

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	LICENCIADO EN MÁQUINAS NAVALES
Legislación Reguladora	Real Decreto 917/1992
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 917/1992¹, 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.

¹ 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).

Tabla 1. 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
Instalaciones Marítimas Auxiliares. 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	GA (75%) 5IGMIM (25%)
Métodos Numéricos. Modelos matemáticos. Cálculo numérico.	60	GA (100%)
Organización y Mantenimiento del Buque. Organización y mantenimiento. Gestión técnica y económica. Proyecto y elaboración del plan de mantenimiento. El mantenimiento contratado.	60	5TIM (20%) 4IGMIM (20%) 6IGMIM (20%) 10IGMIM (20%) 5GEMAM (20%)
Regulación y Control de Máquinas Navales. Representación de sistemas lineales y no lineales. Análisis temporal y frecuencial de sistemas. Aparatos analógicos y digitales abordo.	90	5TIM (20%) GA (80%)
Seguridad marítima y prevención de la Contaminación. 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	8IGMIM (25%) 9IGMIM (25%) 2GEMAM (25%) 6GEMAM (25%)
Sistemas de Propulsión. Turbinas de vapor y de gas. 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	2TIM (10%) 4TIM (10%) 2IGMIM (15%) 5IGMIM (50%) 11IGMIM (15%)

Tabla 1. 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
Sistemas Eléctricos y Electrónicos del Buque. Análisis estático y dinámico de la red de a bordo. Sistemas de navegación y comunicación. Automación naval. Máquinas eléctricas en el buque	60	4TIM (80%) 2IGMIM (20%)
Técnicas Energéticas en el Buque. Pérdidas térmicas. Balances energéticos. Rendimientos. Recuperación del calor. Cogeneración. Planificación y organización energética del buque.	120	1IGMIM (25%) 3IGMIM (25%) 1TIM (25%) 4TIM (25%)
Tecnología de Mantenimiento. Proyectos de Optimización y mejora. Normativa y normalización técnica.	90	3TIM (25%) 5GEMAM (45%) GA (30%)
Prácticas en Buque.	120	GA (40%) 3IGMIM (15%) 4IGMIM (15%) 5IGMIM (15%) 6IGMIM (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	1TIM - 5TIM	1IGMIM - 11IGMIM	1GEMAM - 6GEMAM
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