

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	Ingeniero de Montes
Legislación Reguladora	Real Decreto 1456/1990
Conduce a profesión regulada	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

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, la Dirección de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y de la Acreditación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21.1 del Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, aprueba la propuesta de informe elaborada por la Comisión de Rama de Ingeniería y Arquitectura y ordena el envío de este informe a la Dirección General de Política Universitaria.

1. Objeto del informe

El presente informe tiene por objeto estudiar la correspondencia del título oficial de Ingeniero de Montes con los niveles del MECES.

Este informe ha sido elaborado a partir de una propuesta de informe, que ha sido elaborada por una subcomisión designada por ANECA, compuesta por tres miembros, uno de ellos seleccionado por la Agencia, otro por la Conferencia de Directores de Centros que imparten estudios de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Montes, Ingeniero Técnico Agrícola e Ingeniero Técnico Forestal, y un tercero propuesto por el Colegio de Ingenieros de Montes, cuyo resultado ha sido consensuado.

A continuación se detalla un breve perfil de sus componentes:

Felipe Bravo Oviedo es Ingeniero Técnico Forestal por la Universidad Politécnica de Madrid (1987), Ingeniero de Montes por la Universitat de Lleida (1995) y Doctor por la Universidad de Valladolid (1999). Catedrático de Ordenación de Montes y Planificación Forestal (desde el 5 de marzo de 2010), adscrito al Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales, en la E.T.S. de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid (UVA). Ha sido Director de la Escuela de Ingenierías Agrarias (desde el 10-07-01 hasta 29-05-2008) y del Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales (desde 16-07-96 hasta 23-05-99) y miembro de la Junta de Gobierno, Consejo Social y Consejo Consultivo de la Universidad de Valladolid. En la actualidad es Director del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible UVA-INIA (desde el año 2011) y Presidente de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (desde junio de 2013). Es coordinador de la Unidad de Ecología y Silvicultura de Pinos de IUFRO (Unidad 1.01.10 de la División de Silvicultura, International Union of Forest Research Organizations, IUFRO). Ha sido investigador responsable de numerosos

proyectos de investigación y transferencia tecnológica tanto nacionales como europeos, así como de proyectos de cooperación académica. Tiene cuatro tramos docentes (quinquenios) y tres tramos de investigación (sexenios) reconocidos.

José Vicente López Álvarez es Dr. Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid. Actual director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes y Presidente de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y Medio Natural que representa la unión de las actuales ETSI de Montes y EUIT Forestal de la UPM. También ha ostentado el cargo de subdirector y director del departamento de Ingeniería Forestal y de Secretario de la ETSI de Montes. Ha participado en todos los órganos de gobierno de la universidad (Claustro, Consejo de Gobierno y Juntas de Escuela), habiendo presidido la Comisión para la Reforma de los Estatutos de la UPM. Profesor con experiencia docente de 29 años y de gestión en la universidad, con un tramo de investigación reconocido y cinco quinquenios, adscrito al departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental, imparte docencia en la asignatura de Química de la Madera y Tecnología de la Celulosa y del Papel, además de dirigir desde el año 2004 la Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente de la UPM.

José Carlos del Álamo Jiménez es Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid (1975), ha realizado dos cursos de Doctorado y es Diplomado en ESADE. Cuenta con una experiencia de 40 años de ejercicio profesional, en asuntos relacionados con el Medio Ambiente y el Sector Forestal y su Gestión pública y privada. Ingeniero de Montes del ICONA (Ministerio de Agricultura), por oposición, 1977 y Jefe del Servicio de Conservación del Medio Ambiente Natural de la Xunta de Galicia, 1983-1990. Ha ocupado puestos de máxima responsabilidad, tanto en la Administración Central, en la que ha sido Director General de Conservación de la Naturaleza, 1996-1997 (Ministerio de Medio Ambiente), como en la Autonómica, donde fue Director General de Montes y Medio Ambiente Natural desde 1990 hasta 1996 y primer Consejero de Medio Ambiente entre 1997 y 2003, de la Xunta de Galicia. Actualmente es Vicepresidente del Grupo TYPESA, Presidente de Tecnomat Aprovechamientos Energéticos, S.L., Presidente de TYPESA Estadística y Servicios, S.A., Consejero de ENCE, Decano-Presidente del Colegio y Asociación de Ingenieros de Montes, Presidente de la Unión Profesional de Colegios de Ingenieros (UPCI), Vocal del Consejo de la Red de Parques Nacionales del MAGRAMA, Secretario del Foro "Bosques y Cambio Climático", Presidente del "Foro Ambiental para el Progreso Económico y Social"(FAPES), Miembro del Consejo Asesor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, Vocal del Consejo Regional de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León y Vicepresidente del Cluster de las Energías Renovables de la Comunidad de Madrid. Además ha ocupado cargos relevantes en la administración del Estado y de las Comunidades Autónomas y ha sido docente en numerosos másteres y cursos de posgrado. Así mismo, ostentan las siguientes condecoraciones: Medalla de Galicia (1997) y Cruz de Plata de la Orden del Mérito del Cuerpo de la Guardia Civil (2013)

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

- Objeto: Presenta el objetivo del presente informe, la composición de la subcomisión que lo ha elaborado, así como su estructura.
- Antecedentes: Recopila los antecedentes de los estudios oficiales de Ingeniería de Montes.
- Análisis de correspondencia: Se consideran varios factores que pueden determinar la correspondencia, de acuerdo con el artículo 22 del *Real Decreto 967/2014*.
- Conclusiones: Presenta las conclusiones obtenidas

2. Antecedentes: los estudios de Ingeniero de Montes

El Real Decreto del 18 de noviembre de 1846, creaba la Escuela de Ingeniería de Montes comenzando a funcionar el 2 de enero de 1848 siendo el primer centro en impartir el título objeto de este informe. En este apartado se describen los estudios de Ingeniería de Montes anteriores y posteriores a la entrada en vigor del EEES y se tomará como punto de referencia el plan de 1974 (BOE: Orden 16 de septiembre de 1976 publicada en el BOE de 30 de octubre de 1976) y sus modificaciones y dos modelos diferentes derivados del Real Decreto 1497/1987: el plan de estudios de la Universidad de Valladolid (BOE del 20 de agosto de 1999) y de la Universidad de Córdoba (BOE del 24 de abril de 1995) y sus modificaciones

El plan de estudios conocido como "Plan 64" establecía una duración de la carrera de cinco años (modificado posteriormente a seis años), definiendo 2 especialidades. El plan estaba conformado por la Orden de 20 de agosto de 1964, que establecía las enseñanzas de los dos primeros cursos y por la Orden de 29 de mayo de 1965, que establecía las de los tres últimos cursos. En estas órdenes se definía un conjunto de asignaturas y dos especialidades, sin merma de la formación generalista, toda vez que el título otorgaba atribuciones profesionales plenas independientemente de la especialidad cursada. El número semanal de horas lectivas se fijó en 30 horas semanales.

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 se estructuraron en dos ciclos con una duración total de cinco años, con un número mínimo de horas de clase por materia troncal y una carga lectiva total estimada de entre 3.000 y 3.750 horas de clase. El Real Decreto 1456/1990 desarrolló el citado Decreto 1497/1987, estableciendo las directrices generales propias del título oficial de Ingeniero de Montes. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid continuó impartiendo el llamado 'Plan de 1974' con las modificaciones que se había ido incorporando pero otros centros (Universidad de Valladolid, Universitat de Lleida, Universidad de Córdoba, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad Politécnica de Valencia y Universidad Católica de Ávila) comenzaron a impartir este título en el formato de dos ciclos consecutivos que conjuntamente tenían una duración de cinco años.

Según la Orden CIN/326/2009, los planes de estudio de Ingeniería de Montes adaptados al EEES tienen nivel de máster, que establece un número mínimo de 60 créditos ECTS, distribuidos en tres módulos de 20 créditos cada uno (Industrias y Energías Forestales, Planificación y mejora forestal a escala territorial y Organización de Empresas y Política Forestal y del Medio Natural) más un trabajo fin de máster de entre 6 y 30 créditos ECTS, y un número máximo de 120 créditos ECTS. En esta orden se indican también las competencias específicas a alcanzar y los contenidos mínimos, expresados en créditos ECTS, que deberán tener los correspondientes estudios.

La Orden CIN/326/2009 también 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 Ingeniero Técnico Forestal, que se recogen en el apartado 3 de la Orden CIN/324/2009. Por ser estudios de grado, el requisito de acceso al máster supone haber cursado 240 créditos ECTS (Real Decreto 1393/2007), que deben estar repartidos en 4 cursos académicos (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 Ingeniero de Montes.

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 de Ingeniería de Montes se ha tomado, de forma bastante general, que 1 crédito ECTS equivale 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 Ingeniero de Montes 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 Ingeniero de Montes 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 1456/1990*¹, con los requisitos formativos que los *Reales Decretos 1393/2007* y *1027/2011* exigen en general a los títulos de Máster Universitario y que la *Orden CIN/326/2009* exige en particular al título de Máster Universitario en Ingeniería De Montes. 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 1456/1990* 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 la *Orden CIN/326/2009* especifica el número mínimo de créditos ECTS, que son proporcionales al número de horas totales de trabajo

¹ No se han estudiado las correspondencias con los títulos anteriores al RD 1456/1990 ya que se considera que al estudiar esta última correspondencia, se incluyen los planes de estudios anteriores que tenían una duración superior.

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, según Orden CIN 326/2009, se codifican a continuación agrupadas por módulos:

GA. Competencias de la Orden CIN/324/2009 adquiridas en el Grado de acceso al Máster

Industrias y energías Forestales: 20 ECTS

1IE. Capacidad para la redacción, dirección y ejecución de proyectos de industrias de desarrollo, aserrío y mueble y para el aprovechamiento de energías renovables.

2IE. Capacidad para la redacción, dirección y ejecución de proyectos de industrias de celulosa y papel, industrias de tableros de fibras, partículas y contrachapado e industrias de destilación de la madera.

3IE. Conocimientos adecuados y capacidad para proyectar y dimensionar instalaciones de industrias y productos forestales.

4IE. Energías renovables en el medio Forestal y Natural

Planificación y mejora forestal a escala territorial: 20 ECTS

1P. Conocimiento y capacidad para diseñar planes de desarrollo integral sostenible de comarcas forestales y el desarrollo de indicadores de gestión.

2P. Capacidad para diseñar y calcular planes de declaración y/o ordenación de espacios naturales protegidos.

3P. Planes de Ordenación del Territorio, áreas de Montaña y Zonas Costeras.

4P. Planificación hidrológica y lucha contra la desertificación.

5P. Capacidad para el control de la contaminación del Medio Natural debido a la actividad industrial y la gestión de residuos.

6P. Mejora genética forestal.

7P. Elaboración de sistemas de la calidad forestal y de auditoría ambiental

Organización de Empresas y Política Forestal y del Medio Natural: 20 ECTS

1OP. Capacidad para analizar y diagnosticar el entorno y la propia empresa, elaboración y gestión de planes de negocio y realización de estudios de rentabilidad de inversiones forestales.

2OP. Conocimiento para la racionalización de los procesos productivos y de métodos de trabajo.

3OP. Conocimiento de las herramientas para el análisis económico y financiero y capacidad para la gestión de los recursos económicos.

4OP. Conocimiento de las estrategias de marketing, estudios de mercado y políticas de distribución.

5OP. Conocimiento de las herramientas de comunicación, información, motivación y gestión del personal.

6OP. Conocimiento adecuado de los problemas básicos que afectan al diseño de las medidas de política forestal a escala autonómica, estatal e internacional.

7OP. Estrategias mundiales de protección del medio natural. Sociología forestal y del medio natural.

Además de las anteriores se deben considerar las competencias aportadas por el grado de acceso al Máster que se codificarán como **GA** en el análisis posterior.

La Tabla 1 resume la comparación entre los requisitos formativos del Real Decreto 1456/1999 con los de la Orden CIN 326/2009. En las dos primeras columnas se indican

respectivamente las materias troncales y el número mínimo de horas de clase que establece el RD 1456/1990, y en la tercera columna se recogen las competencias específicas de la Orden CIN 326/2009 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. Al tener en cuenta el acceso al Máster desde los grados, además de los contenidos en la Orden CIN 324/2009 para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Forestal en sus diversas especialidades, se han considerado los módulos comunes de Formación Básica y Formación Común a la rama forestal de dicha Orden, equivalentes a 120 créditos ECTS.

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 Politécnicas de Madrid, Valladolid y Córdoba)

Tabla 1. Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 1456/1990</i> y las competencias específicas de la <i>Orden CIN/326/2009</i>		
<i>Real Decreto 1456/1990</i>		<i>Orden CIN/326/2009</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
Ciencias del Medio Natural. Geología. Biología. Fisiología Vegetal. Botánica. Zoología. Edafología y Climatología	150	90% GA 10% 6P
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Ecología. Estudio del impacto ambiental: Evaluación y corrección	90	70% GA 30% 7OP
Economía. Economía general y Aplicada al sector. Valoración	90	10% GA 10% 3OP 80% 6OP
Expresión Gráfica y Cartografía. Técnicas de representación. Fotogrametría y Cartografía. Topografía.	60	100% GA
Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de Fluidos.	120	100% GA
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Álgebra Lineal. Cálculo Infinitesimal. Integración. Ecuaciones Diferenciales. Estadística. Métodos Numéricos	120	100% GA
Fundamentos Químicos de la Ingeniería. Química General y Orgánica. Análisis Instrumental. Bioquímica. Operaciones Básicas de la química del sector	120	100% GA
Ingeniería del Medio Forestal. Electrotecnia. Motores y Máquinas. Hidráulica. Cálculo de Estructuras y Construcción	150	40% 4IE 60% GA
Inventariación Forestal. Estadística. Aplicada. Inventariación. Dasometría y Catastro	60	60% 7P 40% GA
Ordenación y Protección de Sistemas Naturales. Ordenación de montes. comarcas. Cuencas hidrológicas. Aguas continentales y faunas silvestres. Planificación. Arquitectura paisajística. Protección y defensa del sistema forestal	240	30% GA 20% 1P 20% 3P 10% 4P 10% 5P 10% 7OP

Tabla 1. Correspondencia entre las materias troncales del <i>Real Decreto 1456/1990</i> y las competencias específicas de la <i>Orden CIN/326/2009</i>		
<i>Real Decreto 1456/1990</i>		<i>Orden CIN/326/2009</i>
Materias troncales	Mínimo de horas	Competencias
Organización y Gestión de Empresas. Economía de la Empresa. Comercialización de productos forestales. Investigación de mercados en el sector forestal.	60	10% GA 10% 3IE 20% 1OP 20% 2OP 20% 4OP 10% 5OP
Proyectos. Metodología. Organización y Gestión de Proyectos	60	40% 1IE 40% 2IE 10% 3IE 10% GA
Silvopascicultura. Selvicultura y repoblaciones. Pascicultura. Técnicas de silvopascicultura. Vías forestales. Espacios protegidos	150	50% 2P 50% GA
Tecnología de las Industrias Forestales. Aprovechamiento, tecnologías e industrias forestales y del medio natural	150	35% 1IE 35% 2IE 30% 3IE

Como conclusión a este análisis, puede observarse cómo las materias troncales del Real Decreto 1456/1990 cubren todas las competencias específicas de la orden CIN/326/2009.

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 en CIN/326/2009 en cada uno de los bloques temáticos, están cubiertos por las materias troncales del RD 921/1992. La Tabla 2 muestra dicha comparación.

Tabla 2. Estimación del mínimo de créditos ECTS a las competencias específicas de la <i>Orden CIN/326/2009</i> que resultan de las materias troncales del <i>Real Decreto 1456/1990</i>			
Competencias según <i>CIN/326/2009</i>	1EI – 4EI	1P – 7P	1OP – 7OP
Mínimo nº ECTS según <i>CIN/326/2009</i>	20	20	20
Mínimo de horas de clase en <i>RD 1456/1990</i>	270	270	264
ECTS "extrapolados" mínimos en <i>RD 1456/1990</i>	27	27	27

El Trabajo Fin de Máster se corresponde en los estudios de Ingeniería de Montes (en los planes analizados) con la materia troncal de *Proyectos* y los asignados al Proyecto Fin de Carrera. Conjuntamente superaban de media los 15 ECTS equivalentes.

En este análisis no se han tenido en cuenta ni los créditos optativos, ni los de libre configuración. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en las asignaturas optativas se reforzaban las competencias adquiridas en las materias obligatorias y se ampliaban las competencias de tecnología específica. Las cifras obtenidas muestran que el número mínimo de créditos ECTS que los títulos oficiales de Ingeniería de Montes previos a la implantación del EEES dedicaban a cada uno de los módulos de competencias requeridas por la *Orden CIN 326/2009* supera, o al menos iguala, al mínimo que para cada módulo recoge dicha Orden.

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 de Montes apoyado en los conocimientos previos del grado de acceso, y la que se adquiere con los títulos oficiales de Ingeniero de Montes anteriores al EEES.

3.1.2. Correspondencia de las competencias generales

Además de las competencias específicas requeridas por la *Orden CIN 326/2009* 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 Ingeniero de Montes 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 interdisciplinarios 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 multidisciplinares) relacionados con su área de estudio;
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios;
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Puede comprobarse que es plena la coincidencia entre las competencias generales del *Real Decreto 1027/2011* y del *Real Decreto 1393/2007*. 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 intercontextual de ideas, hibridación de conocimientos, polivalencia científico-técnica, autonomía de aprendizaje, transmisión de ideas ágiles, rigurosas y eficaces) 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 Ingeniero De Montes anteriores al EEES tienen como fortaleza y constante histórica su modelo formativo generalista, descrito explícitamente en referencias como Ley 2/1964 de 29 de abril; Ley de Montes 43/2003, de 21 de noviembre, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril o el Reglamento de Montes (Decreto 485/1962 de 22 de febrero) e implícitamente, a través de las materias, sus descriptores, su peso y su ubicación secuencial, en las más inmediatas. Durante más de

150 años, este modelo ha buscado la capacitación profesional generalista y de calidad en ingeniería de Montes 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 de Montes 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 Ingeniero de Montes anteriores al EEES son las directrices generales propias contenidas en el *Real Decreto 1456/1990*, 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 de la Ingeniería de Montes. 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 el modelo generalista.

Para valorar la contribución de las materias troncales indicadas en el *Real Decreto 1456/1990* del título de Ingeniero de Montes 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 <i>Real Decreto 1456/1990</i> y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (<i>Art. 7RD 1027/2011</i>)								
<i>Real Decreto 1456/1990</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Ciencias del Medio Natural. Geología. Biología. Fisiología Vegetal. Botánica. Zoología. Edafología y Climatología	150			X	X	X	X	X
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Ecología. Estudio del impacto ambiental: Evaluación y corrección	90	X	X	X	X	X	X	X
Economía. Economía general y Aplicada al sector. Valoración	90	X		X		X	X	X
Expresión Gráfica y Cartografía. Técnicas de representación. Fotogrametría y Cartografía. Topografía.	60	X	X		X	X	X	X
Fundamentos Físicos de la Ingeniería. Mecánica. Electricidad. Termodinámica. Mecánica de Fluidos.	120	X		X		X	X	
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería. Álgebra Lineal. Cálculo Infinitesimal. Integración. Ecuaciones Diferenciales. Estadística. Métodos Numéricos	120	X		X		X	X	

Tabla 3. Correspondencia entre las materias troncales del *Real Decreto 1456/1990* y las cualificaciones generales del Nivel 3 del MECES (*Art. 7RD 1027/2011*)

<i>Real Decreto 1456/1990</i>		<i>Competencias generales nivel 3 MECES</i>						
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Fundamentos Químicos de la Ingeniería. Química General y Orgánica. Análisis Instrumental. Bioquímica. Operaciones Básicas de la química del sector	120	X		X		X	X	
Ingeniería del Medio Forestal. Electrotecnia. Motores y Máquinas. Hidráulica. Cálculo de Estructuras y Construcción	150	X	X	X	X	X	X	X
Inventariación Forestal. Estadística. Aplicada. Inventariación. Dasometría y Catastro	60	X	X		X	X	X	X
Ordenación y Protección de Sistemas Naturales. Ordenación de montes. comarcas. Cuencas hidrológicas. Aguas continentales y faunas silvestres. Planificación. Arquitectura paisajística. Protección y defensa del sistema forestal	240	X	X		X	X	X	X
Organización y Gestión de Empresas. Economía de la Empresa. Comercialización de productos forestales. Investigación de mercados en el sector forestal.	60	X	X		X	X	X	X
Proyectos. Metodología. Organización y Gestión de Proyectos	60	X	X		X	X	X	X
Silvopascicultura. Selvicultura y repoblaciones. Pascicultura. Técnicas de silvopascicultura. Vías forestales. Espacios protegidos	150	X	X		X	X	X	X
Tecnología de las Industrias Forestales. Aprovechamiento, tecnologías e industrias forestales y del medio natural	150	X	X		X	X	X	X
Proyecto Fin de Carrera		X	X	X	X	X	X	X
TOTAL	1.470							

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 1456/1990.

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 Ingeniero de Montes (Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural + Máster Ingeniero de Montes). 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 Ingeniero de Montes actualmente es de cinco años (equivalente a 300 ECTS), siendo lo más habitual que sean 330 ó 360 ECTS entre el grado y el máster (entre cinco años y medio y seis años de estudios nominales).

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

La duración de los planes de estudio regulados por el Real Decreto 1456/1990 era de cinco años de duración, o incluso más incluyendo el Proyecto Fin de carrera.

Así, la duración de los estudios cursados por los poseedores del título oficial de Ingeniero de Montes se corresponde con la del Máster Ingeniero de Montes actual.

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

Los poseedores del título oficial de Ingeniero de Montes 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 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 *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 Ingenieros de Montes 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

² 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

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), 17 de julio de 2014 (en la UVa) declarando que los poseedores de sus títulos de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto han obtenido al menos 60 créditos ECTS de nivel de máster.

En consecuencia, y por lo que se refiere a los efectos académicos de acceso al nivel de doctorado, los poseedores del título Ingeniero de Montes 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 Ingeniero de Montes y el nivel 3 del MECES.

3.3. Indicadores externos de ámbito internacional.

Además de todos los aspectos que se han estudiado anteriormente, cabe destacar algunos más que se refieren al reconocimiento internacional de los estudios de Ingeniero de Montes como un nivel de máster integrado. Por ejemplo, la "grandes escuelas de ingeniería" que tienen títulos de ingeniería asimilados a títulos de máster en sus países como la AgroParisTech (antigua ENGREF de Nancy), la doble titulación de *Forest Engineering and Master`s Degree in Forestry*-Ingeniero de Montes entre la Czech University of Life Sciences Prague: Faculty of Forestry and Wood Sciences y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid o los intercambios internacionales de los estudiantes de Ingeniería de Montes con centros en los que se cursan estos estudios a nivel de máster:

- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- WARSAW AGRICULTURAL UNIVERSITY - SZKOLA GLÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
- UNIVERSIDADE DE LISBOA - INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
- ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
- INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
- UNIVERSITY OF ORADEA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
- SÜLEYMAN DEMIREL UNIVERSITY
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA "IL BO"
- ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO (UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND)
- AGROPARIS TECH- INSTITUT DES SCIENCES ET DES INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT.
- TRANSILVANIA UNIVERSITY OF BRASOV
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI
- UNIVERSIDADE DE TRAS-OS-MONTES E ALTO DOURO
- GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN
- OREGON STATE UNIVERSITY
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLÍN

Cabe destacar, por tanto, que desde el exterior el título de Ingeniero de Montes 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 Ingeniero de Montes previo a la entrada en vigor del EEES ha sido objeto de un pormenorizado análisis a fin de establecer su posible correspondencia con alguno de los niveles del MECES. El análisis se sustenta en la comparación con el título de Máster Universitario en Ingeniería de Montes establecido por la *Orden CIN/326/2009*, 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 agencias de calificación externas.

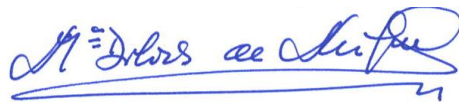
La comparación realizada ha permitido constatar lo siguiente:

- 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 similares.
- Ambos títulos producen los mismos efectos académicos: el acceso al nivel 4 del MECES (doctor).
- Existen indicadores externos aportados por instituciones internacionales de acreditación y de enseñanza universitaria, de prestigio y neutralidad incuestionables, que reconocen directa e indirectamente el nivel de máster al título de Ingeniero de Montes.

En consecuencia, se concluye que el título oficial de **Ingeniero de Montes** previo a la entrada en vigor del EEES se corresponde, sin ningún tipo de reserva, **con el nivel 3 del MECES** (máster).

Madrid, a 26 de junio de 2015

PROPONE:



M^a Dolores de Miguel

PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
DEL PROYECTO MECES DE ANECA

APRUEBA



Rafael van Grieken
EL DIRECTOR DE ANECA

Anexo de normativa y documentación

Normativa mencionada en este informe

Real Decreto de 18 de noviembre de 1846 estableciendo en Madrid una escuela especial de ingenieros de montes y plantíos bajo la inmediata inspección del Gobierno. (Gaceta de Madrid de 27 de agosto de 1847)

Decreto 485/1962 de 22 de febrero (BOE de 12/03/1962) por el que se aprueba el Reglamento de Montes

Ley 2/1964, de 29 de abril de 1964, sobre Reordenación de las Enseñanzas Técnicas (BOE de 1 de mayo).

Orden de 20 de agosto de 1964, por la que se establecen las enseñanzas de los dos primeros cursos de las Escuelas Técnicas de Grado Superior, de acuerdo con la Ley 2/1964 (BOE de 22 de agosto).

Orden de 29 de mayo de 1965, por la que se establecen las enseñanzas de los cursos tercero, cuarto y quinto de Escuelas Técnicas Superiores, de acuerdo con la Ley 2/1964, de 29 de abril (BOE de 3 de junio).

Orden, de 18 de septiembre de 1976, por la que se integran en seis cursos los Planes de estudios vigentes en las Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura e Ingenieros de la Universidad Politécnica de Madrid (BOE de 30 de octubre)

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 (BOE de 14 de diciembre)

Real Decreto 1456/1990, de 26 de octubre, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Montes y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél (BOE de 20 de noviembre)

Resolución de 6 de febrero de 1995, de la Universidad de Córdoba, por la que se ordena la publicación del plan de estudios del título de Ingeniero de Montes a impartir en la Escuela técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de esta Universidad. (BOE de 24 de abril de 1995)

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).

Resolución, de 29 de julio de 1999, de la Universidad de Valladolid, por la que se establece el plan de estudios de Ingeniero de Montes. (BOE de 20 de agosto de 1999)

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).

Ley de Montes 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 22/11/2003) modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril (BOE 29/04/2006)

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).

Orden CIN/326/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Montes (BOE de 19 de febrero).

Orden CIN/324/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Forestal (BOE de 19 de febrero).

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).

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.

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).

Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad Valladolid, de 17 de julio de 2014, por el que se aprueba el Procedimiento sobre el acceso a los estudios oficiales de doctorado regulados en el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, de los poseedores de titulaciones oficiales universitarias españolas anteriores a las reguladas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.