Informe de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje — Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

Curso 2018/2019

1.— Organización y desarrollo

1.1.— Análisis de los procesos de acceso y admisión, adjudicación de plazas, matrícula

Oferta/Matrícula

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Número de plazas de nuevo ingreso	30
Número de preinscripciones en primer lugar	*(no definido)*
Número de preinscripciones	*(no definido)*
Estudiantes nuevo ingreso	14

El actual plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica (BOE no 77 de 29 de marzo de 2014) se implantó en el curso 2014-2015, con un número de 30 plazas ofertadas de nuevo ingreso. Este número es claramente superior al de estudiantes de nuevo ingreso desde hace unos años, por lo que se está revisando el plan de estudios para hacerlo más atractivo y adecuarlo mejor a la demanda. El total de matriculados de este curso ha sido de 20 estudiantes, de los cuales 12 son estudiantes a tiempo completo (60%) y 8 a tiempo parcial (40%).

1.2.— Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	10
Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación	1
Graduado en Ingeniería Mecatrónica	1
No informado	1
Optica	1

Como se puede observar la titulación previa preferente es el Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, porcentaje que constituye el 71,4% de los nuevos matriculados. Según la Memoria de Verificación, esta es una de las titulaciones preferentes de acceso al Máster. Se ha comprobado que el perfil de estos alumnos es totalmente adecuado al plan de estudios, y estos graduados han formado un conjunto homogéneo de estudiantes con alto aprovechamiento.

También hay estudiantes procedentes de los grados en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación y en Ingeniería Mecatrónica, ambos perfiles idóneos para cursar el máster, lo que les ha permitido abordar esta titulación con excelentes garantías.

Hubo 2 estudiantes con perfiles de acceso más alejados de la ingeniería electrónica (Licenciado en Ciencias Físicas y Arquitecta) a los que se puso complementos de formación obligatorios (2 y 4 asignaturas respectivamente). Con objeto de seguir una adecuada secuenciación de los estudios, se recomienda que los complementos de formación se cursen de forma previa a las asignaturas del Máster relacionadas temáticamente. No obstante, esta recomendación es difícil de cumplir a no ser que el estudiante se matricule a tiempo parcial, ya que se trata de un máster de 60 créditos estructurado en un curso académico.

1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

1.4.— Tamaño de los grupos

El tamaño de los grupos de teoría de las distintas asignaturas del Máster ha sido el siguiente:

Asignatura	Nº estudiantes
67222-Sistemas electrónicos avanzados	13
67223-Diseño de sistemas electrónicos	14
67224-Seminarios de I+D+I	18
67225-Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica	11
67229-Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia	1
67230-Redes neuronales electrónicas	12
67231-Tecnología electrónica biomédica	5
67232-Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	8
67233-Redes de sensores electrónicos	11
7234-Diseño microelectrónico	4

No ha sido necesario en ningún caso realizar desdoblamiento de grupos para realizar las prácticas.

2.— Planificación del título y de las actividades de aprendizaje

2.1.— Modificación o incidencias en relación con las Guías Docentes, desarrollo docente, competencias de la titulación, organización académica...

Las **guías docentes** del curso 2018-2019 son una actualización, con cambios menores, de las guías que se generaron en los cursos anteriores asociadas al actual plan de estudios del Máster. Las guías están elaboradas en base a la memoria de verificación del Máster y la planificación en ellas incluidas cumple con los aspectos señalados en el Procedimiento de Evaluación de la Calidad. Las guías se han revisado a lo largo del curso, buscando especialmente una uniformidad en la descripción de las actividades formativas y de evaluación en las asignaturas optativas. De este modo, se ha tratado de mejorar la información a los estudiantes y la imagen de uniformidad del Máster. Las guías docentes son públicas y están disponibles en la web de la titulación.

Con respecto al **desarrollo docente**, no se han producido modificaciones respecto a la planificación prevista en las guías docentes, salvo que no se han impartido tres asignaturas optativas ofertadas por ausencia de matriculados: 67228-Diseño magnético en sistemas electrónicos, 67235-Etapas electrónicas resonantes y 67236-Control digital con FPGA de etapas de potencia. Esto ha sido una situación puntual de ese curso, actualmente se vuelven a impartir todas las optativas ofertadas.

Con respecto a la formación y desarrollo de **competencias de la titulación,** hay que destacar, como aspecto relevante y diferenciador de este Máster, la intensa relación del profesorado con diferentes grupos de investigación o con empresas del sector industrial, de forma que la formación recibida por el alumnado es cercana al entorno profesional e investigador.

Por último, la **organización académica** del Máster (horarios, disponibilidad de aulas y laboratorios, reserva de espacios...) y la administración académica (admisión, matrícula...) se ha llevado a cabo desde de la dirección de la EINA, que ha actuado de forma coordinada con el resto de titulaciones que se imparten en el Centro. Esto junto con el excelente apoyo del personal de Administración de la EINA ha facilitado la labor docente del Máster. Determinadas tareas académicas (evaluación de solicitudes de TFM, evaluación de solicitudes de admisión, etc.) han sido realizadas por la Comisión Académica del Máster en Ingeniería Electrónica.

2.2.— Relacionar los cambios introducidos en el Plan de Estudios

No se han producido cambios respecto al plan de estudios implantado en el curso 2014/2015.

2.3.— Coordinación docente y calidad general de las actividades de aprendizaje que se ofrecen al estudiante

En general, los estudiantes han manifestado su satisfacción en este aspecto: la puntuación media obtenida en las encuestas de evaluación de la enseñanza para la titulación es de 4,3 sobre 5. En varias asignaturas los estudiantes destacan la calidad del temario, aunque se quejan de su excesiva extensión. Los estudiantes han manifestado alguna sugerencia respecto a las prácticas en tres asignaturas optativas: en una de ellas realizar alguna práctica adicional; en otra cambiar de plataforma de desarrollo usada en laboratorio; y en la última cambiar la metodología de las prácticas para fomentar el trabajo autónomo.

En este curso 2018-2019 se ha continuado con la presentación de la oferta de TFM durante los primeros meses de curso por parte de los profesores responsables. La motivación principal de este planteamiento fue que los alumnos pudiesen comenzar la realización de su TFM al inicio del segundo cuatrimestre.

3.— Personal académico

3.1.— Valoración de la adecuación de la plantilla docente a lo previsto en la memoria de verificación

Tabla de estructura del profesorado

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 13-10-2019

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	4	18,18	4	16	19	141,0	27,89
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	10	45,45	10	24	43	146,0	28,88
Profesor Contratado Doctor	6	27,27	6	9	0	183,5	36,30
Personal Investigador en Formación	1	4,55	1	0	0	15,0	2,97
Personal Docente, Investigador o Técnico	1	4,55	1	0	0	20,0	3,96
Total personal académico	**22**	**100,00**	**22**	**49**	**62**	**505,5**	**100,00**

La plantilla docente actual es adecuada y corresponde con la prevista en la memoria de verificación. Como puede comprobarse, el mayor porcentaje de docencia corre a cargo de catedráticos, profesores titulares y profesores contratados doctores. Hay que destacar que a lo largo de estos últimos años se han ido incorporando jóvenes doctores a la plantilla docente que han cubierto algunas vacantes que se habían producido por diversas circunstancias de organización docente.

3.2.– Valoración de la participación del profesorado en cursos de formación del ICE, congresos

De acuerdo con los datos que proporciona el Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza, 21 profesores del Máster (prácticamente la totalidad del profesorado) han editado un total de 89 **cursos en el Anillo Digital Docente**. Este elevado número resalta la elevada actividad y la gran motivación por la labor docente del profesorado.

Ha mejorado la participación del profesorado en **cursos de formación del ICE**. Para valorar la evolución se indican los números del curso 2018/19 y, entre paréntesis, los del curso anterior: 4 (3) profesores del Máster han participado en 9 (5) cursos de formación del ICE.

Con respecto a convocatoria de **proyectos de innovación docente**, se ha producido una mejora significativa en la participación del profesorado del máster. Se indican los números del curso 2018/19 y, entre paréntesis, los del curso anterior: 14 (10) profesores del máster han participado en un total de 8 (6) proyectos, con un total de 19 (14) participaciones.

Todos estos aspectos permiten incorporar a la docencia del Máster las mejores experiencias docentes y lograr la formación de mayor calidad posible de los futuros egresados.

3.3.– Valoración de la actividad investigadora del profesorado del título (Participación en Institutos, grupos de investigación, sexenios, etc...) y su relación con la posible mejora de la docencia y el proceso de aprendizaje

El número total de sexenios es de 49, lo que significa que cada profesor tiene de media más de dos sexenios. Todos los Catedráticos de Universidad tienen 4 sexenios y el promedio del cuerpo de Profesores Titulares de Universidad es de 2,4 sexenios. Esto quiere decir que la plantilla tiene una alta experiencia docente e investigadora, lo que es adecuado parar un máster de investigación.
Todos los profesores involucrados pertenecen a uno de los siguientes grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón:

- Electrónica de Potencia y Microelectrónica (GPEM),
- Graphics and Imaging Lab,

- Human Openware Research Lab (HOWLab),
- Robótica, Percepción y Tiempo Real y
- Tecnologías Fotónicas (GTF).

Todos estos grupos pertenecen al I3A, Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón. Esta participación se valora muy positivamente y se considera perfectamente adecuada a las características de un máster de investigación.

4.— Personal de apoyo, recursos materiales y servicios

4.1.— Valoración de la adecuación de los recursos e infraestructura a la memoria de verificación

Los recursos disponibles en el Máster son adecuados y se ajustan a lo establecido en la Memoria de Verificación. Sería deseable que se incrementasen estos recursos, especialmente en lo relativo a equipamiento de laboratorios, aunque hay que destacar que se cuenta con el apoyo de los grupos de investigación que dan soporte al Máster.

4.2.— Análisis y valoración de las prácticas externas curriculares: Número de estudiantes, instituciones participantes, rendimiento, grado de satisfacción y valoración global del proceso

Este Máster no dispone de prácticas curriculares.

4.3.— Prácticas externas extracurriculares

Algunos alumnos del Máster suelen compaginar sus estudios con el desarrollo de alguna actividad profesional o como becarios de investigación. Según los datos facilitados por Universa, 2 estudiantes del Máster han realizado prácticas externas extracurriculares en 2 empresas durante este curso.

4.4.— Análisis y valoración del programa de movilidad: Número de estudiantes enviados y acogidos, universidades participantes, rendimiento, grado de satisfacción y valoración global del proceso

Estudiantes en planes de movilidad

Año académico: 2018/2019

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Datos a fecha: 03-11-2019

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	0	1

Este curso ha habido 1 estudiante en programa de movilidad (Erasmus), procedente de la Università Degli Studi Di Salerno (Italia).

No disponemos de datos para valorar su grado de satisfacción y valoración global del proceso.

5.— Resultados de aprendizaje

5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

Distribución de calificaciones

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Código	Asignatura	No pre	%	Sus	%	Apr	%	Not	%	Sob	%	MH	%	Otr	%
0	52024	Reconocimiento de créditos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	67200	Trabajo fin de Máster	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0
1	67222	Sistemas electrónicos avanzados	0	0,0	0	0,0	2	15,4	11	84,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	67223	Diseño de sistemas electrónicos	1	7,1	1	7,1	3	21,4	6	42,9	2	14,3	1	7,1	0	0,0
1	67224	Seminarios de I+D+I	1	5,6	0	0,0	1	5,6	10	55,6	5	27,8	1	5,6	0	0,0
1	67225	Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica	0	0,0	0	0,0	2	18,2	1	9,1	8	72,7	0	0,0	0	0,0
1	67229	Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0
1	67230	Redes neuronales electrónicas	1	8,3	0	0,0	0	0,0	8	66,7	2	16,7	1	8,3	0	0,0
1	67231	Tecnología electrónica biomédica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	60,0	1	20,0	1	20,0	0	0,0
1	67232	Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	50,0	3	37,5	1	12,5	0	0,0
1	67233	Redes de sensores electrónicos	1	9,1	0	0,0	1	9,1	2	18,2	6	54,5	1	9,1	0	0,0
1	67234	Diseño microelectrónico	1	25,0	0	0,0	1	25,0	1	25,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0

Las calificaciones de la mayoría de los alumnos se sitúan entre el notable y el sobresaliente. Ha habido un estudiante con suspenso en una asignatura obligatoria y hay algún estudiante que no se ha presentado en ninguna de las convocatorias del curso académico.

En general los resultados académicos han sido buenos, teniendo en cuenta que la evaluación de las asignaturas de este Máster incluye exámenes. No se han detectado casos excepcionales que requieran de mayor análisis.

5.2.– Análisis de los indicadores de resultados del título

Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2018/2019

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
Cód As: Código Asignatura | **Mat**: Matriculados | **Apro**: Aprobados | **Susp**: Suspendidos | **No Pre**: No presentados | **Tasa Rend**: Tasa Rendimiento									
1	67200	Trabajo fin de Máster	4	0	3	0	1	100.00	75.00
1	67222	Sistemas electrónicos avanzados	13	2	13	0	0	100.00	100.00
1	67223	Diseño de sistemas electrónicos	14	2	12	1	1	92.31	85.71
1	67224	Seminarios de I+D+I	18	0	17	0	1	100.00	94.44
1	67225	Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica	11	0	11	0	0	100.00	100.00
1	67229	Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia	1	0	1	0	0	100.00	100.00

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
1	67230	Redes neuronales electrónicas	12	0	11	0	1	100.00	91.67
1	67231	Tecnología electrónica biomédica	5	0	5	0	0	100.00	100.00
1	67232	Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	8	0	8	0	0	100.00	100.00
1	67233	Redes de sensores electrónicos	11	0	10	0	1	100.00	90.91
1	67234	Diseño microelectrónico	4	0	3	0	1	100.00	75.00

A la vista de estos resultados se extraen las siguientes conclusiones:

- La tasa de éxito de todas las asignaturas del Máster excepto una ha sido del 100%.
- La tasa de rendimiento en algunas asignaturas es algo inferior debido a la existencia de estudiantes que no se han presentado, pero en cualquier caso es elevada, con valores mínimos del 75%.
- Debe trabajarse todavía por incrementar el número de alumnos que finalizan el Trabajo fin de Máster, de forma que su número se acerque todavía más a la matrícula. De nuevo, se debe remarcar en este punto el elevado número de estudiantes matriculados a tiempo parcial, que en este curso ha sido del 40%, Además, hay que considerar el cada vez más significativo número de estudiantes que defiende su Trabajo fin de Máster en la convocatoria de diciembre, datos que no aparecen en este informe.

5.3.— Acciones implementadas en el título para fomentar que los estudiantes participen activamente en su proceso de aprendizaje y que esto sea reflejado en los criterios de evaluación

Se ha participado en el programa **Expertia** para incorporar la experiencia empresarial en la formación recibida por los estudiantes. De este modo, dos profesores del Máster han contado con la participación de expertos de empresas vinculadas a la temática del Máster en la docencia de sus asignaturas. En concreto, en el curso 2018/19 se ha contado con la participación de 1 experto en la asignatura de Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica y 1 experto en la asignatura de Seminarios de I+D+i.

6.— Satisfacción y rendimiento

6.1.— Tasas globales del título

6.1.1.— Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Tasas de éxito/rendimiento/eficiencia

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2012–2013	98.58	83.15	83.60
2013–2014	100.00	88.27	86.65
2014–2015	100.00	82.45	91.36
2015–2016	100.00	89.24	83.41
2016–2017	100.00	92.92	97.69
2017–2018	100.00	88.87	93.77
2018–2019	98.98	91.67	100.00

La tasa de éxito promedio del Máster ha sido del 98.98% (curso anterior 100%), la tasa de rendimiento promedio del Máster es del 91.67% (curso anterior 88,87%) y la tasa de eficiencia del 100% (curso anterior del 93.77%).

Los indicadores anteriores muestran que los resultados globales del título son excelentes y con una evolución en general ascendente a lo largo de los años.

6.1.2.– Tasas de abandono/graduación

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 03-11-2019

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2012-2013	13.33	86.67
2013-2014	13.33	66.67
2014-2015	0.00	100.00
2015-2016	7.69	76.92
2016-2017	0.00	100.00
2017-2018	12.50	87.50
2018-2019	0.00	30.00

(*) El curso de la cohorte de nuevo ingreso muestra el curso académico de inicio de un conjunto de estudiantes que acceden a una titulación por preinscripción. Los datos de la tasa de graduación y abandono de una cohorte en el curso académico 'x' estarán disponibles a partir del curso 'x+n', donde 'n' es la duración en años del plan de estudios.

Los indicadores globales del título muestran que los resultados globales de este Máster son muy buenos.

6.2.– Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el título

6.2.1.– Valoración de la satisfacción de los estudiantes con la formación recibida

Durante el curso 2018-19 se realizaron encuestas telemáticas coincidentes con el fin del primer y segundo cuatrimestres. Se evaluó la **satisfacción** de los estudiantes con la titulación (egresados), la **enseñanza** de las diferentes asignaturas y la **actividad docente** del profesorado. Cabe destacar que las tasas de respuestas de todas ellas han sido satisfactorias, muy por encima de la media de los másteres de la Universidad de Zaragoza. Desde el Centro se anima a participar en las encuestas, pero es difícil conseguir tasas de respuesta altas ya que los estudiantes se enfrentan a un número considerable de encuestas al final de cada cuatrimestre.

Las **encuestas de satisfacción** con la titulación, dirigidas a aquellos estudiantes que han finalizado sus estudios de Grado o Máster, permanecerán abiertas hasta el 31 de enero de 2020 por lo que no se dispondrá de datos definitivos del curso 2018/2019 hasta esa fecha. De los resultados del curso 2017-18, con una tasa de respuestas muy significativa, 71,43%, se han extraído las siguientes conclusiones:

- La satisfacción media de los egresados con la titulación es muy elevada (4,21 puntos), más aún si la comparamos con la puntuación de los demás másteres universitarios: **El Máster ocupa la tercera posición de la Universidad**, solo por detrás del MU en Ingeniería Agroquímica y del MU en Ingeniería Química (Fuente: Gráfico 13 del Informe final campaña de encuestas curso 2018-2019).
- El bloque mejor valorado es el de recursos humanos (4,62), destacando la calidad docente del profesorado de la titulación (4,7).
- Sólo tres aspectos han sido valorados por debajo de 4: oferta de programas de movilidad (3,2), oferta

de prácticas externas (3,0) y equipamiento de laboratorios y talleres (3,9).
- En el bloque de satisfacción global de los estudiantes se ha obtenido la puntuación de 4.25 puntos.

Con respecto a la **evaluación de la enseñanza**, la nota media de la titulación ha sido de 4.3 puntos (tasa de respuesta del 63,92%), obteniendo una nota igual a la del curso pasado, aunque con una tasa de respuesta muy superior. La media de las asignaturas obligatorias ha sido de 4.15, valor muy similar al obtenido el curso anterior. Estas elevadas notas reflejan la adecuación de los cambios llevados a cabo en las asignaturas Diseño de sistemas electrónicos y Sistemas electrónicos avanzados, teniendo en cuenta las opiniones de los estudiantes y del profesorado del Máster. Todas las asignaturas optativas superan la puntuación de 4,0.

De los resultados cuantitativos destaca que los estudiantes han valorado con 3,0 (relativamente baja) la pertinencia y contenido de la asignatura Seminarios de I+D+i dentro del plan de estudios. Esto refuerza la idea de reorganizar las asignaturas obligatorias del plan de estudios, aprobada en el PAIM de 2018/19.

Los estudiantes han realizado algunas sugerencias en el apartado de respuesta abierta de las encuestas:

- En la asignatura Redes neuronales electrónicas algunos estudiantes proponen una modificación de la metodología de realización y evaluación de prácticas.
- En la asignatura Redes de sensores electrónicos un estudiante valora que la plataforma de desarrollo de prácticas tiene fallos de documentación que suponen un problema para avanzar de manera eficiente en las prácticas.
- En dos asignaturas (Sistemas electrónicos avanzados y Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica) un estudiante destaca la calidad del temario aunque considera que es muy extenso.
- En la asignatura Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica, un estudiante sugiere incluir alguna práctica adicional para ilustrar aspectos explicados de clase.

Todos estas sugerencias han sido valoradas por los profesores implicados.

Con respecto a la **evaluación de la actividad docente**, el profesorado ha sido evaluado con una calificación muy elevada de 4.61.

6.2.2.– Valoración de la satisfacción del Personal Docente e Investigador

El profesorado considera el desarrollo del Máster correcto y satisfactorio pues la puntuación global de la encuesta de satisfacción del PDI con la titulación ha sido de 3.96, aunque la tasa de respuesta (20,0%) no es muy significativa. La valoración general del PDI es la siguiente:

- El bloque peor valorado ha sido el de los estudiantes con 3.75 puntos, especialmente en el bloque de oferta y desarrollo de prácticas externas (3,25).
- El bloque mejor valorado es el de información y gestión con 4,21 puntos.
- En el apartado de recursos e infraestructuras (4.0 puntos) se percibe la necesidad de incrementar los recursos en lo relativo a espacios y equipamiento para prácticas (aspecto peor valorado del bloque, con 3.5 puntos).

Se recogen en la encuesta respuestas abiertas que apuntan hacia los siguientes aspectos:

- Incremento de la dotación económica para equipamientos de prácticas de laboratorio de acuerdo con el grado de experimentalidad de la titulación.
- Contabilización de las horas docentes del Máster a efectos de solicitud de profesorado.

Al ser tan baja la participación en la encuesta de satisfacción del PDI, el coordinador solicitó al profesorado del Máster por correo electrónico si había algún aspecto que les gustaría destacar, sugerencia, etc. De esta forma se han manifestado las siguientes cuestiones:

- Dificultades que surgen cuando hay perfiles de estudiantes muy heterogéneos (problema de seguimiento de asignaturas de estudiante cuya titulación de origen era Arquitectura).
- Necesidad de utilizar un criterio adecuado (como la nota media del expediente académico) para ordenar a los estudiantes a la hora de matricularse en asignaturas con límite de plazas. El problema se ha detectado en la matrícula del curso 2019/20 con la optativa Redes Neuronales Artificiales pero se prevé que pueda ocurrir también en la asignatura Redes de Sensores Electrónicos el curso que viene.
- Colisión de horarios detectada entre las prácticas de asignaturas ofertadas en este Máster y en el de Ingeniería de Telecomunicación.

- Dado que en varias asignaturas los estudiantes tienen que realizar trabajos docentes, se sugiere que los profesores se coordinen para realizar una oferta conjunta de trabajos que sirvan para evaluar al estudiante en varias asignaturas.
- Limitar la matrícula de la asignatura Redes de Sensores Electrónicos a 16 estudiantes.
- Organizar el horario de la asignatura Redes de Sensores Electrónicos en bloques de 4h en laboratorio que permitan flexibilidad a la hora de repartir el tiempo usado en cada metodología docente.

6.2.3.– Valoración de la satisfacción del Personal de Administración y Servicios

Se dispone de resultados de las encuestas de satisfacción del PAS con el conjunto de titulaciones de la EINA. La satisfacción global podría calificarse como media-alta, con una puntuación de 3.84 puntos, aunque la tasa de respuesta es baja (17.5%).

Los aspectos peor valorados siguen siendo el plan de formación para el PAS (puntuación de 3,04) y los servicios en materia de prevención de riesgos laborales (3.44).

Los aspectos mejor valorados son la gestión académica y administrativa del Centro y los servicios y recursos del Centro, con una puntuación de 4.12.

7.– Orientación a la mejora

7.1.– Aspectos susceptibles de mejora en la organización, planificación docente y desarrollo de las actividades del título derivados del análisis de todos y cada uno de los apartados anteriores para su inclusión en el PAIM

Se indican a continuación los aspectos susceptibles de mejora a partir del análisis de los apartados anteriores.

1. Incrementar la dotación económica para equipamientos de prácticas de laboratorio de acuerdo con el grado de experimentalidad de la titulación.
2. Valorar detalladamente el acceso de estudiantes cuya formación previa se aleje de la Ingeniería electrónica para evitar problemas como el surgido con una estudiante Arquitecta que ha abandonado los estudios.
3. Recomendar a los futuros estudiantes a matricularse a tiempo completo solo si se consideran en condiciones de dedicar el tiempo necesario para finalizar el Trabajo fin de Máster durante el curso académico. En otro caso la recomendación es matricularse a tiempo parcial.
4. Contabilizar horas docentes del Máster a efectos de contratación de profesorado. En este sentido se valora positivamente, aunque insuficiente, el programa piloto para el cómputo parcial aprobado en el "Acuerdo de 21 de enero de 2019, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se adoptan determinadas decisiones para preparar la planificación docente del curso 2019-20 y cursos siguientes".
5. Estudiar con Secretaría de la EINA la posibilidad de utilizar un criterio adecuado (como la nota media del expediente académico) para ordenar a los estudiantes al matricularse en asignaturas con límite de plazas.
6. Modificar los horarios para evitar colisiones entre asignaturas ofertadas en diferentes másteres (incluido el Programa Conjunto de Másteres), considerando la sugerencia de disponer de bloques de 4 horas para alguna asignatura optativa, de forma que mejora la flexibilidad de uso de las distintas metodologías docentes.
7. Proponer la coordinación entre profesores de distintas asignaturas para realizar una oferta conjunta de trabajos docentes de asignatura que sirvan para evaluar al estudiante en varias asignaturas.
8. Limitar la matrícula de la asignatura Redes de Sensores Electrónicos.
9. Insistir a la dirección de la EINA en la conveniencia de vincular asignaturas de este Máster en otros másteres universitarios de la Universidad de Zaragoza. Se considera que la vinculación es conveniente y adecuada pues se trata de titulaciones de igual nivel MECES (máster), que no genera nuevas necesidades docentes y que puede dar lugar a la obtención de dobles titulaciones. Además, de este modo se optimizarían recursos tanto humanos como técnicos.
10. En la ficha de la asignatura Trabajo fin de Máster de la Memoria de Verificación, eliminar la obligatoriedad de aportar un artículo de tipo científico-técnico que previamente se haya enviado a alguna revista o congreso para autorizar la defensa. Esto es coherente con la supresión de la

asignatura Seminarios de I+D+i (entre otras cosas servía para preparar este artículo) y con la reducción del número de créditos del TFM aprobados en el PAIM del curso 2017/18.

7.2.— Aspectos especialmente positivos que se considere pueden servir de referencia para otras titulaciones (Buenas prácticas)

En la Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación emitido por la ACPUA el 16 de diciembre de 2014 se señalaron los siguientes puntos fuertes:

- El sector de las nuevas tecnologías ha sido definido como sector estratégico en la Estrategia Aragonesa de Competitividad y Crecimiento.
- Nivel académico y científico del profesorado.
- Actividades complementarias realizadas a través de la Cátedra Innovación B/S/H/ Electrodomésticos España-Universidad de Zaragoza.
- Posibilidad de realización de prácticas externas extracurriculares.
- Satisfacción de los estudiantes con el TFM.
- Buenos indicadores de empleabilidad e inserción laboral.
- Creación de una empresa spin-off por parte del profesorado del máster.

Todos estos aspectos positivos siguen plenamente vigentes, además de los siguientes:

- El Máster se percibe como una titulación coherente con una oferta de enseñanzas que conducen a la adquisición de competencias relacionadas con las necesidades del entorno empresarial.
- Varias asignaturas del Máster se han ofertado como asignaturas vinculadas a otros másteres de la EINA.
- Hay que destacar la percepción práctica que tienen los estudiantes de las actividades formativas del Máster.
- La colaboración que el Máster mantiene con el entorno industrial de ámbito electrónico es remarcable: BSH, Teltronic, Instrumentación y Componentes, etc.

7.3.— Respuesta a las RECOMENDACIONES contenidas en los informes de seguimiento, acreditación (ACPUA) o verificación (ANECA)

En la Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación emitido por la ACPUA el 16 de diciembre de 2014 no se incluían recomendaciones, pero si se señalaban como puntos débiles:

- Prolongación de la duración de los estudios (debido en parte al perfil de estudiantes que compatibilizan estudios con el trabajo).
- Falta de actividades relacionadas con la internacionalización del título.

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

Se incorporaron en el plan de estudios algunos cambios orientados a conseguir **finalizar el plan de estudios el mismo curso de matriculación**. Especialmente se diseñó una parte de la asignatura Seminarios de I+D+i para este fin, de forma que parte de los seminarios consisten en la presentación de las líneas de investigación (y oferta de posibles TFM) relacionadas con los profesores del Máster. Estas acciones han tenido sus frutos y la duración media en años de los graduados se ha reducido significativamente los dos últimos cursos, como se muestra en la tabla siguiente:

Curso Académico	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Alumnos graduados	13	8	30	16	14	22	15	11
Duración media en años de los graduados	1,38	2,29	2,00	1,69	1,20	2,69	1,13	1,33

Respecto a las **actividades de internacionalización**, se ha elaborado un convenio con la Universidad de Pau (UPPA) para la puesta en marcha de una doble titulación entre el Máster en Electrónica, Energía Eléctrica y Automatización (UPPA) y el Máster en Ingeniería Electrónica (UZ). El acuerdo ya está firmado y la implantación de la doble titulación está prevista para iniciarse en el curso 2020/21.

7.4.— Situación actual de las acciones propuestas en el último Plan Anual de Innovación y Mejora. Situación actual de cada acción: ejecutada, en curso, pendiente o desestimada

0.— Acciones de mejora de carácter académico y organizativo que NO supongan modificación del plan de estudios o de la Memoria de Verificación.

1. Diseñar y ajustar los horarios de mañana y tarde para optimizar el desarrollo de la planificación docente prevista. Ejecutada.
2. Potenciar la realización y finalización del Trabajo fin de Máster. Ejecutada.
3. Mejorar distribución de actividades de evaluación continua a lo largo del curso para conseguir carga de trabajo más homogénea. Desestimada, no se ha recibido ninguna queja o sugerencia a ese respecto durante el curso.
4. Puesta en marcha del Programa Conjunto de Másteres (PCM). Ejecutada, en el curso 2019/20 se han cubierto las 6 plazas ofertadas del Programa conjunto en Máster Universitario en Ingeniería Industrial-Máster Universitario en Ingeniería Electrónica.
5. Establecimiento compatibilidad horaria para el PCM. En curso y pendiente, para el curso 2020/21 habrá que cuidar el horario para asegurar la máxima compatibilidad entre asignaturas optativas.

1.— Propuestas de acciones de mejora sobre infraestructuras y equipamiento

1. Renovación del equipamiento informático de los laboratorios de prácticas y el material específico de algunas prácticas. En curso, se ha renovado parte del equipamiento de algún laboratorio pero habrá que profundizar en ello.
2. Recabar la financiación necesaria para las prácticas de determinadas asignaturas del plan de estudios. En curso y con pocos resultados (salvo las renovaciones a cargo de proyectos de investigación) debido a las restricciones presupuestarias.

2.— Propuesta de acciones de mejora sobre PROFESORADO

1. Motivar al profesorado a participar en Proyectos de Innovación Docente. Ejecutada, se ha producido una mejora significativa en la participación del profesorado del máster.
2. Motivar al profesorado a participar en cursos de formación del ICE. Ejecutada, ha aumentado ligeramente el número de profesores participantes, y casi se ha duplicado el número de cursos.
3. Fomentar la participación en el Programa Expertia. Ejecutada, la participación se considera consolidada puesto que ya se ha participado con éxito durante 2 cursos consecutivos.
4. Fomentar la organización de visitas a empresas e instituciones del sector. En curso.
5. Fomentar la participación del PDI en las encuestas de satisfacción de la titulación. En curso.

3.— Propuestas de acciones: Otras

1. Promoción del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. En curso y con resultados muy satisfactorios: se han cubierto todas las plazas ofertadas para 2019/20.
2. Compromiso con el fomento de valores de igualdad, inclusión y diversidad y apoyo a los objetivos del Plan de Igualdad de la UZ. En curso. La EINA, a lo largo del curso 2018/19 ha constituido mediante acuerdo de Junta de Escuela del 12/04/2019, una Comisión de Igualdad y Atención a la Diversidad que tiene como principales objetivos los siguientes:
   a) Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres en el contexto de la EINA,
   b) Difundir e implementar el Plan de Igualdad de la Universidad de Zaragoza,
   c) Fomentar la igualdad y visibilidad LGTB+ en el contexto de la EINA, difundiendo e implementando el Plan estratégico para el fomento del respeto, la diversidad y la igualdad LGTB+ de la Universidad de Zaragoza,
   d) Fomentar la educación en valores de igualdad e inclusión, tanto en su comunidad académica, profesorado, personal de administración y servicios, y estudiantes, como en la integración de estos valores en la docencia.
3. Apoyo y difusión de acciones y actividades para promover y visibilizar la presencia de mujeres en la ingeniería y la tecnología. En curso.

4.— Directrices de la CGC para la aplicación del título.

1. Compromiso con el fomento de la integración de los objetivos de sostenibilidad de la UZ.En curso. La EINA, a lo largo del curso 2018/19 ha constituido mediante acuerdo de Junta de Escuela del 12/04/2019, un Comité Ambiental de centro que tiene como principales objetivos los siguientes:
   a) Integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la actividad de la EINA
   b) Formación: Análisis y mejora de la ambientalización curricular,
   c) Concienciación: Desarrollo de actividades e iniciativas de todo tipo, divulgativo, voluntariado… dirigidas a toda la comunidad de la EINA, y destinadas a fomentar la conciencia ambiental y la proactividad de todos en estos temas.
   d) Gestión Ambiental de Centro: Gestión de todos los aspectos ambientales que genera el centro con el objeto último de intentar reducir los impactos ambientales que la EINA genera.

5.— Acciones de mejora que supongan una modificación del diseño del título y de su Memoria de Verificación.

1. Modificación del módulo de materia obligatoria ofertada en el Máster. Ejecutada, se ha redactado una modificación de la Memoria de Verificación del Máster que propone 3 asignaturas obligatorias de 6 ECTS cada una. La memoria

ya ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza para su envío a la ACPUA.

2. Modificación del módulo de materia optativa ofertada, aumentando los créditos de optatividad cursados por el estudiante. Ejecutada, se ha redactado una modificación de la Memoria de Verificación del Máster que propone un módulo optativo de 30 ECTS estructurado en asignaturas de 6 ECTS. La memoria ya ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza para su envío a la ACPUA.
3. Inclusión de prácticas externas curriculares en el Plan de Estudios. Ejecutada, se ha redactado una modificación de la Memoria de Verificación del Máster que incluye Prácticas externas como una asignatura optativa de 6 ECTS. La memoria ya ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza para su envío a la ACPUA.
4. Reducción de los créditos asociados al Trabajo fin de Máster. Ejecutada, se ha redactado una modificación de la Memoria de Verificación del Máster que reduce la duración del TFM a 12 ECTS. La memoria ya ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza para su envío a la ACPUA.
5. Reducción del número de plazas ofertadas. Ejecutada, se ha redactado una modificación de la Memoria de Verificación del Máster que reduce el número de plazas de nuevo ingreso a 25. La memoria ya ha sido aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza para su envío a la ACPUA.

8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

No se han producido.

9.— Fuentes de información

Este informe de Evaluación de la Calidad del Máster en Ingeniería Electrónica se ha elaborado en base a la información procedente de las siguientes fuentes:

- Las encuestas realizadas a profesores y estudiantes mediante el sistema de encuesta telemática.
- La página web de Proyectos de Innovación del Vicerrectorado de Política Académica (https://innovaciondocente.unizar.es/master/).
- El Servicio de Gestión de Datos de la Universidad de Zaragoza (https://datuz.unizar.es/).
- Reuniones y entrevistas mantenidas con profesores y estudiantes del Máster a lo largo del curso académico.
- Las pautas marcadas desde la Dirección de la EINA en reuniones mantenidas a lo largo del curso académico.
- Las opiniones y comentarios de los miembros de la Comisión de Evaluación.

10.— Datos de la aprobación

10.1.— Fecha de aprobación (dd/mm/aaaa)

04/12/2019

10.2.— Aprobación del informe

POR UNANIMIDAD. Se obtuvieron 4 votos a favor de los 4 asistentes:

- José Ignacio Artigas Maestre (coordinador del Máster)
- Claudio Carretero Chamarro (profesor del Máster)
- Óscar Lucía Gil (profesor del Máster)
- Javier Usoz Otal (experto de la Universidad de Zaragoza)

Como en la Comisión del curso 2018/19 no hay representantes de estudiantes, el coordinador invitó a los tres estudiantes de la Comisión del curso 2019/20, que asistieron con voz pero sin voto.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica (527)
AÑO: 2018-19 SEMESTRE: Global
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
97	62	63.92%	4.3

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media A	Media B	Media C	Media D	Media Asig	Desviación %
Sistemas electrónicos avanzados (67222)	13	7	53.85	4.48	4.4	4.23	4.14	4.34	0.93%
Diseño de sistemas electrónicos (67223)	14	10	71.43	4.53	4.4	4.24	4.3	4.36	1.4%
Seminarios de I+D+I (67224)	18	5	27.78	3.67	3.84	3.76	3.6	3.76	-12.56%
Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica (67225)	11	8	72.73	4.71	4.31	4.57	4.62	4.51	4.88%
Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia (67229)	1	1	100.0	5.0	5.0	4.8	5.0	4.93	14.65%
Redes neuronales electrónicas (67230)	12	7	58.33	4.47	4.03	3.86	3.71	4.04	-6.05%
Tecnología electrónica biomédica (67231)	5	5	100.0	4.33	4.56	4.36	4.2	4.41	2.56%
Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad (67232)	8	6	75.0	4.5	4.3	4.37	4.33	4.37	1.63%
Redes de sensores electrónicos (67233)	11	11	100.0	4.54	4.17	4.22	4.36	4.28	-0.47%
Diseño microelectrónico (67234)	4	2	50.0	4.83	4.6	4.7	4.5	4.68	8.84%
Sumas y promedios	97	62	63.92	4.47	4.28	4.24	4.22	4.3	0.0%

Bloque A: Información y Planificación
Bloque B: organización de las enseñanzas
Bloque C: Proceso de enseñanza/aprendizaje
Bloque D: Satisfacción Global
Asignatura: Media de todas las respuestas
Desviación: Sobre la media de la Titulación.

CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
160	28	17.5%	3.84

	Frecuencias						% Frecuencias						media
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1. Información disponible sobre las titulaciones que se imparten en el Centro	1		3	3	13	8	4%		11%	11%	46%	29%	3.96
2. Comunicación con los responsables académicos y/o administrativos en relación	1	1	2	2	11	11	4%	4%	7%	7%	39%	39%	4.07
3. El profesorado del Centro (accesibilidad, comunicación...)			2	4	12	10			7%	14%	43%	36%	4.07
4. Estudiantes del Centro (comunicación, trato...).	1			9	11	7	4%			32%	39%	25%	3.93
5. Respuesta a tus sugerencias y reclamaciones, en su caso	2	2	1	4	12	7	7%	7%	4%	14%	43%	25%	3.81
BLOQUE:INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN													3.97
6. Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.		3	2	8	9	6		11%	7%	29%	32%	21%	3.46
7. Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas		2	3	4	12	7		7%	11%	14%	43%	25%	3.68
8. Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.	2	3	6	7	7	3	7%	11%	21%	25%	25%	11%	3.04
9. Servicios en materia de prevención de riesgos laborales	1	1	3	8	13	2	4%	4%	11%	29%	46%	7%	3.44
BLOQUE:RECURSOS													3.41
10. Organización del trabajo dentro de su Unidad	1	2		3	11	11	4%	7%		11%	39%	39%	4.07
11. Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.	2	1	1	1	14	9	7%	4%	4%	4%	50%	32%	4.12
BLOQUE:GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO													4.09
12. Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del			2	4	10	12			7%	14%	36%	43%	4.14
13. Nivel de satisfacción global con otros servicios y recursos del Centro			1	7	8	12			4%	25%	29%	43%	4.11
BLOQUE:SATISFACCIÓN GLOBAL													4.12
Sumas y promedios													3.84

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica (527)
CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
20	4	20.0%	3.96

	Frecuencias						% Frecuencias						media
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1. Distribución temporal y coordinación de módulos y/o materias a lo largo del			1		1	2			25%		25%	50%	4.0
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a				1	2	1				25%	50%	25%	4.0
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del				1	3					25%	75%		3.75
4. Adecuación de horarios y turnos			1	1	2				25%	25%	50%		3.25
5. Tamaño de los grupos					1	3					25%	75%	4.75
BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS													3.95
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su				2	1	1				50%	25%	25%	3.75
7. Orientación y apoyo al estudiante				2	2					50%	50%		3.5
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes					1	3					25%	75%	4.75
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes				2	2					50%	50%		3.5
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas				3	1					75%	25%		3.25
BLOQUE:ESTUDIANTES													3.75
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web,					3	1					75%	25%	4.25
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro					2	2					50%	50%	4.5
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas					2	2					50%	50%	4.5
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,				1	1	2				25%	25%	50%	4.25
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).			1		1	2			25%		25%	50%	4.0
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la				1	3					25%	75%		3.75
BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN													4.21
17. Aulas para la docencia teórica					2	2					50%	50%	4.5
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente					3	1					75%	25%	4.25
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)		1		1		2		25%		25%		50%	3.5
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la				1	3					25%	75%		3.75

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica (527)
CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
20	4	20.0%	3.96

	Frecuencias						% Frecuencias						media
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS													4.0
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte			1		3				25%		75%		3.5
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes				1	1	2				25%	25%	50%	4.25
23. Nivel de satisfacción general con la titulación				2	2					50%	50%		3.5
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL													3.75
Sumas y promedios													3.96

Respuestas abiertas: Listado adjunto.