

09-021

**OFFICIAL MASTER DEGREE IN RENEWABLE ENERGIES UNIVERSIDAD POLITECNICA  
DE CARTAGENA: A DECADE REVISION UNDER THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION  
AREA (EHEA)**

Molina-Garcia, Angel; Urbina Yeregui, Antonio; García Cascales, José Ramón; Vera García,  
Francisco; Garcia Cascales, M Socorro

Universidad Politécnica de Cartagena

Last academic year 2017-18 was the tenth anniversary of the implementation of the official master's degree in renewable energies at the Polytechnic University of Cartagena (Spain). This official master, under the new European Higher Education Area requirements, gives a relevant number of optional subjects, allowing students to set up a varied curriculum according to their technical and researcher profiles. In addition, the current agreements with different countries have allowed foreign students to attend the master, providing a high interest and favoring the presence of these students in most of editions. Therefore, and considering the relevant amount of data and parameters collected throughout the different editions, this work describes and discusses a global analysis not only from an internal point of view, but also including the evolution of the graduates, the changes in the master's degree, as well as surveys and opinions of students and companies in which the students have completed their internships. The work also includes data and trends to carry out a global analysis of an official master that, during the last decade, has been offered uninterruptedly with a remarkable number of students.

**Keywords:** *Official Master Degree; Renewable Energies; Teaching experience*

**MASTER OFICIAL DE ENERGIAS RENOVABLES UNIVERSIDAD POLITECNICA DE  
CARTAGENA: REVISIÓN DE UNA DÉCADA EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR**

El pasado curso 2017-18 tuvo lugar el décimo aniversario de la implantación del máster oficial universitario de energías renovables en la Universidad Politécnica de Cartagena (España). Este master, nacido al amparo de la nueva normativa europea de educación superior, tiene una amplia oferta de asignaturas optativas, permitiendo a los estudiantes confeccionar un plan de estudios variado de acuerdo con sus perfiles técnicos e investigador. Por otro lado, los convenios existentes con distintos países han permitido a estudiantes extranjeros cursar este master, mostrando un alto interés y favoreciendo la presencia de éstos en la mayoría de las ediciones. Por lo tanto, y teniendo en cuenta la cantidad relevante de datos y parámetros recopilados a lo largo de las diferentes ediciones, este trabajo pretende presentar un análisis global no sólo desde un punto de vista interno, sino también incluyendo la evolución de los egresados, los cambios en el master, así como encuestas y opiniones de estudiantes y empresas en las que los alumnos han realizado prácticas. La ponencia también incluye datos y tendencias para llevar a cabo un análisis global de un master oficial que, durante la última década, se ha ofrecido de forma ininterrumpida y cubriendo prácticamente todas las plazas disponibles.

**Palabras clave:** *Master Oficial; Energías Renovables; Experiencia Docente*

Correspondencia: Angel Molina García (angel.molina@upct.es)



©2019 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a  
Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0  
International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

El papel de la Universidad debe ser la creación de conocimiento y su transmisión para la formación de futuros profesionales. En un sector tan dinámico como las Energías Renovables, hace diez años no había prácticamente ninguna oferta de estudios específicamente orientados a las energías renovables en ninguna universidad, ya fuera politécnica o de estudios generales. En la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) este déficit inicial de oferta formativa en Energías Renovables fue detectado hace ya casi quince años y se empezó a trabajar para reducirlo, primero con una oferta de asignaturas dentro de un programa de doctorado y posteriormente con el diseño y creación de un título de Máster Universitario Oficial tan pronto la normativa académica adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) lo permitió.

Sin embargo, desde la implantación de las nuevas titulaciones adaptadas al EEES, la oferta se ha incrementado notablemente, pasando de cinco títulos antes del curso 2010-2011 hasta los veinte actuales, entre ellos en universidades próximas a la UPCT, como son las Universidades de Almería, Jaén, Miguel Hernández de Elche, y Castilla-La Mancha en Albacete. En la Tabla 1 se puede ver la oferta actual de títulos de Máster, según incluyan en su denominación los términos “energía” o “energías renovables” según datos del Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

**Tabla 1.** Títulos de Máster oficial en el curso 2017/2018

<b>Contiene:</b>	<b>totales</b>	<b>a extinguir</b>	<b>permanecerán</b>
Energía	63	12	51
Energías renovables	24	4	20

El pasado curso académico 2017-18 tuvo lugar el décimo aniversario de la implantación del Máster Universitario de Energías Renovables (MUEERR) en la Universidad Politécnica de Cartagena. Es un Máster nacido al amparo del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (España, 2010); el cual establece en su Anexo I cuáles son las competencias básicas que debe desarrollar un título oficial en función de su nivel (Grado, Máster, Doctorado). Del mismo modo, se encuadra este Máster Universitario dentro de las propuestas de títulos universitarios oficiales españoles de Grado y de Máster, adaptado a la estructura del programa Verifica de ANECA para ser evaluados Espacio (ANECA, 2015).

En cuanto a su configuración y estructura, se trata de un Master de 60 créditos oficiales ECTS, donde únicamente existe una asignatura obligatoria de 3 ECTS, siendo el resto asignaturas optativas, divididas en asignaturas fundamentales y de especialización. La única restricción para los estudiantes a la hora de seleccionar su perfil de asignaturas es la de cursar al menos cinco de las asignaturas fundamentales. Esta amplia oferta docente le confiere al estudiante una gran libertad en el diseño de su currículum, dentro del extenso abanico de posibilidades educativas que tiene, y configurar así su propio perfil técnico o investigador.

El Máster posee unos requerimientos de acceso amplios, lo cual permite acceder a él un perfil de estudiantes variado, siempre dentro de la formación técnica o afin. Así, el Máster va dirigido a estudiantes que estén en posesión de un título englobado en las siguientes ramas del conocimiento:

- Física, Química o Ciencias Ambientales.
- Cualquier rama de la Ingeniería (superior o técnica) y Arquitectura.

Teniendo en cuenta la cantidad relevante de datos y parámetros recopilados a lo largo de las diferentes ediciones, este trabajo pretende presentar un análisis global no sólo desde un punto de vista interno, sino también incluyendo la evolución de los graduados, los cambios en el master, así como las encuestas y opiniones de estudiantes y empresas en las que los alumnos han realizado prácticas. La ponencia también incluye datos y tendencias para llevar a cabo un análisis global de un master oficial que, durante la última década, se ha ofrecido de forma ininterrumpida y cubriendo prácticamente todas las plazas disponibles.

## **2. Organización y desarrollo del Master de Energías Renovables de la UPCT**

### **2.1. Gestión del título**

El Master Universitario de Energías Renovables (MUEERR) se implantó dentro del marco de Bolonia desde el curso 2008/09 y se verificó por ANECA en primera instancia en Julio de 2009, obteniendo la renovación de la acreditación en mayo de 2014. El título participó en el programa piloto de renovación de la acreditación analizando el funcionamiento y los resultados de los cursos 2010/11, 2011/12 y 2012/13, siendo este último el curso de referencia para el análisis. La resolución de renovación de la acreditación es de fecha 11-03-15 (Secretaría General de Universidades 2015). Durante este proceso la memoria que estuvo en vigor fue la verificada con informe favorable el 24-07-09 (ANECA 2009). El diseño de la oferta docente incluida en el Máster (60 ECTS) se realizó a partir de un grupo de asignaturas que formaban parte de la fase del “diploma de estudios avanzados (DEA)” del Programa de Doctorado en Energías Renovables que se impartía en la UPCT hasta 2007.

Tras la implantación del título hubo una gran afluencia de estudiantes y se ha impartido durante diez cursos. Se afrontó un segundo proceso de renovación de la acreditación donde los cursos académicos que se analizan son 2013/14; 2014/15; 2015/16 y 2016/17. El curso de referencia para el análisis es el 2016/17. En este periodo ha estado en vigor la memoria aprobada el 24-10-13. (ANECA 2013). Siendo finalmente la Memoria el informe de evaluación sobre la propuesta de modificación (ANECA, 2018) y la memoria del título final (Ministerio Educación, 2018).

En este sentido, y tras dos procesos de evaluación y revisión del título, se puede afirmar que las asignaturas ofertadas, la secuenciación de las mismas; así como las competencias, resultados del aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación se corresponden con lo establecidos en la memoria, tal y como puede comprobarse si se analiza la información del plan de estudios disponible en la página web (<http://www.upct.es/estudios/master/2114/index.php>), donde se incluye la memoria del título y las Guías Docentes de las asignaturas. La implantación del plan de estudios y la organización del programa son coherentes con el perfil de competencias, objetivos y resultados de aprendizaje pretendidos. El plan de estudios consta de 21 asignaturas (incluida el TFM) con una oferta de 90 ECTS más los 18 ECTS del TFM. Cada estudiante debe cursar 42 ECTS más los 18 ECTS del TFM, lo que supone que cada estudiante debe escoger, al menos, entre 7 y 9 asignaturas de las ofertadas más el TFM. Las pruebas de evaluación se organizan al finalizar la asignatura y están expuestas detalladamente en las guías docentes de cada una de ellas.

El programa consta de tres grupos de asignaturas:

- 1 asignatura de introducción de 3 ECTS con carácter obligatorio para todos los estudiantes matriculados en el máster.
- 10 asignaturas denominadas Fundamentales con 6 ECTS cada una y con carácter optativo, de las cuales el estudiante debe realizar al menos 5 de este tipo.

- 9 asignaturas denominadas de Especialización con 3 ECTS cada una y con carácter optativo en función de la especialización que se quiera dar en el campo de las energías renovables a la titulación.

El título cuenta con un Coordinador del Máster y una Comisión Académica de Máster. Las reuniones de la Comisión Académica se celebran cada 2 o 3 meses. Todos los profesores del título (Tabla 2) están invitados a las convocatorias ordinarias y extraordinarias de la Comisión, con el fin de exponer las incidencias que hayan detectado a lo largo del curso, englobadas habitualmente estas intervenciones en el apartado de Ruegos y Preguntas de cada Comisión Académica. En estas reuniones, el Coordinador transmite los requerimientos de calidad del máster a los profesores (Informe del Coordinador del Máster, renovación de las guías docentes...), así como información de los aspectos formales-prácticos del mismo (estado de la matrícula, horarios, aulas de impartición, prácticas, actos realizados, seminarios, becas, viajes...). Todo esto queda recogido en las actas regulares, que se aprueban en cada Comisión Académica celebrada.

El número de profesores que impartieron docencia en el título en el curso 2016-2017 fue de 27 (Tabla 2). Las categorías académicas de este profesorado fueron las siguientes:

- Catedráticos de Universidad: 3,7 %.
- Titulares de Universidad: 44,4 %.
- Titular de Escuela Universitaria: 3,7 %
- Profesorado Contratado Doctor: 11,1 %.
- Profesor Colaborador: 7,4%.
- Profesor Asociado: 14,8%.
- Otro personal docente: 14,8%.

Estos valores son similares a los comprometidos en la memoria del título. La ratio Estudiante/Profesor es de 1, lo que permite proporcionar al estudiante una tutorización constante de su proceso de aprendizaje y una atención personalizada en todo momento. Este hecho ayuda a que la tasa de rendimiento y de éxito en la mayoría de las asignaturas sea prácticamente del 100%.

Además, se cuenta con la participación de profesores ajenos a la UPCT, tanto de otras universidades como de empresas, asociaciones o instituciones, que colaboran puntualmente en la docencia de algunas asignaturas o en los seminarios que se imparten a lo largo del curso.

Especialmente relevantes son los proyectos de investigación en los que estos grupos han participado y su relación con el ámbito de las energías, la correcta gestión de la energía y en especial con las energías renovables. Los resultados de estos proyectos se vuelcan en la actividad docente del máster de lo que se benefician los estudiantes.

La satisfacción del profesorado con las acciones de actualización y mejora de la actividad docente es alta, 3,57 en el curso académico 2016-2017 (sobre 5).

El nivel de satisfacción de los estudiantes con el profesorado es de 4,00 (sobre 5) en el curso académico 2016-2017. Esto confirma que la dedicación del profesorado al título es adecuada. La satisfacción del profesorado con el título es de 4,01 (sobre 5).

El informe final de evaluación para la renovación de la acreditación no recogía recomendaciones específicas relacionadas con el personal académico del título.

Por todo esto se considera que el personal académico vinculado al título es suficiente y adecuado a las características y número de estudiantes del título.

**Tabla 2: Datos globales del Profesorado que ha impartido docencia en el título MUEERR UPCT**

Profesorado/Curso académico	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
Total (nº profesores)	20	23	23	25	26	27
Catedrático/a de Universidad (nº)		1	1	1	1	1
Catedrático/a Universidad (%/nº créditos impartidos)		4	4	4	7	6
Catedrático de Escuela Universidad (nº)		1	1	1		
Catedrático de Escuela Universidad (%/nº créditos impartidos)		2	2	2		
Profesor/a Titular de Universidad (nº)	12	13	13	14	15	12
Profesor/a Titular de Universidad (%/nº créditos impartidos)	63	65	67	64	58	42.5
Profesor/a Titular de Escuela Universidad (nº)	2	1	1	1	1	1
Profesor/a Titular de Escuela Universidad (nº) (%/nº créditos impartidos)	6	8	2	2	6	2.5
Profesor/a Contratado Doctor/a (nº)	1	2	2	3	3	3
Profesor/a Contratado Doctor/a (%/nº créditos impartidos)	6	10	10	11	11	16
Profesor/a Ayudante Doctor (nº)		1				
Profesor/a Ayudante Doctor (%/nº créditos impartidos)		2				
Profesor/a Colaborador (nº)	1			1	1	2
Profesor/a Colaborador (%/nº créditos impartidos)	6			2	2	7
Profesor/a Asociado (nº)	4	3	4	3	4	4
Profesor/a Asociado (%/nº créditos impartidos)	19	8	13	12	13	9.5
Otro personal docente (nº)		1	1	1	1	4
Otro personal docente (%/nº créditos impartidos)		2	2	4	4	9.5
Total Plan (doctores)	16	19	18	20	20	20
Total Plan (sexenios)	22	26	29	31	32	34
Total Plan (quinquenios)	36	49	52	61	63	55

## 2.2. Información y transparencia

El título cuenta con una sola página web (<http://www.upct.es/estudios/master/2114/>) en la que está disponible la siguiente información:

- La denominación del título que se corresponde con la establecida en la memoria verificada
- La última versión de la memoria verificada
- Los informes de verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación elaborados por ANECA:
- El enlace al Registro de Universidades, Centros y Títulos del título.
- Información sobre indicadores del título (al menos las tasas de graduación, abandono y eficiencia)
- Plan de estudios
- Competencias a adquirir por parte del estudiante.
- Criterios de acceso y admisión y, en su caso características de las pruebas de admisión (criterios y responsables).
- Normativas de la universidad aplicables a los estudiantes (permanencia, reconocimiento de créditos, etc.)
- Para el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, información relativa a los servicios de apoyo y asesoramiento para estos estudiantes, así como la existencia de adaptaciones curriculares.

El informe de renovación de la acreditación de 2014 recogía dos acciones de mejora relacionadas con (i) la publicación de los resultados del título (EERR-AM4) y (ii) la información disponible dirigida a los estudiantes de nuevo ingreso (EERR-AM5); ambas han sido atendidas con solvencia. Por este motivo, se considera que los responsables del título publican información de manera adecuada y actualizada sobre sus características, su desarrollo y sus resultados, incluyendo la relativa a los procesos de seguimiento y acreditación.

Los estudiantes tienen acceso a la información sobre los horarios, las aulas y el calendario de exámenes. Esta información se publica cada curso entre los meses junio y julio una vez ha sido aprobado por la junta de la ETSII-UPCT, lo que les permite acceder con suficiente antelación al inicio del curso siguiente. Además, para los estudiantes matriculados en el curso, tienen a su disposición la plataforma Aula Virtual para cada una de las asignaturas (<https://aulavirtual.upct.es/>). Asimismo, tienen un área específica en la que se engloba información de interés para todos los estudiantes matriculados a la que tienen acceso también todos los profesores. En esta área se publican y gestionan las visitas relacionadas con las diferentes asignaturas que pueden ser de interés para el resto de los matriculados; se informa de los seminarios destinados a formación complementaria y a las prácticas de empresa. Estas últimas, aunque son gestionadas de manera global a través del portal *Emfoca* por la Universidad Politécnica de Cartagena (<https://emfoca.upct.es/>) son también publicadas con mayor énfasis entre los estudiantes, sobre todo aquéllas que puedan tener una especial relevancia para los estudiantes del Máster. Igualmente, y dentro de este espacio propio del Aula Virtual, también se muestran las fotos y resultados de los eventos en los que el Máster y sus estudiantes participan.

El despliegue del plan de estudios, así como las guías docentes del título están disponibles y pueden ser consultadas on-line dentro del portal de la UPCT. Las guías docentes se ajustan al modelo definido por la universidad, e incluyen los apartados habituales de las mismas, como son: datos de la asignatura; datos del profesorado; descripción de la asignatura (relación con otras asignaturas, incompatibilidades, medidas especiales previstas...); competencias (básicas, generales, específicas y transversales) y resultados del

aprendizaje; contenidos; actividades formativas; sistema de evaluación y bibliografía. Esta información se publica cada curso entre los meses junio y julio una vez ha sido aprobado por la Junta de Centro de la ETSII-UPCT, lo que les permite acceder con suficiente antelación al inicio del curso siguiente.

Para la información referente a las ofertas, gestión, tribunales de y calificación de los Trabajos Fin de Máster los estudiantes disponen de la información en la plataforma "Gestión de TFE y Tribunales" disponible en el Portal de Servicios de la UPCT, accesible y disponible para todos los estudiantes.

En el curso 2016/17 la satisfacción de los estudiantes con la información publicada en la página web del título fue de 3,67 (sobre 5) y la del profesorado fue de 4,00 (sobre 5). En las reuniones mantenidas con los estudiantes, la respuesta ha sido altamente positiva y están satisfechos con la información publicada en la web y en la plataforma Aula Virtual. Los profesores han coincidido en dicha satisfacción con la información pública del título.

### **2.3. Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC)**

La UPCT dispone de un Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC) para el aseguramiento interno de la calidad de sus títulos oficiales. Este SGIC es común a toda la universidad y se aplica a todos los títulos oficiales de Grado y Máster que se imparten en centros propios. El SGIC fue diseñado en el marco del programa AUDIT de ANECA y obtuvo la certificación de su diseño en 2010. Este sistema fue revisado y actualizado en 2016, y se encuentra accesible on-line a través de la web <http://www.upct.es/calidad/es/evaluacion-titulos/garantia-interna-de-la-calidad>

En relación a la titulación del MUEERR, la secuenciación de las actividades formativas y contenidos de las diferentes asignaturas que forman parte del plan de estudios se considera adecuada. Tampoco se han detectado vacíos o duplicidades en los contenidos de las distintas asignaturas del plan de estudios. La satisfacción de los estudiantes con este aspecto del título es de 3,33 (sobre 5) y la del profesorado es de 3,57 (sobre 5). En cuanto a la pregunta realizada a los estudiantes y al profesorado en este aspecto la respuesta ha sido positiva, considerando adecuada la formación, sin detectar vacíos ni solapes y satisfacción por la secuenciación en la formación.

La distribución de la carga de trabajo en las distintas asignaturas es adecuada y permite alcanzar los resultados de aprendizaje definidos para cada asignatura. En las reuniones mantenidas con los estudiantes las respuestas han sido positivas, indicando que la carga es la adecuada para todas las asignaturas. En este sentido, puede afirmarse que la mayor parte de las asignaturas combinan actividades teóricas con actividades prácticas en laboratorio y visitas a instalaciones reales de nuestro entorno industrial. En estos casos, el profesorado se asegura de que ambas actividades formativas se desarrollen de forma coordinada. La respuesta por parte de los estudiantes y el profesorado refleja que la relación teórico/práctica de las asignaturas y del plan al completo es el adecuado.

Por todo lo anterior se puede afirmar que el título cuenta con mecanismos de coordinación docente que permiten tanto una adecuada asignación de carga de trabajo del estudiante como una adecuada planificación temporal, asegurando la adquisición de los resultados de aprendizaje. Asimismo, según se puede ver en la Tabla 3 de evaluación de indicadores y resultados de la titulación, tanto la *Tasa de eficiencia* (por año de egreso): relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios de los que debieron haberse matriculado el conjunto de titulados de un determinado año académico y el número total de créditos de los que realmente han tenido que matricularse, *Tasa de éxito* (año académico): relación porcentual entre el número de créditos aprobados por los estudiantes en un curso académico y el número de créditos de los que se han examinado (presentado), *Tasa de graduación* (por año cohorte inicio), *Tasa de presentados* (año académico): relación

porcentual entre el número de créditos de los que se han examinado (presentado) los estudiantes en un curso académico y el número de créditos de los que se han matriculado y *Tasa de rendimiento* (año académico): relación porcentual entre el número de créditos aprobados por los estudiantes en un curso académico y el número de créditos de los que se han matriculado, todos estos indicadores oscilan entre el 80 y el 90% según los datos de los últimos 6 cursos académicos, y siendo la *Tasa de abandono 1er año* (por año cohorte inicio): tasa de abandono en primer año, sin haberse graduado en el título, una media por debajo del 15 % en los últimos 6 años.

La tasa de rendimiento en el curso 2016-2017 ha sido del 84,8%. Durante los cursos académicos objeto de análisis en este proceso ha oscilado entre el 80% y el 92%. La tasa de graduación de los cursos objeto de análisis ha oscilado entre el 80% y el 95%, situándose en el curso 2015-16 en el 80%. El valor comprometido en la memoria era del 80%. La tasa de abandono en el curso 2013-2014 fue del 3,6%, en el curso 2014-2015 fue de 13,6%; y en el curso 2015-2016 12,5%. El valor comprometido en la memoria era del 10%.

La tasa de eficiencia del título es bastante alta y constante en los últimos años, con valores entre el 92-100% (92,4% en el curso 2013-14, 92,8% en el curso 2014-15, y del 100% en el 2015-16 y 2016-17). El valor comprometido en la memoria era del 90%. Por tanto, la evolución de estas tasas es coherente con las previsiones.

**Tabla 3: Evaluación de indicadores y datos globales del título. Cursos 2011/2012-2016/2017**

Medida	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
Nº Estudiantes de nuevo ingreso	25	27	28	22	8	23
Ratio Estudiante Profesor	1.6	1.6	1.6	1.1	0.6	1
Satisfacción de los egresados con el título (escala 0-5 hasta 2013-14, después 1-5)		3.6	3.9	3.8	3.6	3.8
Satisfacción de los estudiantes con el profesorado (escala 0-10 hasta 2012-13, después 1-5)	4.3	3.8	3.8	3.6	3.1	4
Satisfacción de los estudiantes con el título (escala 0-10 hasta 2012-13, después 1-5)	5.3			3.9	4	4
Satisfacción de los estudiantes con los recursos (escala 0-10 hasta 2012-13, después 1-5)	5.2			3.8	3.7	3.7
Satisfacción del profesorado con el título (escala 0-10 hasta 2012-13, después 1-5)		7.3	4.1	3.9	3.5	4.1
Tasa de abandono del 1er año (por año cohorte inicio)	20%	11.1%	3.6%	13.6%	12.5%	
Tasa de eficiencia (por año de egreso)	95.3%	98.7%	92.4%	92.8%	100%	100%
Tasa de éxito (año académico)	99.5%	99.6%	99.8%	99.5%	100%	99.5%
Tasa de graduación (por año cohorte inicio)	64.7%	94.7%	95.7%	84.6%	80%	
Tasa de presentados (año académico)	80.9%	90.6%	92.9%	94.1%	79.8%	85.2%
Tasa de rendimiento (año académico)	80.5%	90.3%	92.7%	93.6%	79.8%	84.8%

Durante el proceso de seguimiento interno del título, cada curso académico se analizan los indicadores de rendimiento. En el caso del TFM la tasa de rendimiento es inferior que para el resto de las asignaturas debido sobre todo a dos razones. En primer lugar, son muchos



los estudiantes que prefieren dejar la defensa del TFM para el curso siguiente para poder compaginar los estudios y realización de este TFM con el trabajo. Por otro lado, los estudiantes suelen solicitar estancias en extranjero para el año siguiente de cuando se cursan los estudios con becas Erasmus o similar, lo que conlleva la condición de alumno y, por lo tanto, la no entrega del TFM en el primer año que se matriculan. Otra razón, pero de menor peso puede ser que la realización de TFM sean de alta dedicación como inicio de estudios de doctorado en el programa que acompaña el máster.

Hasta el momento se han ejecutado las acciones de mejora que se comprometieron durante el primer proceso de renovación de la acreditación. En este momento los mayores esfuerzos para asegurar internamente la calidad del título están centrados en el análisis y mejora continua. Mientras que, durante los primeros años de implantación del SGIC, los esfuerzos se concentraron en la identificación de la información relevante para conocer el funcionamiento y los resultados de los títulos y para automatizar en la medida de lo posible su generación.

#### **2.4. Resultados de Aprendizaje**

La memoria verificada del Máster recoge 4 tipos de competencias a adquirir por parte de los estudiantes. Las competencias básicas que señala el RD 1393 (España, 2007) para cualquier título de Máster, las competencias generales del nivel de Máster que van a desarrollar los estudiantes de este título concreto y, finalmente, las competencias específicas y transversales que terminan de definir el perfil de egreso esperado de los estudiantes de este Máster. Las competencias están repartidas entre las diferentes asignaturas del plan de estudios de manera que la formación obligatoria, cualquier combinación de las asignaturas optativas (cumpliendo los requisitos de matrícula del título) y el TFM permiten a todos los estudiantes desarrollar el perfil de egreso planteado.

Las actividades formativas, metodologías docentes y los sistemas de evaluación de las asignaturas del Máster en EERR se reflejan en las respectivas guías docentes. Su combinación permite trabajar y evaluar las competencias definidas. El perfil del profesorado del título, la ratio estudiante / profesor, las instalaciones de las que dispone y el tamaño del grupo de estudiantes permite desarrollar estas actividades formativas y metodologías docentes, así como aplicar los sistemas de evaluación.

Los TFM realizados son adecuados a las características del título, con temática y objetivos relevantes a los objetivos y competencias del mismo y estrechamente relacionados con los contenidos de las asignaturas impartidas. Destacar además la importancia que se le concede al uso efectivo de las tutorías por parte de los estudiantes. Dichas tutorías se mantienen durante todo el año, y se trata de animarlos a aprovechar esta oportunidad de profundizar su formación de forma más individualizada o en pequeños grupos (de dos a cuatro estudiantes aproximadamente). Además de las asignaturas que incluye el plan de estudios, el programa ofrece una serie de actividades complementarias de formación, principalmente seminarios y visitas técnicas. En cuanto a los seminarios, éstos suelen insertarse a lo largo del calendario de asignaturas. Estos seminarios son abiertos a toda la comunidad universitaria y se convocan con suficiente publicidad. Respecto a las visitas técnicas, se realizan varias de ellas a lo largo del curso, cubriendo diversas instalaciones de energía renovable de la zona. Además de estas actividades, se realiza la asistencia a eventos organizados por diferentes plataformas del área, principalmente las relacionadas con las energías renovables y con la eficiencia energética. Numerosos profesores y profesoras del Máster mantienen colaboración con empresas relacionadas con Energías Renovables (algunos incluso mediante contratos tipo "Artículo 83"); algunas de ellas colaboran con el Máster impartiendo seminarios, facilitando visitas a sus instalaciones o incluso colaborando en la ejecución de algunos Trabajos Fin de Máster.

Los estudiantes y egresados consideran que los recursos materiales que se ofrecen para el título máster son los adecuados y así muestran su satisfacción. El informe final de evaluación para la renovación de la acreditación no recogía recomendaciones específicas relacionadas con las actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación. Por todo esto se considera que las actividades formativas, sus metodologías docentes y los sistemas de evaluación empleados son adecuados y se ajustan razonablemente al objetivo de la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos.

Las evidencias de la aplicación de los sistemas de evaluación de las asignaturas y el TFM, permiten ver que estos sistemas son fiables para evaluar la adquisición de las competencias y exigen un nivel de desarrollo de las mismas propio del nivel 3 de MECES.

El nivel de satisfacción del profesorado con los resultados alcanzados por los estudiantes en las asignaturas en las que desarrolla actividad es alto (4,43), tal y como se ha confirmado en las entrevistas con el profesorado.

Cada curso académico la universidad recoge información mediante encuesta sobre la empleabilidad de los egresados de cada uno de sus títulos oficiales. En la encuesta se pregunta a egresados que terminaron los estudios hace 1 año (a este perfil se le llama "Egresado joven") sobre el nivel de adquisición de las competencias generales y transversales del título. En el estudio realizado en 2016-2017 la población de egresado joven fue de 8 y la muestra obtenida fue de 3. Las valoraciones oscilaron entre 2,5 y 5 (escala de 1 a 5).

Durante las entrevistas con los egresados y empleadores consideran que los resultados de aprendizaje alcanzados son suficientes y están satisfechos. Es cierto que se ha tenido una respuesta muy escueta de parte de los empleadores, pero la respuesta de los egresados ha sido significativa. El informe final de evaluación para la renovación de la acreditación no recogía recomendaciones específicas relacionadas con los resultados de aprendizaje alcanzados en el título. Por todo esto se puede afirmar que los resultados de aprendizaje alcanzados satisfacen los objetivos del programa formativo y se adecúan a su nivel en el MECES.

## 2.4. Indicadores de Satisfacción y Rendimiento

Cada curso académico, la universidad recoge información mediante encuesta sobre la empleabilidad de los egresados de cada uno de sus títulos oficiales. En la encuesta se pregunta a egresados que terminaron los estudios hace 1 año (a este perfil se le llama "*Egresado joven*"); a los que terminaron hace 3 (a este perfil se le llama "*Egresado crianza*"); a los que terminaron hace 5 años (a este se le llama "*Egresado reserva*"). A todos ellos se les pregunta por el perfil de egreso, la satisfacción con el título, su inserción laboral y sus necesidades de formación permanente. Este máster cuenta con 7 informes de empleabilidad y desde el curso 2015-2016 el informe incorpora los 3 perfiles de egresado.

Cuando se pregunta por el perfil de egreso, se solicitan las competencias generales y transversales del título. Al egresado joven, que hace 1 año que terminó el Máster, se le pregunta por el nivel adquirido en la universidad y si está trabajando o ha trabajado durante este período, así como por el nivel demandado en el puesto de trabajo (en caso de que haya tenido experiencia laboral). Esta información constituye la principal fuente de información para comprobar si se está adquiriendo el perfil de egreso y si el perfil de egreso está actualizado, viendo si las competencias son demandadas. En este caso es necesario interpretar los datos teniendo en cuenta que cada egresado responde en función del nivel que le demanda el puesto de trabajo que está desempeñando en ese momento. En el caso de los egresados de cursos anteriores ya no se les pregunta por el nivel adquirido en la universidad, porque la percepción puede estar distorsionada.

El último informe de empleabilidad es el emitido sobre el curso 2016-2017, las encuestas realizaron entre noviembre de 2016 y octubre de 2017. En este informe los egresados “Joven” son los que terminaron estudios en el curso 2015-2016, los “Crianza” los que terminaron en 2013-2014 y los “Reserva” terminaron en 2011-2012.

De los egresados joven que respondieron a la encuesta (3 de 8) 2 tenían trabajo en ese momento y el tercero no lo tenía y no estaba buscándolo. En el caso de los egresados crianza que respondieron a la encuesta (18 de 30), el 83,3 % estaba trabajando en ese momento. Los sectores de actividad que destacan con mayores porcentajes los siguientes: “Actividades profesionales, científicas y técnicas” (26,7%); “Construcción” (20,0%); y “Educación” (13,3%). De los egresados reserva que respondieron a la encuesta (7 de 13), el 100% estaba trabajando. El 57,1% en “Actividades profesionales, científicas y técnicas”; y el resto se reparten en porcentajes del 14,3% entre “Industrias de bienes de consumo”, “Administración pública” y “Sector naval y marítimo”.

Este mismo informe recoge información sobre la satisfacción de los egresados. Se observa que el nivel de satisfacción de la formación obtenida en el MUEERR oscila entre un 4 (egresado “Joven” y un 3.67 (egresado 3,67) (escala de 1 a 5) lo que da una idea de una alta satisfacción de la formación adquirida.

Durante las entrevistas con los egresados y empleadores consideran que la formación obtenida por los egresados está actualizada y cumple con los requisitos necesarios en el sector tanto teóricos como prácticos y también a nivel científico, académico y profesional.

Otra conclusión que se obtiene de este informe es que se tiene un nivel muy alto de empleabilidad y están trabajando en sectores relacionados con las energías renovables, lo que da una idea positiva de la formación que han adquirido. También se puede concluir que las competencias adquiridas en el máster cumplen con los niveles esperados por parte de los estudiantes. Por último, se observa en este informe que los egresados de este máster trabajan principalmente en empresas cercanas a la sede donde se imparte (región de Murcia, sobre todo) pero, a su vez, hay un gran porcentaje de egresados que trabajan en ámbito internacional, lo que prueba el carácter internacional que tiene la formación en el máster evaluado.

Las acciones de la universidad en materia de empleabilidad e inserción laboral, como son las prácticas, observatorio de empleo, orientación de empleo, acciones de actualización del personal académico, acciones de emprendimiento...y otras acciones de apoyo realizadas en el entorno del título y generales por la universidad han demostrado que afectan a los resultados del título y a la mejora de la empleabilidad de sus estudiantes y egresados, como se muestra en la respuesta de los egresados y empleadores en las reuniones realizadas.

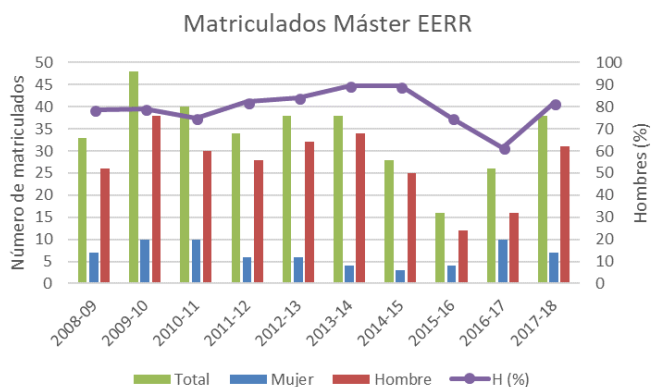
### **3. Histórico matriculación de los últimos 10 cursos académicos.**

Durante los cursos analizados en este proceso la cifra de estudiantes de nuevo ingreso ha estado siempre por debajo del número establecido en la memoria (30). En concreto han sido: 28 (2013/14); 22 (2014/15); 8 (2015/16); y 23 (2016/17). En 2017/18 ha sido de 29. La evolución de la matriculación en el MUEERR a lo largo de los últimos 10 cursos académicos se puede ver en la Figura 1 y 2, donde se recogen el número total de matriculados en cada curso. En la Figura 1 se puede ver el desglose por cursos y género, donde a excepción de los cursos 2014/2015, 2015/2016 y 2016/2017 se cubrieron todas las plazas ofertadas. Asimismo, se detecta una mayor matriculación masculina frente a la femenina en todas las ediciones.

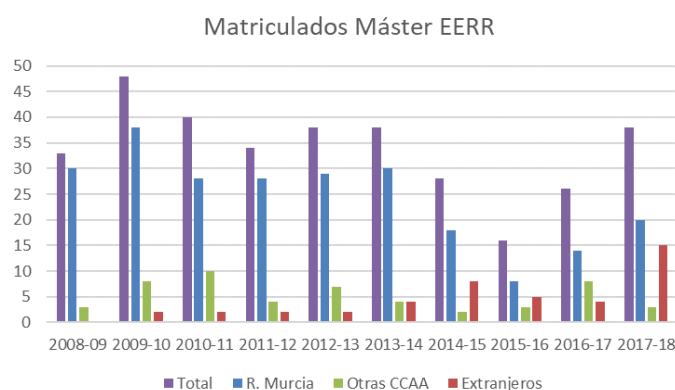
Según la procedencia de matriculación de los estudiantes en el MUEERR, en la Figura 2 podemos observar que el mayor número de matriculados son pertenecientes a la Región de Murcia, existiendo también un porcentaje de estudiantes matriculados de otras

Comunidades Autónomas mayoritariamente limítrofes. Asimismo, es de destacar que en casi todas las ediciones se han contado con estudiantes extranjeros, destacado especialmente el pasado curso 2017/2018 donde casi el 50 % de los estudiantes eran de fuera de España, tendencia que se ha visto incrementar sosteniblemente desde el curso 2009/2010, siendo la procedencia mayoritariamente de Latinoamérica e Italia

**Figura 1: Evolución de la matriculación del MUEERR en los últimos 10 cursos académicos.**



**Figura 2: Evolución de la matriculación del MUEERR en los últimos 10 cursos académicos, según procedencia**



#### 4. Conclusiones

El título de Máster Universitario en Energías Renovables se empezó a impartir en la UPCT hace diez años, cuando solamente se ofertaban cinco títulos de este tipo entre todas las universidades españolas. En la actualidad hay más de veinte títulos de Máster similares y a pesar de la creciente oferta en numerosas universidades, algunas cercanas geográficamente a Cartagena, la demanda por parte de los estudiantes sigue siendo alta, cubriéndose todas las plazas que se ofertan. Destaca el creciente número de estudiantes de fuera de la Región, e incluso internacionales, que se matriculan en estos estudios en la UPCT. En el contexto actual de sobredimensionado y duplicación de la oferta de títulos de Máster (en casi todos los ámbitos) este hecho puede considerarse un éxito que se debe al equilibrio entre las asignaturas ofertadas, así como el alto grado de optatividad del que disfrutaban los estudiantes a la hora de diseñar su propia trayectoria curricular.

Una única asignatura obligatoria (Energía y Desarrollo Sostenible) es acompañada por una oferta totalmente optativa compuesta de asignaturas fundamentales (de 6 ECTS cada una dedicadas cada una de ellas a una energía renovable: eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa y biocombustibles, geotérmica, etc... incluida la electrónica auxiliar y

técnicas de almacenamiento en baterías o hidrógeno) y de asignaturas de especialización (de 3 ECTS para profundizar en dichas tecnologías). Esta estructura resulta atractiva y es una de las claves de que se mantenga el número de estudiantes en un marco de creciente competencia.

El sector de las Energías Renovables demanda cada vez más profesionales que se incorporen al mismo, por lo que el grado de empleabilidad de esta titulación es elevado. Los estudiantes egresados encuentran un prometedor camino en su vida profesional dentro de este campo tanto en la investigación básica asociada (se oferta un Programa de Doctorado en Energías Renovables y Eficiencia Energética) como en la transferencia tecnológica y en el mundo de la empresa.

## Referencias

- ANECA (2009) Evaluación de la solicitud de evaluación de verificación del título oficial. Master Universitario en Energías Renovables de la Universidad Politécnica de Cartagena.[https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114\\_verif\\_ANECA.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_verif_ANECA.pdf)
- ANECA (2013) Evaluación sobre la propuesta de modificación de Plan de Estudios. Master Universitario de Energías Renovables Universidad Politécnica de Cartagena.[https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114\\_modif2013\\_ANECA.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_modif2013_ANECA.pdf)
- ANECA (2015). *Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales universitarios (Grado y Máster)*. Madrid. Obtenido de [http://www.aneca.es/content/download/12155/136031/file/verifica\\_gm\\_guia\\_V05.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12155/136031/file/verifica_gm_guia_V05.pdf)
- ANECA (2018). Informe de Evaluación sobre la propuesta de modificación de Plan de Estudios. Master Universitario de Energías Renovables Universidad Politécnica de Cartagena [https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114\\_modif2018\\_ANECA.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_modif2018_ANECA.pdf)
- Aula Virtual UPCT <https://aulavirtual.upct.es/>
- España. Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de octubre de 2007
- España. 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. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de julio de 2010, núm. 161, pp. 58454- 58468.
- ETSII. Master Universitario de Energías Renovables de la UPCT (Ref. 2114) <http://www.upct.es/estudios/master/2114/index.php>
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte (2018). Memoria del Título. Master Universitario de Energías Renovables Universidad Politécnica de Cartagena. [https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114\\_memoria2018.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_memoria2018.pdf)
- Secretaria General de Universidades (2015). Notificación de la resolución del consejo de universidades de renovación de la acreditación del título oficial de Máster Universitario en Energías Renovables por la Universidad Politécnica de Cartagena (4311461).[https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114\\_RenovAcreditacionCU2015.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/2114/documentos/2114_RenovAcreditacionCU2015.pdf)