia Europea de ANECA de los títulos de grado de Ingeniería Marina e Ingeniería Náutica, después de la revisión realizada de los estudios de Ingeniería en Europa, se puede concluir que la Declaración de Bolonia ha supuesto una convergencia, que no una homogeneización, de los títulos de Ingeniería. A día de hoy se dan situaciones diferentes tanto en la duración de los períodos de Grado y Postgrado como en la organización del acceso a este último nivel, de manera que el modelo consecutivo, o "two tiers", no es de aceptación universal, aunque sí parece hoy claramente dominante, como resultado de la transformación de los currículos que han realizado muchos países en estos últimos años.

Por otra parte hay una diversidad en la duración de los estudios de Grado, aunque dominan los países en los que se establece en cuatro años, ya con carácter exclusivo, como se da en Irlanda y Reino Unido, o coexistiendo con otras duraciones diferentes. En los países analizados, salvo excepciones como en el caso de Italia, existe un grupo mayoritario de instituciones que apuestan por el modelo 4+1. De acuerdo con la información recogida, son minoría los países en los que está establecido con carácter único un título de Bachelor de 3 años, apreciándose una tendencia mayoritaria hacia un modelo de 4 años para el primer título, que corresponde ya en muchas instituciones al de Bachelor, y entre 1,5 y 2 años adicionales para la obtención del título correspondiente al nivel Máster.

**Tabla 4. Referentes externos**

PAIS	INSTITUCIÓN	PROGRAMA	POSGRADO
<b>Bélgica</b>	L'École Supérieur de Navigation de Amberes	Bachelor's Degree in Marine Engineering	Máster
<b>Portugal</b>	Escola Náutica Infante D. Enrique	Enxenharia de Maquinas Marítimas	Máster
<b>Finlandia</b>	Institutos Politécnicos de Kymenlaako, Satakunta y Aland	Marine Engineer	Máster
<b>Suecia</b>	Escuelas de Gothenburg y Kalmar	Bachelor Science in marine engineer	Máster
<b>Alemania</b>	Bremen, Bremerhaven, Oldenburg, Wismar, Flensburg, Leer	Marine Engineer	Máster
<b>Holanda</b>	Universidades de Amsterdam, Groningen y Utrecht	Maritime Engineer	Máster
<b>Noruega</b>		Marine Engineer	
<b>Reino Unido</b>	Universidades de Plymouth, Glasgow y Southampton	Marine Engineer	Máster

En fecha 5 del pasado mes de Marzo, la titulación de grado de ingeniería marina / tecnologías marinas ha sido acreditada por Engineering Council y por IMarEST como una titulación de Chartered Engineer y Chartered Marine Engineer, in part, ambas condicionadas a la superación de los estudios de Máster en Ingeniería Marina. En este caso los estudiantes con título de máster tendrán la consideración de Chartered Engineer (full).

Además, en el caso de la titulación de Máster Universitario en Ingeniería Marina, ésta debe cumplir con lo prescrito en el Convenio de Formación, Titulación y Guardia, STCW-2010, de la Organización Marítima Internacional (OMI), que regula la formación, las competencias y los métodos de evaluación de las mismas. Aspectos, todos ellos, que deben cumplir los centros que impartan estas titulaciones en todos los países signatarios del convenio, que son, prácticamente, todos los estados con intereses marítimos.

El convenio fija unos contenidos mínimos que las administraciones nacionales podrán, libremente, incrementar en cuanto estimen necesario para proteger mejor sus costas, sus intereses económicos y la capacitación técnica de sus profesionales.

Lo expuesto anteriormente hace que los estudios de Ingeniería Marina, no sólo a nivel de la Unión Europea, sino a nivel global, tengan un componente común, difícil de encontrar en otros ámbitos.

Cabe destacar, por tanto, que desde el exterior el título de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) anterior al EEES se asimila a un nivel de máster, equivalente a decir que se acredita el nivel 3 de MECES.

#### **4. Conclusiones.**

El título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) previo a la entrada en vigor del EEES ha sido objeto de un pormenorizado análisis a fin de establecer su correspondencia con algunos de los niveles del MECES. El análisis se sustenta en la comparación con el título de Máster Universitario en Ingeniería Marina establecido por las diferentes memorias de verificación de dicho título máster, por ser el título sucesor. La comparación se ha realizado analizando la formación, los efectos académicos de ambos títulos, así como su visibilidad exterior tanto de reconocimiento por otras universidades como por organismos internacionales (IMO).

La comparación realizada ha permitido constatar lo siguiente:

- No hay diferencias significativas entre la formación adquirida para la obtención de ambos títulos, porque las competencias específicas y generales que proporcionan las materias objeto de las enseñanzas no difieren ni en ámbito temático, ni en carga lectiva, y las duraciones de los planes de estudios son bastante similares.
- Ambos títulos producen los mismos efectos académicos: el acceso al nivel 4 del MECES (doctor).
- Existen indicadores externos aportados por organismos internacionales y de enseñanza universitaria, de prestigio y neutralidad incuestionables, que reconocen directa e indirectamente el nivel de máster al título de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas).

En consecuencia, se concluye que el título oficial de Licenciado en Máquinas Navales / Licenciado en Marina Civil (Sección Máquinas) previo a la entrada en vigor del EEES se corresponde, sin ningún tipo de reserva, con el **nivel 3 del MECES** (máster)

Madrid, a 28 de julio de 2015

PROPONE:



M<sup>a</sup> Dolores de Miguel  
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
DEL PROYECTO MECES DE ANECA

APRUEBA



Miguel Ángel Galiñdo  
EL DIRECTOR DE ANECA

## **Anexo de normativa y documentación**

### **Normativa mencionada en este informe**

- Real Decreto de 23 de enero de 1877 del Ministerio de Marina**, por el que se aprueba el "Reglamento de Maquinistas para buques de comercio"
- Ley 144/1961, de 23 de diciembre**, sobre reorganización de las Enseñanzas Náuticas y de Pesca
- Decreto 1439/1975**, de 26 de junio, sobre calificación de las enseñanzas de la carrera de Náutica
- ORDEN de 18 de octubre de 1977** por la que se aprueba el Plan de estudios de la carrera de Náutica, Secciones de Puente, Máquinas y Radioelectrónica
- Orden de 7 de abril de 1978** sobre el nuevo plan de estudios de la carrera de Náutica
- Real Decreto 355/1979**, de 2 de febrero, por el que se determinan los efectos de las titulaciones de Náutica
- Real Decreto 2841/1980**, de 4 de diciembre, sobre enseñanzas superiores de la Marina Civil
- Real Decreto 973/2009**, de 12 de junio, por el que se regulan las titulaciones profesionales de la marina mercante.
- Enmiendas de Manila de 2010 al Anexo del Convenio Internacional sobre Normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (Convenio de formación STCW) 1978**, (hecho en Londres el 7 de julio de 1978 y publicado en el Boletín Oficial del Estado el 7 de noviembre de 1984). Resolución 1 de la Conferencia de las Partes en el Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, aprobadas en Manila el 25 de junio de 2010.
- Ley Orgánica 11/1983**, de Reforma Universitaria (BOE de 1 de septiembre)
- Real Decreto 185/1985**, de 23 de enero, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios postgraduados (BOE de 16 de febrero).
- Real Decreto 1497/1987**, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- Real Decreto 917/1992**, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Máquinas Navales y la aprobación de las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.
- Real Decreto 778/1998**, de 30 de abril, por el que se regula el tercer ciclo de estudios universitarios, la obtención y expedición del título de Doctor y otros estudios de postgrado (BOE de 1 de mayo).
- Real Decreto 1125/2003**, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 18 de septiembre).

- Real Decreto 56/2005**, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado (BOE de 25 de enero).
- Real Decreto 1393/2007**, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 30 de octubre).
- Real Decreto 99/2011**, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (BOE de 10 de febrero).
- Real Decreto 1027/2011**, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (BOE de 3 de agosto).
- Real Decreto 534/2013**, de 12 de julio, por el que se modifican los Reales Decretos 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales; 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado; y 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas (BOE de 13 de julio).
- Real Decreto 96/2014**, de 14 de febrero, por el que se modifican los Reales Decretos 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), y 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 5 de marzo).
- Real Decreto 967/2014**, de 21 de noviembre, por el que se establecen los requisitos y el procedimiento para la homologación y declaración de equivalencia a titulación y a nivel académico universitario oficial y para la convalidación de estudios extranjeros de educación superior, y el procedimiento para la determinar la correspondencia a los niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior de los títulos oficiales de Arquitecto, Ingeniero, Licenciado, Arquitecto Técnico, Ingeniero Técnico y Diplomado (BOE de 22 de noviembre).

#### **Otra normativa y documentación consultada**

- Plan de estudios de 1995** de la Facultad de Náutica de Barcelona, por considerarlo representativo del conjunto.
- RESOLUCION de 1 de septiembre de 1995**, de la Universidad Politécnica de Cataluña, por la que se ordena la publicación del plan de estudios de Licenciado en Máquinas Navales de la Facultad de Náutica de Barcelona, perteneciente a esta Universidad.
- Plan de estudios de 1995** de la Facultad de Ciencias Náuticas de Cádiz, por considerarlo representativo del conjunto.
- Plan de estudios de 1995** de la Escuela Técnica Superior de Náutica de Santander, por considerarlo representativo del conjunto.
- Plan de estudios de 1997** de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas de La Coruña, por considerarlo representativo del conjunto.
- Real Decreto 1496/1987**, de 6 de noviembre, sobre obtención, expedición y homologación de títulos universitarios (BOE de 14 de diciembre).
- Real Decreto 1497/1987**, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional (BOE de 14 de diciembre).

**Memorias de Verificación** de los títulos del grado de Ingeniería Marina y Máster Universitario en Ingeniería Marina de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas de La Coruña, de la UDC, por considerarlos representativos del conjunto.

**Memorias de Verificación** de los títulos del grado de Ingeniería Marina y Máster Universitario en Ingeniería Marina de la Escuela Técnica Superior de Náutica y Máquinas Navales de Bilbao, de la UPV/EHU, por considerarlos representativos del conjunto.

**Memorias de Verificación** de los títulos del grado de Ingeniería Marina y Máster Universitario en Ingeniería Marina de la Facultad de Náutica de Barcelona, de la UPC, por considerarlos representativos del conjunto.

**Memorias de Verificación** de los títulos del grado de Ingeniería Marina y Máster Universitario en Ingeniería Marina de la Escuela Técnica Superior de Náutica de Santander, de la UC, por considerarlos representativos del conjunto.

**Nota aclaratoria** de la Secretaría General de Universidades sobre el acceso a los estudios oficiales de doctorado de los poseedores de títulos universitarios oficiales españoles anteriores al Real Decreto 1393/2007.

**Acuerdo 2/2014** del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña delega la apreciación de que sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster en las Comisiones Académicas de los programas de doctorado.

**Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de A Coruña**, de 27 de febrero de 2014, declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.

**Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid**, de 19 de diciembre de 2013, declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.

**Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Valencia**, de 12 de diciembre de 2013, declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.