

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 Ciencias del Mar
Legislación Reguladora	Real Decreto 1381/1991

En la fecha que se indica, la Presidencia de la Comisión de Rama de Ciencias elevó al Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones de ANECA 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, la Dirección de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21.1 del Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, aprueba la propuesta de informe elaborada por la Comisión de Rama de Ciencias y ordena el envío de este informe a la Dirección General de Política Universitaria.

1. Objeto

El presente informe tiene como objetivo estudiar la correspondencia del título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar con los niveles del MECES establecidos en el artículo 4 del RD1027/2011. La propuesta ha sido elaborado por una subcomisión designada por ANECA compuesta por tres miembros, cuyos CV resumidos se exponen a continuación:

D. Ángel Corrochano Sánchez, Presidente de las subcomisiones de Geología y Ciencias del Mar del Programa ANECA-MECES, es Licenciado en Ciencias (Sección Geológicas) por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Geología por la Universidad de Salamanca (USAL); en la actualidad es Profesor Titular de Estratigrafía en la USAL. Fue Director del Servicio de Pruebas de Acceso a la USAL (1992-1995) y Director del Departamento de Geología de la USAL (2000-2008). Como miembro de la conferencia de Decanos, participó en la redacción del Libro Blanco de Geología. Colaboró en las comisiones de diseño de planes de estudio de Licenciado y Grado de Geología. Subdirector de la Fundación General de la USAL y Director de las sedes Latinoamericanas de la USAL (2012 y 2013). Ha participado en proyectos de investigación nacionales e internacionales, siendo investigador principal en algunos de ellos. Así como en proyectos de desarrollo técnico e industrial y aprovechamiento del conocimiento geológico. Sus publicaciones, cerca del centenar de artículos en libros y revistas de difusión nacional e internacional, tratan sobre sedimentología y análisis estratigráfico de las cuencas del Duero, Lusitánica (Portugal) y Frente Nord-Andino (Venezuela). También ha participado en proyectos de cooperación en América Latina con la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y, el Ministerio del Interior y Justicia de la República de Colombia.

D. Melchor González Dávila, representando a la Conferencia de Decanos de Ciencias del Mar, es licenciado en Química por la Universidad de La Laguna y Doctor en Química por la misma Universidad; desde 1984 es profesor de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria asignado a la Facultad de Ciencias del Mar siendo desde 2009 Catedrático de Química Física y desde Febrero de 2012 Decano de la Facultad. Ha participado en todos los procesos de creación de los planes de estudio por los que ha ido pasando la Facultad, desde el inicial publicado en el año 1987, pasando por el título de licenciado del plan 2000 adaptado al RD 1381/1991 así como al nuevo plan de Grado adaptado al espacio de europeo de educación

superior del año 2010. A lo largo de estos más de 30 años ha sido, además, director del programa de doctorado Interdepartamental en Oceanografía (Departamentos de Química, Física y Biología de la ULPGC) en los bienios 2000/2002 a 2002/2004 y desde el año 2010 director del programa de doctorado en Oceanografía. Ha realizado diversas estancias de investigación en el *Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences* de la Universidad de *Miami* hasta una totalidad de 2 años y más de 10 publicaciones conjuntas. Con más de 90 publicaciones científicas, de las que más del 90% de las publicadas a partir del año 1998 se encuentran en el primer cuartil en índice de impacto y muchas de ellas con participación de grupos de investigación extranjeros, lo que le ha permitido poseer 4 sexenios de investigación. Sus estudios de series temporales oceánicas del sistema del dióxido de carbono le ha permitido participar en los dos últimos informes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC 4 y 5. Ha actuado como investigador principal de uno de los grupos solicitantes de proyectos de investigación en los programas marco de la UE III, VI, VII y H2020. Dirige el grupo de Investigación consolidado de Química Marina, QUIMA, parte del Instituto Universitario de Oceanografía y Cambio Global de la ULPGC.

D. Jorge de los Bueis Mellado, Presidente fundador de la Federación Española de Oceanógrafos (FEO) y de la Asociación de Oceanógrafos de Galicia (AOG). Fue miembro del Claustro de la Universidad de Vigo, Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo y fue Secretario de la Comisión de Investigación dependiente del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Vigo del 2010 al 2014. Participó en el proceso de creación del plan de estudios del Grado en Ciencias del Mar por la Universidad de Vigo, adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Fue Premio Nacional de Divulgación Científica otorgado por la FECYT en el año 2009.

El informe que se propone se divide en tres apartados, cinco subapartados y un anexo. En ellos se recogen y analizan los factores que determinan la correspondencia.

- Este primer apartado corresponde al objeto del informe.
- En el segundo, con la finalidad de contextualizar los antecedentes, se presenta una breve descripción de los estudios de Licenciado en Ciencias del Mar.
- En el tercero se analiza la correspondencia con la licenciatura, desglosándose en cinco subapartados: la formación adquirida, su duración y carga, las competencias, los efectos académicos en relación al acceso al doctorado y los referentes en el EEES.
- En el cuarto se aportan las conclusiones.
- Finalmente, en el anexo se expone la relación de normas y documentos consultados.

2. Antecedentes: los estudios de Licenciado en Ciencias del Mar

Como desarrollo normativo de la Ley Orgánica 11/1983 de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (LRU), se publicó el RD 1497/1987 de 27 de noviembre, por el que se establecían las directrices generales comunes para los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Este Real Decreto indicaba que la actividad docente se mediría en créditos y que los planes de estudio se estructurarían en materias troncales –comunes a todos los planes de una misma titulación–, materias no troncales (con asignaturas obligatorias y optativas) establecidas por cada universidad, y créditos de libre configuración por el alumno. Los contenidos troncales garantizaban un tronco común para todos los planes de estudio conducentes a un mismo título, dando a la vez la posibilidad a las universidades de adaptarlos a sus características específicas. El RD 1497/1987 creó también en su disposición adicional primera el Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales, pudiendo ser cada titulación de primer ciclo, de primer y segundo ciclo, o sólo de segundo ciclo.

En ese contexto normativo el RD 1381/1991, de 30 de agosto (BOE de 28 de setiembre), estableció el título universitario oficial de Licenciado en Ciencias del Mar y las directrices generales propias de los planes de estudio que debían cursarse para su obtención y homologación. En las directrices generales se establecía que los planes de estudio deberían articularse como enseñanzas de primero y segundo ciclo (de duración mínima de dos años), con una duración total entre cuatro y cinco años. La carga lectiva global de los planes de estudio estaba limitada por el RD 1497/1987, que en ningún caso sería inferior a 300 créditos, con un mínimo de 120 créditos en cada ciclo. Conviene recordar que en las enseñanzas previas a la implantación del EEES, un crédito se definía en términos de horas presenciales, entre 7 y 10.

El RD 1954/1994, de 30 de septiembre, homologó el título universitario anterior al desarrollo de la Ley Orgánica 11/1983 (LRU), Licenciado en Ciencias del Mar, al título de Licenciado en Ciencias del Mar (mantiene el mismo nombre) del Catálogo. Por tanto, en lo sucesivo, con ese nombre nos referiremos al establecido por el RD 1381/1991.

El RD1381/1991 estableció las materias troncales de obligada inclusión en los planes de estudio, así como sus contenidos y los créditos asignados a cada una de ellas (Tablas I y II).

Tabla I. Materias troncales del primer ciclo de la Licenciatura en Ciencias del Mar según directrices del RD 1381/1991		
Materia	Contenido	Créditos
<i>Biología Marina</i>	Introducción a la Botánica. Metabolismo, histología, fisiología y taxonomía de vegetales marinos. Zoología General. Metabolismo, histología, fisiología y taxonomía de invertebrados y vertebrados marinos. Microbiología. Parasitología.	12
<i>Ecología Marina</i>	Naturaleza de la Ecología. Características del medio. Producción primaria y productores primarios. Sistemas pelágicos y bentónicos. Vías detríticas, dinámica de poblaciones.	9
<i>Estadística</i>	Técnicas de análisis de datos. Procesos estocásticos, función de autocorrelación y espectros.	6
<i>Geofísica y Geología Marina</i>	Geofísica general y métodos geofísicos de prospección. Tectónica de placas, Cuencas oceánicas y márgenes continentales. Sedimentología marina. Paleontología marina	12
<i>Fundamentos Matemáticos</i>	Espacios vectoriales. Matrices y determinantes. Cálculo de una y varias variables. Ecuaciones diferenciales y ecuaciones derivadas parciales.	9
<i>Métodos en Oceanografía</i>	Técnicas de muestreo en el mar: columna de agua, organismos, sedimentos y fondos. Determinación de parámetros físico-químicos y biológicos. Medidas de corrientes. Oleajes y mareas.	15
<i>Oceanografía Física</i>	Propiedades físicas del agua del mar. Mecánica de fluidos. Turbulencia, mezcla y difusión. Ondas largas y mareas. Interacción atmósfera-océano. Dinámica litoral	12
<i>Oceanografía</i>	Estado líquido. Aguas oceánicas. Equilibrio de fases. Termodinámica	12

<i>Química</i>	de disoluciones. Equilibrios iónicos. Fenómenos de superficie y procesos de interfase. Ciclos biogeoquímicos	
Total		87

Tabla II. Materias troncales de segundo ciclo de la Licenciatura de Ciencias del Mar según directrices del RD 1381/1991

Materia	Contenido	Créditos
<i>Acuicultura</i>	Estudio del cultivo de algas, moluscos, crustáceos y peces, con especial consideración de las técnicas y enfermedades.	8
<i>Medio Ambiente y Contaminación Marina</i>	Medio atmosférico y medio acuático. Biocenosis y ecosistemas. Restauración del medio litoral. Planificación del uso del medio marino. Parámetros de calidad. Contaminantes del medio marino. Aguas residuales y vertidos industriales. Procesos de protección, vigilancia y tratamiento.	16
<i>Economía de Recursos Marinos</i>	Aspectos económicos de la explotación de los recursos marinos.	4
<i>Explotación de Recursos Vivos Marinos</i>	Demografía de las poblaciones de interés económico, modelos, máximo rendimiento, regulación, mejoras en la tecnología de pesca, predicciones, instrumentos y técnicas. Industrias de transformación pesquera.	4
<i>Ingeniería de Costas</i>	Propagación del oleaje hacia la costa. Hidrodinámica de la zona de rompiente: transporte de sedimentos. Modelos analíticos y numéricos de evolución costera. Descripción de las obras de ingeniería de costas.	4
<i>Instalaciones Marinas</i>	Instalaciones en el litoral. Estructuras marinas fijas, flotantes y subacuáticas.	4
<i>Planificación y Gestión del Litoral y del Medio Marino</i>	Usos del litoral. Efectos de la actividad humana en la costa: obras marítimas. Modelo de calidad de agua. Infraestructuras y ordenación litoral. Ordenamiento jurídico del medio marino y de las explotaciones marinas.	6
<i>Recursos Minerales Marinos</i>	Génesis, prospección y explotación.	4
Total		50

Por lo tanto, del total de los 137 créditos troncales de la licenciatura, 87 eran materias de primer ciclo y 50 del segundo. El resto de créditos correspondían a materias obligatorias de universidad, optativas y de libre configuración por el estudiante. El desarrollo de esas directrices condujo a planes de estudio con una cierta diversidad, como se puede observar en la Tabla III que explicita la distribución de créditos del título de Licenciado en Ciencias del Mar, en las cinco universidades donde se impartía.

Tabla III. Resumen de los planes de estudios de las universidades españolas adaptados al RD 1381/1991

	U. Las Palmas 2001	U. Cádiz 2000	U. Vigo 2001	U. Alicante 1998	U. Cat. Valencia 2005
<i>Duración en años</i>	5	5	5	2	5
<i>Créd. Tr.+Obl.</i>	235,5	219	241,5	102	211,5
<i>Créd. Opt.</i>	75	78	69	24	58,5
<i>Créd. LC</i>	34,5	33	34,5	15	30
<i>Total Créditos</i>	345	330	345	141	300

Cuatro universidades optaron por organizar sus estudios en cinco años divididos en dos ciclos (Las Palmas, Cádiz, Vigo y Católica de Valencia); sólo la Universidad de Alicante optó únicamente por un segundo ciclo de dos años de duración. En este caso, podían acceder al segundo ciclo sin complementos de formación, quienes hubieran cursado el primer ciclo de estos estudios en las otras sedes. Los alumnos con un primer ciclo completo en alguna de las licenciaturas de Biología, Física, Química o Geología, debían cursar, de no haberlo hecho

antes, 45 créditos distribuidos entre las materias de Biología Marina; Ecología Marina; Geofísica y Geología Marina; Métodos en Oceanografía; Oceanografía Física; Oceanografía Química.

Con la excepción de lo indicado para Alicante, los planes de estudio se estructuraron en una carga lectiva global que variaba entre 300 (Católica de Valencia) y 345 créditos (Las Palmas y Vigo). Todas las universidades ampliaron los créditos de las materias troncales, añadiendo materias obligatorias, optativas y de libre configuración. La suma de los créditos troncales y obligatorios que conformaban el núcleo característico de la Licenciatura, presentaba valores muy parecidos, constatándose dos modelos claramente diferenciados sobre la base de los contenidos: Las Palmas-Cádiz y Vigo-Valencia. A pesar de esa aparente variabilidad los planes de estudio eran bastante homogéneos, con un carácter multidisciplinario y generalista, con recorridos específicos al que contribuían las materias optativas, reforzando el carácter de especialización/profundización del segundo ciclo. Los licenciados de Las Palmas podían seguir tres orientaciones: "Oceanografía", "Gestión del Medio litoral" y "Recursos Vivos Marinos". En Cádiz y en Vigo, también podían especializarse en tres orientaciones similares, si bien en vez de Gestión del Medio Litoral existía la orientación de "Medio Ambiente y Contaminación Marina". En el segundo ciclo de Alicante, se mantienen dos de esas especializaciones: "Recursos Marinos", y "Medio Ambiente Marino y Litoral". En la Católica de Valencia, si bien no se definían explícitamente dichas orientaciones, las asignaturas obligatorias y optativas se conforman en lo que eran dos bloques: "Gestión Costera" y "Recursos Marinos".

3. Análisis de la correspondencia

El análisis de correspondencia debe tomar en consideración los contextos educativo y normativo, en el que se organizaban las enseñanzas conducentes al título de Licenciado en Ciencias del Mar y el contexto actual. Se ha pasado de un contexto regulado, con un catálogo de títulos oficiales, a un contexto abierto y flexible definido en el RD 1393/2007, lo que dificulta la comparación directa entre las titulaciones anteriores y las actuales. Otro criterio que además ha de tomarse en consideración, es el desarrollo producido en el conocimiento de las Ciencias del Mar, y que necesariamente se ha reflejado en los planes de estudio; esto es especialmente notorio en las propuestas de los actuales másteres universitarios que tienen un elevado componente multidisciplinario.

Sin embargo, a pesar de las dificultades mencionadas, es posible justificar la correspondencia con el nivel 3 del MECES, mediante un análisis basado en criterios indicados por el RD 967/2014: 1) la formación adquirida a través de los contenidos de las materias de los planes de estudio; 2) la duración de los estudios y la carga horaria; 3) las competencias que los estudiantes adquirieron y los resultados de la formación de los planes de estudio de la licenciatura; y 4) Los efectos académicos correspondientes al título de Licenciado en Ciencias del Mar.

3.1 Formación adquirida

El primer factor analizado es la formación adquirida por los estudiantes en los planes que debían cursarse para la obtención del título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar. En el 2º apartado se han presentado las características más relevantes de dicha formación. Las Directrices Generales Propias (RD 1381/1991), establecieron para los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar un mínimo de 300 créditos, aunque la mayoría de las universidades superaron ese número, como también se ha indicado.

Analizadas y comparadas las materias troncales del primer ciclo del título de Licenciado en Ciencias del Mar con las propuestas de contenidos formativos comunes para los títulos de Grado en Ciencias del Mar recogidas en el Libro Blanco correspondiente, y que sirvieron de base para el diseño de títulos de Grado en Ciencias del Mar de las universidades españolas, se puede concluir que las materias troncales del primer ciclo de la Licenciatura se corresponden con el nivel de Grado, es decir, con el nivel 2 del MECES.

Mucho más complejo es el análisis de los créditos troncales del 2º ciclo de la Licenciatura, y no es posible concluir directamente que todos los créditos troncales de 2º ciclo se correspondan con los del nivel 3 del MECES, siendo necesario extender el análisis a los créditos obligatorios y optativos ofrecidos en los planes de estudios de cada universidad. Sin embargo, la diversidad de másteres universitarios que, en el ámbito de las Ciencias del Mar, se ofrecen en las universidades españolas y la diversidad que introducían en los planes de estudio los créditos obligatorios, optativos y de libre elección, favorecen el análisis de la equiparación de nivel entre materias de 2º ciclo de la Licenciatura y materias de los actuales Másteres Universitarios. La comparación con otras universidades del ámbito del EEES contribuye a clarificar esta cuestión. También es necesario considerar el contexto educativo y normativo a la hora de establecer la correspondencia, porque como ya se ha señalado, los conocimientos en Ciencias del Mar han evolucionado notablemente desde que el RD 1381/1991 estableciera la troncalidad, con la consecuente repercusión en el diseño de los nuevos títulos de Grado y Máster.

Al objeto de determinar los créditos que pueden asimilarse al nivel 3 del MECES, por tanto al nivel de Máster, es relevante lo establecido en el artículo 3, apartado 2, del RD 1497/1987, de 27 de noviembre, que establece las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios: *“El primer ciclo de las enseñanzas universitarias comprenderá enseñanzas básicas y de formación general, así como, en su caso, enseñanzas orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales. El segundo ciclo estará dedicado a la profundización y especialización en las correspondientes enseñanzas, así como a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales”*. Es esa consideración de

especialización y profundización de las materias de segundo ciclo la que proporciona una primera justificación de equiparación de los créditos cursados en el segundo ciclo de la titulación de Licenciado en Ciencias del Mar al nivel de Máster. Todo ello con las debidas reservas y sujeto a un análisis más detallado de los planes de estudios de las titulaciones de Licenciado en Ciencias del Mar ofrecidas en las universidades españolas.

Considerando lo mencionado sobre las especialidades o intensificaciones, así como las materias troncales, obligatorias y optativas de segundo ciclo; analizando también los planes de estudio de algunos másteres universitarios de las Ciencias del Mar en las universidades españolas y algunos másteres en universidades de otros países del EEES (subapartado 3.5), podremos obtener conclusiones sobre la correspondencia del Título de Licenciado en Ciencias del Mar con el nivel 3 del MECES.

Las materias de másteres que se imparten en la actualidad en las universidades de Vigo, Las Palmas de Gran Canaria y Cádiz, se comparan con las de los 2º ciclos de Licenciado en Ciencias del Mar anteriores al EEES en las tres universidades. En las universidades, con la salvedad ya indicada para la Universidad Católica de Valencia, el estudiante en el 2º ciclo necesariamente seleccionaba una de las orientaciones, explicitadas arriba a partir de créditos optativos. Esa es la razón por la cual la práctica totalidad de las optativas de 2º ciclo pueden considerarse de nivel de Máster. También conviene resaltar que en algunas universidades los créditos de libre configuración incluían la posibilidad de que el estudiante realizara trabajos en empresas u organismos públicos de investigación así como trabajos de investigación en grupos relacionados con esa especialización. El análisis más detallado por universidad se muestra en las Tabla IV (Universidad de Vigo), Tabla V (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) y Tabla VI (Universidad de Cádiz). En ellas se comparan las asignaturas de actuales másteres con los estudios de Licenciado en Ciencias del Mar y se indica exponiendo la correspondencia entre materias.

Tabla IV. Universidad de Vigo: contenidos con nivel de master en el título de Licenciado en Ciencias del Mar	
"Master Universitario en Oceanografía". Asignaturas y ECTS	Licenciado en Ciencias del Mar (especialidad Oceanografía) según directrices del RD 1381/1991, asignaturas y créditos del 2º ciclo.
Metodologías Físicas avanzadas e instrumentación (6)	Métodos en Oceanografía Física (4,5)
Metodologías Químicas Avanzadas (6)	Análisis químico instrumental (4,5) Procesos físico-químicos en sistemas litorales (5,5)
Técnicas Avanzadas en Ecología (6)	Métodos en Oceanografía Biológica (4,5)
Técnicas instrumentales y geocronológicas avanzadas (6)	Métodos en Oceanografía Geológica (4,5)
Análisis de datos y series temporales (3)	Dinámica Oceánica (5)
Análisis sísmico-secuencial (3)	Estratigrafía sísmica (5,5)
Medios sedimentarios fósiles (3)	Medios sedimentarios oceánicos (4,5)
Recursos geológicos marinos (3)	Recursos minerales marinos (5,5)
Diversidad y funcionamiento de comunidades bentónicas (3)	Animales bentónicos (4,5)
Recursos energéticos: mareas y oleaje (3)	Dinámica oceánica (5)
Oceanografía operacional (3)	Interacción océano-atmósfera (5.0)
Geología de Costas (3)	Ingeniería de costas(4,5)
Procesos Geológicos en Cuencas Oceánicas (3)	Cuencas oceánicas (4,5)

Ciclos biogeoquímicos globales (12)	Geoquímica (5,5)
-------------------------------------	------------------

Tabla V. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria: contenidos con nivel de master en el título de Licenciado en Ciencias del Mar

"Máster Universitario en Cultivos Marinos". Asignaturas y ECTS	Licenciado en Ciencias del Mar (especialidad Recursos vivos marinos) según directrices del RD 1381/1991, asignaturas y créditos del 2º ciclo.
Introducción a la Acuicultura (1)	Biodiversidad y Conservación de Organismos marinos (6 Opt.)
Nutrición (12)	Producción de Animales marinos: Engorde (6 Opt.)
Sanidad (12)	Acuicultura (9 Tr.)
Reproducción (4)	Producción de Animales marinos: Criaderos (6 Opt.)
Técnicas de producción en semilleros (8)	
Mejora Genética (6)	Biotecnología (6 Opt.)
Técnicas de cultivos de diferentes especies (3)	Explotación de Recursos Vivos marinos (4.5 Tr)
Instalaciones (3)	Instalaciones Marinas (4.5 Tr.)
Economía y Gestión (3)	Economía de Recursos marinos (4.5 Tr.) Bioeconomía Matemática (6 Opt.)
Medio Ambiente (3)	Contaminación marina (8 Tr.) Contaminación Química Marina (5.5 Opt.)
Iniciación a la Investigación (30)	Métodos de Investigación Pesquera (6 Opt.) Trabajos en Empresas u organismos públicos relacionados con la licenciatura (20 LC)
Trabajo Fin de Máster (30)	Trabajos de investigación (34.5 LC)

Tabla VI. Universidad de Cádiz: contenidos con nivel de Master en el título de Licenciado en Ciencias del Mar

"Master Universitario en Oceanografía" Asignaturas y ECTS	Licenciado en Ciencias del Mar (especialidad Oceanografía) según directrices del RD 1381/1991, asignaturas y créditos del 2º ciclo.
Estudio y tratamiento de datos geofísicos: Oceanografía Operacional (5) Oceanografía de costas (5)	Procesos físicos en la interfase atmósfera océano (6) Hidrodinámica de bahías y estuarios (6)
Procesos ecológicos marinos: teoría y herramientas experimentales (5) Interacción Física Biología (5)	Dinámica del sistema pelágico (6) Ecosistemas acuáticos (4,5)
Ciclos de los elementos y procesos de interfase (5) Océano y clima: cambio climático (5)	Procesos físico-químicos en sistemas litorales (4,5) Trazadores en Oceanografía (4,5) Técnicas instrumentales en análisis marino (4,5)

Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas (5)	Génesis mineral en ambientes marinos (4,5) Geoquímica isotópica marina (6) Geología ambiental del medio litoral (6)
Metodología y herramientas en Oceanografía (5)	Análisis multivariante y series temporales (9) Análisis cualitativo numérico de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales (9)
Campañas Oceanográficas (5)	Acústica subacuática (4,5) Teledetección (6)
Trabajo Fin de Máster (15)	Trabajos de investigación (30)

Esta claro que en las tablas se evidencia una correspondencia de nivel muy alta entre los másteres actuales y las orientaciones del mismo nombre de la Licenciatura en Ciencias del Mar, sobre la base de los créditos optativos; lo cual es lógico, si se considera además que las diversas orientaciones de la licenciatura en todas las universidades, fueron la base para su transformación en los másteres universitarios. Se observa además, como las materias troncales de 2º ciclo indicadas en la Tabla II, están presentes en las Tablas IV-VI; si a esto le añadimos la información recogida en la sección 3.5 de referentes externos, la correspondencia con el nivel de Máster es más que evidente.

3.2 Duración y carga horaria

Para evaluar la carga lectiva correspondiente a los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar se debe tener en cuenta lo que se establecía en el RD 1497/1987, artículo 2, en donde se definía el crédito como la unidad de valoración de las enseñanzas y correspondía a 10 horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias; asimismo, el artículo 6 establecía que la carga lectiva oscilaría entre 20 y 30 horas semanales, incluidas las enseñanzas prácticas, con una carga lectiva de entre 60 y 90 créditos por año académico. El RD 779/1998, modificó el RD 1497/1987, en el sentido de que *"un crédito corresponderá a 10 horas de enseñanza teórica, práctica o de sus equivalencias, entre las que podrán incluirse actividades académicas dirigidas"*. Asimismo señalaba *"En ningún caso, salvo que se trate de enseñanzas en Universidades a distancia, el porcentaje del crédito correspondiente a las actividades académicas dirigidas será superior al 30 por cien"*. Se puede concluir que cada uno de los créditos suponían entre 7 y 10 horas de actividades presenciales. Estos créditos no contemplaban la valoración del tiempo de estudio y el trabajo realizado por los estudiantes ni otras actividades como los exámenes, como sí se contemplan actualmente en los créditos ECTS. La actual ordenación de las enseñanzas universitarias se articula sobre la base de los créditos ECTS, definidos en el RD 1125/2003. Los créditos ECTS miden el número de horas totales de trabajo que el estudiante debe dedicar para superar la materia, de tal forma que un crédito ECTS constituye un número de horas de trabajo, decidido por cada universidad, pero comprendido entre 25 y 30 horas. Como consecuencia, no se puede realizar una traslación directa del número de créditos anteriores al número de ECTS, pero si se toma en consideración el concepto de ECTS, en el que se incluyen todas las actividades de aprendizaje y una estimación de entre 7'5 y 10 horas de actividades presenciales en cada crédito ECTS, como mínimo los anteriores créditos se pueden evaluar con el mismo número de ECTS.

El RD 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias, fija en 240 el número de créditos ECTS para los títulos de Grado y entre 60 y 120 el de los títulos de Máster. En consecuencia, considerados conjuntamente, el número mínimo de créditos ECTS entre el grado y el máster es de 300 ECTS. El RD 43/2015, de 2 de febrero, que modifica el RD 1393/2007, establece que los títulos de Grado tendrán entre 180 y 240 ECTS, pero *"para acceder a los estudios de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas"*. Como

ya se ha comentado anteriormente, el RD 1413/1990, estableció para los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar un mínimo de 300 créditos, aunque en la mayoría de las universidades se estableció un número superior. La carga lectiva de los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar era de al menos 300 créditos, por tanto se cumple el requisito de equivalencia de al menos 300 créditos.

Considerando lo expuesto en este apartado y del análisis realizado en el apartado anterior se concluye que la carga lectiva de los planes de estudio de Licenciado en Ciencias del Mar en las universidades españolas era de al menos 300 créditos e incluían, al menos, 60 créditos de nivel de máster.

3.3 Competencias

Por lo que respecta a las competencias, no se han establecido con carácter normativo para los másteres oficiales en este campo. Sin embargo, en el RD 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en el Anexo I apartado 3, se indica que en la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales deben contemplarse las competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir en sus estudios y con una referencia explícita a las descritas en el MECES. En los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar no se definían las competencias a adquirir por los estudiantes, pero el hecho de que los licenciados en Ciencias del Mar hayan accedido al mercado laboral y a los estudios de doctorado en universidades españolas y extranjeras permiten concluir que han adquirido las competencias generales y específicas al mismo nivel que las que logran quienes completan un máster en el ámbito de las Ciencias del Mar.

En el Libro Blanco del Grado en Ciencias del Mar (2004) se recogen los resultados de una encuesta de inserción laboral. En ella queda claro que,

1. En general, se observa que la opinión de los empleadores sobre los Licenciados en Ciencias del Mar es mejor que la que ellos tienen sobre sí mismos. Los empleadores indican una calificación de 3,8 y en las encuestas de los egresados, de sólo 2,7. Una diferencia de 1,1 (sobre 5 es el 22%) que indica claramente que los egresados infravaloran su formación y las capacitaciones que han obtenido de su formación universitaria.
2. Ha de mantenerse el carácter principal de la Titulación: Inter- y multidisciplinario.
3. Los sectores de actividad donde los Titulados se están incorporando al mercado laboral y en los cuales los empleadores manifiestan un alto Grado de satisfacción son:
 - a. Sector de investigación.
 - b. Sector de medio ambiente marino
 - c. Sector de oceanografía
 - d. Sector de gestión y ordenación costera
 - e. Sector agroalimentario (recursos vivos)
 - f. Sector docente
 - g. Sector de la administración

3.4. Efectos académicos

De acuerdo con el RD 185/1985, los licenciados en Ciencias del Mar que hubieren obtenido el título previamente a la entrada en vigor del EEES, tenían acceso directo a los programas de doctorado; en el artículo 5.1 del citado RD se establecía que: *"Los aspirantes podrán acceder a cualquier programa de doctorado relacionado científicamente con su curriculum 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 RD 778/1998, en su artículo 1.1 establecía 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 aparecen el RD 56/2005, el RD 1393/2007, derogado en las enseñanzas de doctorado por el RD 99/2011, y modificado parcialmente por el RD 534/2013 y por el RD 96/2014. La disposición transitoria tercera del RD 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 el 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 en programas oficiales de postgrado.

Por lo que respecta a las normas de acceso al periodo de formación de los estudios de doctorado del RD 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 RD 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. El RD 43/2015 modifica el apartado 1 del artículo 6 que queda redactado de la siguiente manera: *"Con carácter general, para el acceso a un programa de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario, o equivalente, siempre que se hayan superado, al menos, 300 créditos ECTS en el conjunto de estas dos enseñanzas"*. De acuerdo con lo señalado en los sub apartados 3.1 y 3.2 del presente informe, este es el caso en el que se encuentran los Licenciados en Ciencias del Mar con títulos expedidos anteriormente a la entrada en vigor del EEES.

En consecuencia, y por lo que se refiere a los efectos académicos de acceso al nivel de doctorado, los poseedores del título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar siempre han tenido acceso directo a los programas de doctorado, tanto anteriores al EEES como posteriores, incluyendo los actuales. Existe, por tanto, plena correspondencia entre el título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar y el nivel 3 del MECES.

3.5. Referentes comparados

Con el objetivo de identificar referentes externos de las materias consideradas de nivel de máster en los planes de estudios de Licenciado en Ciencias del Mar, hemos realizado un análisis comparativo con los programas de máster que, en el campo de las Ciencias del Mar, y en particular en la especialización de Oceanografía se imparten en tres universidades del ámbito del EEES: Universidad de Southampton en colaboración con el *National Oceanographic Centre of Southampton* (Inglaterra); la Universidad de Kiel con la colaboración del *GEOMAR/HELMHOTZ centre for Ocean Research* (Alemania), y con la Universidad de Lieja (Bélgica). A continuación se presenta, para cada una de las asignaturas identificadas en el subapartado 3.1 como de nivel Máster para la orientación de Oceanografía las asignaturas equivalentes de ese nivel que se imparten en esas tres universidades de referencia mundial en Ciencias del Mar. Como se observa, las materias troncales/obligatorias y optativas contenidas en el segundo ciclo de la licenciatura en Ciencias del Mar, se corresponden con materias similares en los másteres considerados en universidades extranjeras de referencia internacional, confirmando que considerar dichas asignaturas de nivel Máster es adecuado.

Tabla VII. Comparación de las materias de la licenciatura con los contenidos de los estudios de máster de algunas universidades del EEES

Orientación en Oceanografía en la Licenciatura	University of Southampton	University of Kiel/Geomar	Université de Liège
Oceanografía Biológica	<i>Introduction to Biological Oceanography</i>	<i>Introduction to Biological Oceanography</i>	<i>Ecologie marine</i>
Oceanografía Química	<i>Introduction to Chemical Oceanography</i>	<i>Introduction to Chemical Oceanography</i>	<i>Océanographie chimique</i>
Oceanografía Física	<i>Introduction to Physical Oceanography</i>	<i>Introduction to Physical Oceanography</i>	<i>Océanographie physique</i>
Geología Marina	<i>Introduction to Marine Geology</i>	<i>Introduction to Marine Geology</i>	<i>Océanographie géologique</i>
Geofísica Marina /Procesos sedimentarios en Plataformas/Dinámica Costera Aplicada/Hidrodinámica de la Plataforma continental y estuarina	<i>Applied coastal sediment Dynamics</i>	<i>Biogeochemistry of Marine Sediments/Element cycles in the ocean</i>	<i>Géomorphologie littorale/ Géochimie des sédiments marins et des eaux interstitielles/ Sédimentologie marine</i>
Modelos matemáticos de la Gestión Ambiental/Bioeconomía Matemática/Ecología Marina	<i>Ecological Modelling</i>	<i>Current topics in Marine Ecology/Advanced Biological Modelling</i>	<i>Méthodes mathématiques d'analyse et de modélisation appliquées à l'environnement</i>
Métodos en Oceanografía/Metodologías físicas avanzadas e instrumentación/Análisis Químico Medioambiental	<i>Advanced Methods in Oceanography</i>	<i>Practical Courses in Biological Oceanography</i>	<i>Techniques de prélèvement en écologie marine/ Acquisition et analyse des données, compléments</i>
Oceanografía Química de Regiones singulares/Biooceanografía Regional	<i>Applied Biogeochemistry and Pollution</i>	<i>Climate-relevant trace gases in the ocean</i>	<i>Principes de l'étude interdisciplinaire des systèmes marins</i>
Producción de Animales marinos (criaderos / engorde)/Acuicultura	<i>Reproduction in Marine Animals</i>		<i>Biologie des animaux du benthos et du necton, partim I/partim II: vertébrés/Invertébrés/ Techniques de production de poissons, de mollusques et de</i>

			<i>crustacés marins</i>
Métodos Estadísticos Multivariantes/Modelos en Oceanografía Física/Modelado en Oceanografía Biológica	<i>Computational data analysis for geophysicists and ocean scientists</i>	<i>Current topics in Biogeochemical Modelling</i>	<i>Introduction à la modélisation des écosystèmes</i>
Ciclos biogeoquímicos globales/Procesos biológicos y cambios climáticos/Oceanografía Química	<i>Biogeochemical cycles in the Earth system</i>	<i>Current Topics in Marine Biogeochemistry/element cycles in the ocean</i>	<i>Océanologie biologique et biochimique/ Dynamique des nutriments en milieu marin, partim I : aspects chimiques et biogéochimiques</i>
Legislación	<i>International Maritime and Environmental Law</i>		<i>Droit de la mer et de l'environnement marin</i>
Evaluación del impacto ambiental			<i>Etudes d'impact en milieu marin: théorie et pratique</i>

4. Conclusión

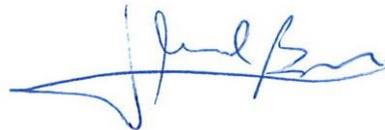
Se ha realizado un pormenorizado análisis del título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar, previo a la entrada en vigor del EEES, con la finalidad de establecer el nivel de correspondencia con el MECES, constatándose lo siguiente:

- No hay diferencias significativas entre la duración, carga horaria y contenidos constatando que las enseñanzas son sensiblemente similares.
- Ambos tipos de estudios producen los mismos efectos académicos: el acceso al nivel 4 (doctorado) del MECES.
- La comparación con estudios similares impartidos por instituciones internacionales de enseñanza universitaria del ámbito del Espacio Europeo de Educación Superior, avala el nivel de máster del título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar.

En consecuencia, se concluye que **el título oficial de Licenciado en Ciencias del Mar previo a la entrada en vigor del EEES se corresponde, sin ningún tipo de reserva, con el nivel 3 del MECES (Máster)**, tal y como se describe en el artículo 7 del Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio.

Madrid, a 30 de junio de 2015

PROPONE:



José Manuel Bayod
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE CIENCIAS
DEL PROYECTO MECES DE ANECA

APRUEBA



Miguel Ángel Galindo
Coordinador de Evaluación de Enseñanzas e Instituciones
de ANECA

Anexo de normativa y documentación

- 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 (BOE de 14 de diciembre).
- Real Decreto 1381/1991**, de 28 de septiembre, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Ciencias del Mar y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel (BOE de 20 de noviembre).
- Real Decreto 1954/1994**, de 30 de septiembre, sobre homologación de títulos a los del Catálogo de Títulos Universitarios Oficiales, creado por el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre (BOE de 17 de noviembre).
- 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 779/1998**, de 30 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial validez en todo el territorio nacional, modificado parcialmente por los Reales Decretos 1267/1994, de 10 de junio; 2347/1996, de 8 de noviembre, y 614/1997, de 25 de abril (BOE de 1 de mayo).
- Real Decreto 56/2005**, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado (BOE de 21 de octubre).
- 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 861/2010**, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE de 3 de julio).
- 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).

Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado(BOE de 3 de febrero).

Real Decreto 1496/1987, de 6 de noviembre, sobre obtención, expedición y homologación de títulos universitarios (BOE de 14 de diciembre).

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).

Libro Blanco del Título de Grado en Ciencias del Mar. ANECA, 2004.

Planes de Estudios de los títulos de Licenciado en Ciencias del Mar de las universidades de Las Palmas de Gran Canarias, Vigo, Cádiz, Católica de Valencia y Alicante.

- Las Palmas de Gran Canaria. BOE de 19 de Febrero de 2001 (nº 43)
- Vigo. BOE de 28 de Agosto de 2001 (nº 206)
- Cádiz. BOE de 15 de Enero de 2000 (nº 13)
- Católica de Valencia. BOE de 23 de Mayo de 2005 (nº 122)
- Alicante. BOE de 27 de Marzo de 1998 (nº 74)

Memorias de Verificación de los títulos de Master Universitario en Ciencias del Mar de las Universidades de Vigo, Las Palmas de Gran Canaria y Cádiz.

- Universidad de Vigo.
http://www.xunta.es/dog/Publicados/2012/20120113/AnuncioU500-221211-10252_es.html
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
<http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/memoria-de-verificacion-abreviada-mo>
- Universidad de Cádiz.
<https://sede.educacion.gob.es/cid/103884799354415562763987.pdf>

Planes de Estudios de los siguientes títulos de máster del EEES:

- Master en Oceanografía de Universidad de Southampton en colaboración con el National Oceanographic Centre of Southampton.
(http://www.southampton.ac.uk/oes/postgraduate/taught_courses/msc_oceanography.page)
- Master en Oceanografía de la Universidad de Kiel con la colaboración del Centro GEOMAR/HELMHOTZ centre for Ocean Research.
(<http://www.geomar.de/studieren/msc-biological-oceanography/>)
- Máster en Oceanografía de la Universidad de Lieja
(http://progcoours.ulg.ac.be/archives/20132014/cocoon/programmes/TUR_SMOCEA.html).