

Informe de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje – Máster Universitario en Ingeniería Química

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 Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Número de plazas de nuevo ingreso	40
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Estudiantes nuevo ingreso	16

En el Máster Universitario en Ingeniería Química (MUIQ), las plazas de nuevo ingreso ofertadas para el curso 2018/19 fueron 40, coincidiendo con las establecidas en la Memoria de Verificación (MV).

Las solicitudes de admisión recibidas en las tres fases pertenecieron a 25 estudiantes distintos, valor igual que el del curso anterior (2017/18). El número total de alumnos no admitidos fue de 4. De los admitidos 3 estudiantes fueron con el requerimiento de realización de complementos de formación. Se puede realizar el siguiente análisis de las solicitudes:

- Procedencia de los solicitantes: 20 (80%) son titulados por la Universidad de Zaragoza (UZ), 3 (12%) de distintas universidades españolas y 2 (8%) de distintas universidades internacionales.
- Titulación: Grado en Ingeniería Química 22 de ellos (88%) y 3 (12%) de distintas titulaciones (Grado en Ciencias Ambientales o Grado en Química).

Finalmente, el número de alumnos de nuevo ingreso en el curso 2018/19 fue de 16.

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 Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Química	14
Graduado en Química	1
No informado	1

Como se ha indicado, la matrícula fue de 16 alumnos de nuevo ingreso, con el siguiente análisis:

- Procedencia de los matriculados: 15 (94%) son titulados por la Universidad de Zaragoza y una persona (6%) titulada por una Universidad europea. Este porcentaje de estudiantes titulados por la Universidad de Zaragoza es del orden de los cuatro cursos anteriores cuyo valor promedio fue del 96%.
- Titulación: Grado en Ingeniería Química en 14 de ellos (88%), Grado en Química en 1 de ellos (6%) y Grado en Ciencias Ambientales en 1 de ellos (6%). Este porcentaje de Graduados en Ingeniería Química está en la media de los cuatro cursos anteriores cuyo valor medio fue del 88%.

Adicionalmente, bajo programas de cooperación internacional, 4 estudiantes estuvieron matriculados en asignaturas del MUIQ (ver apartado 4.4 para más detalles).

1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

Todos los estudiantes que lo solicitaron y cumplían los requisitos fueron admitidos al no llegar al número límite de plazas, por lo que no hay una nota de corte.

Tomando como fuente la información de los expedientes académicos aportados por los alumnos en el proceso de admisión, para los matriculados la nota media en las titulaciones de acceso se estima en 6,7/10 que es igual que la del curso pasado 2017/18 (6,7/10). Siendo en cursos anteriores: 2016/17 (6,94/10), 2015/16 (7,04/10) y el curso 2014/15 (7,37/10).

1.4.— Tamaño de los grupos

En el MUIQ en todas las asignaturas (obligatorias y optativas) existe un solo grupo. Tan solo existe un desdoble en las prácticas de la asignatura "Simulación y optimización de procesos químicos".

Tomando como referencia las asignaturas obligatorias, exceptuando el Trabajo Fin de Máster (TFM), el grupo del primer curso está compuesto por una media de 17 personas. El tamaño es del orden de cursos anteriores. Como se indicó en el Informe del año pasado y en el Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación (IERA) de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón (ACPUA) este reducido tamaño del grupo "es bien valorado por alumnos y profesores".

El tamaño del grupo que correspondería al segundo curso es difícil de determinar ya que los alumnos deben solo cursar asignaturas optativas que no todos los alumnos escogen puesto que en su lugar pueden realizar prácticas externas.

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...

Guías Docentes

En lo referente a las asignaturas impartidas en el curso 2018/19, la Comisión de Evaluación de la Calidad valora positivamente el contenido de las Guías Docentes, considerando que la planificación de la docencia contenida en las mismas es detallada y coherente con los planteamientos del proyecto de la titulación. Tomando como indicadores los resultados de los informes de evaluación de la enseñanza de las asignaturas, en la respuesta a la primera pregunta (ver tabla cuestión 1), se observa que la satisfacción de los estudiantes es muy alta tanto en asignaturas obligatorias como optativas. La valoración es del mismo orden que las obtenidas en los cursos anteriores.

Cuestión 1.- Información en la guía sobre esta asignatura (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,89	4,22	4,36	4,21	4,26
Asignaturas optativas	3,55	4,32	4,62	4,60	4,48

Las guías docentes, para el próximo curso 2019/20, se han revisado y actualizado con la colaboración de los profesores de las distintas asignaturas que conforman el MUIQ. Los cambios realizados no han sido relevantes. La Comisión de Garantía de la Calidad de Másteres de la EINA aprobó en su reunión del 24 de junio de 2019 las guías docentes para el curso siguiente 2019/20.

Desarrollo docente

En el curso 2018/19, además de las 8 asignaturas obligatorias del máster y el TFM, se planificó impartir un total de 11 asignaturas optativas correspondientes a las tres materias optativas del plan de estudios. La planificación docente es idéntica al curso 2017/18 y puede consultarse en la siguiente página web:

http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/plan_2017-2018.pdf

La optatividad se completó con la realización de prácticas externas optativas (ver apartado 4.2).

La valoración por parte de los estudiantes de la planificación de las distintas asignaturas se puede realizar considerando las respuestas a las cuestiones segunda y tercera de las encuestas de evaluación de la enseñanza (ver tabla cuestión 2 y 3). La satisfacción global de los estudiantes es buena en ambos aspectos y para ambos tipos de asignaturas. Se debe notar que los valores se han mantenido en valores altos al igual que en los últimos cursos académicos.

Cuestión 2.- Pertinencia y contenido de la asignatura dentro del plan de estudios (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,74	4,17	4,13	4,15	4,11
Asignaturas optativas	3,82	4,40	4,60	4,53	4,40

Cuestión 3.- Adecuada relación entre horas teóricas presenciales, horas prácticas..... (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,89	3,97	4,03	3,98	4,18

Asignaturas optativas	3,47	4,21	4,50	4,45	4,22
-----------------------	------	------	------	------	------

Competencias de la titulación

Como se ha indicado en anteriores informes, el plan de estudios de la titulación está diseñado para la adquisición de las competencias establecidas mediante las asignaturas obligatorias y, el refuerzo de algunas de ellas mediante las asignaturas optativas. Las actividades formativas establecidas en las guías docentes indican abundantes oportunidades para el desarrollo de competencias genéricas de tipo transversal. En cuanto a la valoración de los estudiantes, considerando la cuestión 8 de las encuestas de evaluación de la enseñanza como referente al englobarse entre los objetivos el cumplimiento de las competencias, se aprecian valores satisfactorios y similares al curso pasado, tanto en los correspondientes a las asignaturas obligatorias como las asignaturas optativas.

Cuestión 8.- Cumplimiento de los objetivos propuestos por el programa formativo (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,97	4,17	4,36	4,23	4,26
Asignaturas optativas	3,61	4,48	4,62	4,64	4,45

Organización académica

Como se ha indicado en anteriores informes, los plazos de matrícula se alargan más allá del inicio oficial del curso, lo que plantea algún inconveniente al funcionamiento del curso. Como se ha indicado también en dichos informes, esta situación es necesaria, ya que facilita el proceso de admisión de alumnos egresados de Grado. En este sentido con el fin de facilitar la asistencia de los alumnos afectados a clases presenciales en las asignaturas que se imparten en el primer semestre se informa de la situación a los profesores responsables, solicitándoles su colaboración en este periodo transitorio.

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

No se han introducido cambios en el Plan de Estudios respecto a lo establecido en el curso anterior (ver en el apartado 2.1. el epígrafe Desarrollo Docente).

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

Con el fin de llevar a cabo su seguimiento conjunto, el coordinador se ha reunido con los profesores responsables de la impartición de las asignaturas, al inicio de cada semestre (14-9-2018 y 7-2-2019) tratando temas de coordinación horizontal y vertical. La distribución temporal de las actividades de aprendizaje se ha plasmado en un cronograma del primer semestre (en el que se concentran el mayor número de asignaturas obligatorias) disponible para información de los alumnos a través de la dirección:

http://iqtma.cps.unizar.es/sites/default/files/cronograma_2018-19_primer_semestre_obligatorias.pdf

El coordinador y miembros de la comisión académica antes del inicio del curso de primero realizaron una reunión con los estudiantes sobre aspectos docentes y organizativos del MUIQ (17-09-2018). Asimismo, el coordinador se ha reunido al final de cada semestre (26-02-2019 en el primero y 16-07-2019 en el segundo) con los representantes de los estudiantes del MUIQ, para corroborar el correcto funcionamiento de las asignaturas optativas y obligatorias.

En general, la calidad general de las actividades que se ofrece se puede valorar con la cuantificación de los bloques A (Información y planificación) y B (Organización de las enseñanzas) en los informes de valoración de la enseñanza, que arrojan valores medios de 4,18/5 y 4,23/5, respectivamente, para las asignaturas obligatorias y 4,37/5 y 4,43/5, respectivamente, para las asignaturas optativas (ver tabla bloque A y bloque B). Básicamente se mantienen los valores de cursos pasados. Estos son más elevados, sobretodo en las optativas, que los valores medios de todas las enseñanzas en la Universidad de Zaragoza (3,99/5 y 3,98/5, respectivamente para los bloques indicados) así como de las enseñanzas de Máster (4,13/5 y 4,06/5, respectivamente para los bloques indicados).

Bloque A. - Información y planificación (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,84	4,12	4,18	4,12	4,18
Asignaturas optativas	3,61	4,31	4,57	4,53	4,37
Bloque B. - Organización de las enseñanzas (valor promedio de asignaturas)					
Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Asignaturas obligatorias	3,97	4,17	4,10	4,12	4,23
Asignaturas optativas	3,61	4,48	4,44	4,63	4,43

Los resultados como en el curso pasado estarían de acuerdo con lo indicado en el IERA de la ACPUA: "Las actividades formativas, metodologías y sistemas de evaluación se consideran adecuados para la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos y se corresponden con los que aparecen en la memoria de verificación. Los resultados de aprendizaje se adecúan al nivel del MECES (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) previsto. El grado de satisfacción tanto de egresados como de profesores es bueno."

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 Química

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	9	27,27	8	40	51	564,5	42,60
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	19	57,58	15	50	75	656,1	49,51
Profesor Contratado Doctor	2	6,06	2	3	0	86,5	6,53
Profesor Asociado	2	6,06	2	0	0	16,0	1,21
Personal Investigador en Formación	1	3,03	1	0	0	2,0	0,15
Total personal académico	33	100,00	28	93	126	1.325,0	100,00

El número total de profesores que han impartido la docencia en el Máster ha sido de 33. Este valor es del orden de cursos anteriores: 30, 33, 31 y 34 profesores para los cursos 2014/15, 2015/16, 2016/17 y 2017/18, respectivamente. En estos cursos ya se analizó que el número de profesores concordaba relativamente bien con la previsión realizada en la MV. Estos valores como se indicaba en el IERA de la ACPUA "garantiza una enseñanza personalizada".

El 90,9% es profesorado permanente que imparte el 98,6% de la docencia. Por categorías, destaca la de Catedráticos de Universidad (CU) (9 profesores con 27,3% del total) que imparte un 42,6% de la docencia y de forma notable también la de Profesores Titulares de Universidad (TU) (19, 57,6% del total de profesores) que imparten un 49,5% de la docencia. Finalmente como permanentes hay 2 profesores contratados doctores (6,1 % del total de profesores) que imparten el 6,5% de la docencia. Se debe indicar que en el curso 2018/19 se produjo la promoción de varios profesores de Profesor Contratado Doctor a Profesor Titular de Universidad por lo que en consecuencia han variado ambas categorías con respecto a cursos anteriores. En no permanentes, hay dos profesores asociados (6,1 % del total) y un investigador en formación (3 % del total) que imparten un 1,21% y 0,15% de la docencia, respectivamente. Se puede indicar que la carga docente por categorías es elevada en los catedráticos y baja en el personal investigador. Se debe notar que los investigadores son ayudantes de docencia cuyas horas impartidas por su naturaleza son bajas.

Indicar que la evaluación de la actividad docente del profesorado del MUIQ por parte de los estudiantes ha sido 4,26/5 del orden de cursos anteriores (4,53/5, 4,51/5, 4,38/5 y 4,13/5 en cursos 2017/18, 2016/17, 2015/16 y 2014/15, respectivamente) lo que está relacionado con la implicación del profesorado en su mejora continuada y su dedicación. El valor es ligeramente superior a la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (4,17/5). Además en el informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación, que se realiza una vez han finalizado, en relación a la pregunta "Calidad docente del profesorado de la titulación" la valoración promedio de 5 estudiantes de los 7 que han finalizado es de 4,6/5.

La calidad docente del profesorado se acredita también por la experiencia de los profesores con contrato indefinido, responsables del 98,6 % de la docencia como se ha indicado, que acumulan 126 quinquenios de docencia reconocidos. El número medio de quinquenios (actividad docente reconocida) por profesor es de 3,8 quinquenio/docente. Se debe tener en cuenta que el 15,1% de los docentes no pueden solicitarlos dado su tipo de contrato. El número medio de quinquenios en el profesorado permanente, es de 5,7 por cada CU y de 3,9 por cada TU, valores claramente elevados.

En consecuencia se considera que el profesorado del MUIQ posee una elevada cualificación a nivel docente, tal y como se indicaba en la MV. Esto fue puesto de manifiesto en el IERA de la ACPUA que indicó como uno de los puntos fuertes fue la "alta satisfacción del alumnado sobre la calidad docente del profesorado".

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

El resumen de actividades (proyectos de innovación, jornadas de innovación, cursos ICE y cursos en el Anillo Digital Docente (ADD)) para el curso 2018/19 obtenido de la página web que gestiona el Vicerrectorado de Política Académica (exceptuando el valor de Jornadas de Innovación que se ha incrementado con otras conocidas) se muestra en la tabla siguiente. Se puede observar como una parte importante de los profesores del MUIQ (88%, 29/33) ha participado en diversas actividades manteniéndose el número de actividades por profesor (5,6) con respecto al curso pasado donde había aumentado claramente.

Curso Académico	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Profesores distintos participantes en actividades	25	31	26	30	29
Actividades por profesor	4,7	4,9	5,1	5,5	5,6
Proyectos de Innovación distintos (Profesores distintos)	9 (11)	8 (5)	10 (13)	9 (13)	13 (20)
Jornadas de Innovación	0	3	2	10	5
Cursos ICE realizados (Profesores distintos)	5 (4)	19 (8)	8 (5)	14 (8)	12 (7)
Cursos ADD distintos de profesores del Master (Profesores distintos)	65 (25)	80 (31)	73 (26)	87 (30)	76 (29)
Asignaturas del Master con ADD	12	16	15	16	17
% Asignaturas del master con ADD	12/15=80%	16/19=84%	15/19=79%	16/19=84%	17/19=89%

La participación en proyectos de innovación docente se ha concretado en 13 proyectos diferentes, con 20 profesores distintos del MUIQ involucrados lo que supone un notable incremento respecto a cursos pasados. En el curso 2018/19 se han realizado 3 proyectos de innovación docente directamente relacionados con el MUIQ. 2 de ellos PIIDUZ (Programa de Incentivación de la Innovación Docente en la UZ) relacionados con la innovación de la metodología docente como son:

- “Simulación teatralizada como herramienta de aprendizaje en gestión ambiental en la industria. Aplicación al caso: comercio de derechos de emisión de GEI” en la asignatura Gestión Ambiental en la Industria.
- “Nuevas estrategias para la mejora de competencias de los alumnos de la asignatura Diseño avanzado de reactores (Máster Universitario en Ingeniería Química)” en la asignatura Diseño Avanzado de Reactores.

Un tercero es un PIET (Programa de Innovación Estratégica de Titulaciones), titulado “Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza”. En este proyecto se realizó una exploración de las posibilidades futuras del MUIQ en el contexto actual.

En cuanto a cursos de formación del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) recibidos por el profesorado, fueron 12 cursos los realizados por un total de 7 profesores distintos manteniéndose los valores del curso anterior. Los cursos realizados han sido muy variados:

- El Efecto Kodak en la digitalización de la docencia universitaria
- Gestión y publicación de calificaciones mediante Moodle
- Herramientas de evaluación en Moodle: cuestionarios y encuestas
- Herramientas web para tutorización, cooperación y gestión de recursos (Google Apps for Education)
- Herramientas y Recursos Didácticos para fomentar la aplicación de estrategia Flipped Teaching en el aula universitaria

- Moodle: Tareas y calificaciones
- POUZ. Características e implementación
- Presentaciones eficaces
- Técnicas para el cuidado de la voz de los docentes
- Trabajo cooperativo online con ayuda de Moodle y de Wikipedia
- Uso de gestores bibliográficos: Zotero y Mendeley
- Uso eficiente de hojas de cálculo

Además, desde la dirección de la EINA se han organizado el VIII (4-12-18), IX (26-2-19) y X (30-4-19) Seminarios de Innovación y Buenas Prácticas docentes de la EINA. En este foro se han compartido y dado a conocer buenas prácticas formativas consolidadas llevadas a cabo por profesores de la EINA y que han permitido mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la docencia en la EINA, lo que incluye al MUIQ.

En las XIII Jornadas de Innovación Docente e Investigación Educativa de la Universidad de Zaragoza celebradas en septiembre de 2019 hasta siete profesores han participado presentando cinco comunicaciones: “Evaluación del uso de diferentes TIC en la docencia universitaria: grupo MultiFlipTech” (1 profesor del MUIQ), “Integrando diferentes aplicaciones TIC en la docencia universitaria: uso de Screencast-o-matic, Canva y Pocket” (1 profesor del MUIQ), “YouTube como repositorio de vídeos docentes para su uso en cursos del Anillo Digital Docente” (2 profesores del MUIQ), “Chem_Escape: La clave es la química” (1 profesor del MUIQ) y “Coordinación horizontal entre cuatro asignaturas de tercer curso del Grado en Ingeniería Química” (3 profesores del MUIQ).

En el curso 2018/19, la participación de los profesores en la elaboración de cursos en el ADD, plataforma Moodle, fue muy amplia. Así, el 88% de los profesores de la titulación (29 de 33) elaboraron cursos ADD con un total de 76 cursos distintos. De entre ellos, 25 profesores crearon cursos correspondientes a asignaturas del MUIQ, es decir el 76% de los profesores de la titulación. En el ADD estuvieron presentes 17 asignaturas (8 obligatorias y 9 optativas) de las 19 asignaturas posibles (8 obligatorias y 11 optativas) del MUIQ lo que supone un 89%. Se debe tener en cuenta que una de la optativas que se indican sin ADD no se ha impartido por lo que el valor sería cercano al 100% lo que reflejaría el empeño de la Comisión de Evaluación de la Calidad en recomendar su uso a todos los profesores del ADD.

Varios profesores del MUIQ han recibido premios de innovación docente en el periodo de curso académico 2018/19:

- “Retos para la sostenibilidad. Los estudiantes de primero tienen algo que contarte” Primer premio en I Premio de Experiencias en Innovación Docente otorgado por el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza.
- "Herramientas multimedia y dispositivos móviles. Una estrategia múltiple de enseñanza-aprendizaje bajo el entorno de aula invertida" tercer premio de la asociación EDUTEC (Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación) y la Fundación D^a. María Paula Alonso de Ruiz Martínez.

Como conclusión, la valoración de la participación del profesorado en este tipo de actividades es muy positiva por su significación y por construir una participación amplia y diversa. Además mediante los proyectos de innovación específicos de la titulación, se ejerce una influencia directa en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

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 profesorado que ha impartido la titulación en el curso 2018/19 es similar al del curso anterior donde ya se indicó que es muy activo en investigación y desarrollo, perteneciendo a diversos institutos universitarios de investigación, mayoritariamente al Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) (<http://i3a.unizar.es/>), Instituto Universitario de Investigación en Nanociencia de Aragón (INA) (<http://ina.unizar.es/index.php>), y al Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de

Aragón (IUCA) (<http://iuca.unizar.es>). Esta actividad se aglutina en torno a grupos de investigación, entre los que por participación en la titulación, destacan los siguientes grupos establecidos como de referencia en la resolución de 20 de marzo de 2018, de la Directora General de Investigación e Innovación, en la Comunidad Autónoma de Aragón durante el periodo 2017-2019:

- Grupo “Agua y Salud Ambiental” (AySA), código T51_17R.
- Grupo “Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores (CREG)”, código T43_17R.
- Grupo “Películas y Partículas Nanoestructuradas (NFP)”, código T57_17R.
- Grupo de “Procesos Termoquímicos” (GPT), código T22_17R.

En relación a la calidad investigadora, el 94% del profesorado que imparte el 98,6% de la titulación es doctor. La intensa actividad investigadora del profesorado de la titulación viene reflejada en el alto número de sexenios de investigación reconocidos por la CNEAI, siendo éste de 93. Ello supone un valor medio de 2,8 sexenios/docente. Por categoría, el número medio de sexenios es de 4,4 por cada CU y de 2,6 por cada TU, valores claramente elevados. Siendo más bajo (1,5 sexenios/docente), dada su más corta trayectoria, para los profesores contratados doctores.

En consecuencia se considera que el profesorado del MUIQ de la UZ posee una elevada cualificación en su nivel investigador lo que está de acuerdo con el IERA de la ACPUA que indicaba "El personal académico tiene una elevada cualificación y experiencia docente e investigadora" y "El número de quinquenios y sexenios permiten asegurar la cualificación docente e investigadora del profesorado".

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 materiales e infraestructuras se han adecuados a lo recogido en la MV de la Titulación. En la valoración del grado de satisfacción del alumnado no se ha recabado ninguna reclamación o sugerencia sobre este aspecto en las encuestas de asignaturas. En la encuesta de satisfacción de la titulación del curso 2018/19, los resultados se corresponden a respuestas de 5 estudiantes de 7 que han finalizado. La valoración global en el Bloque de 'Recursos materiales y servicios' es de 3,88/5, valor similar a cursos académicos anteriores donde fue 3,97/5 y 3,91/5 en los cursos 2017/18 (7 respuestas de 13), y 2016/17 (16 respuestas de 22), respectivamente. La valoración por pregunta es de 3,6/5 en “Servicio de reprografía”, 3,8/5 en “Recursos informáticos y tecnológicos”, 4,0/5 en “Fondos bibliográficos y servicio de Biblioteca”, 4,0/5 en “Equipamiento de aulas y seminarios” y 4,0/5 en “Equipamiento laboratorios y talleres”.

La satisfacción del PDI es buena (valoración global media de 4,3/5 en el Bloque 'Recursos e infraestructuras') con un alta tasa de respuesta 65,5% (19/29). Ninguno de los aspectos en que se divide este bloque parece plantear problemas al profesorado (valoración media de 4,32/5 para aulas, 4,11/5 para recursos materiales y tecnológicos, 4,47/5 para espacios de prácticas y 4,32/5 para apoyo técnico y logístico).

La satisfacción global del PAS de la EINA en el Bloque 'Recursos' es de 3,41, si bien no es una valoración específica sobre el MUIQ y la participación ha sido del 17,5% (28/160).

A la vista de los resultados obtenidos en las valoraciones, la comisión valora positivamente los recursos e infraestructura a disposición del MUIQ lo que está de acuerdo con el IERA de la ACPUA que indicó que "los recursos son valorados muy alto por todos los colectivos".

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

Según el plan de estudios de la titulación recogido en su MV, el alumno puede realizar 6 o 12 créditos ECTS de prácticas externas de carácter optativo. Éstas podrán serlo como prácticas en empresa (PE) o como Prácticas de Laboratorio Tuteladas (PLTs) en un laboratorio universitario o externo.

En el curso 2018/19, esta optatividad se completó con la realización de prácticas por parte de 10 alumnos, todos con 12 créditos ECTS. Uno de ellos lo realizó en modalidad PLTs en laboratorios de investigación, en la Universidad de Zaragoza, en concreto en el Grupo de Investigación NFP en el INA. El resto, nueve estudiantes, realizaron las prácticas fuera de la Universidad en empresas o centros de investigación:

- Industrias Químicas del Ebro (IQE): 2 estudiantes
- Fertilizantes del Noreste S.L. (FERTINOR): 1 estudiante
- Verallia Spain S.A.: 1 estudiante
- Elecnor S.A.: 1 estudiante
- Desarrollo Agrícola y Minero, S.A. (DAYMSA): 1 estudiante
- Instituto de Carboquímica, CSIC: 1 estudiante
- Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión (LIFTEC): 1 estudiante

El grado de satisfacción de los estudiantes con las prácticas puede analizarse mediante la encuesta de satisfacción de las prácticas externas curriculares. En el curso 2018/19, la encuesta ha sido rellenada por cuatro alumnos de los once posibles, lo que supone un 36,4% de participación. La valoración ha sido en promedio 4/5. Una valoración similar tiene el PDI de la titulación que valora la "Oferta y desarrollo de prácticas externas" con un 4,11/5 en su respectiva encuesta.

Por todo lo anterior, la valoración global que realiza la comisión es positiva en cuanto a las prácticas externas. Como se verá en el apartado 5.1 el rendimiento académico es muy alto un 70% (7/10) tiene sobresaliente y el resto notable (3/10). Por tanto, se continúa en lo indicado en el IERA de la ACPUA como punto fuerte del MUIQ "Aunque las prácticas externas son optativas, las realizan muchos alumnos y son muy bien valoradas tanto por alumnos, como por profesores y empresas."

4.3.— Prácticas externas extracurriculares

Según datos proporcionados por Universa, que es el Servicio de Orientación y Empleo de la Universidad de Zaragoza, en el MUIQ se han firmado 20 convenios de prácticas con una media de 281 horas por convenio. Además de estos 20 convenios de prácticas, 7 estudiantes han realizado convenios para desarrollar su TFM. Estos estudiantes incluyen algunos de los que realizaron la asignatura optativa de prácticas externas curriculares indicada en el apartado anterior 4.2. Las empresas e instituciones donde realizaron estas actividades fueron:

- Ercros S.A. (1 estudiante),
- Desarrollo Agrícola y Minero, S.A. (1 estudiante)
- Elecnor S.A. (1 estudiante)
- Enagás Transporte, S.A.U. (1 estudiante)
- Fertilizantes del Noreste, S.L. (1 estudiante)
- Industrias Químicas del Ebro, S.A. (3 estudiantes)
- Instituto de Carboquímica (2 estudiantes)
- Nurel S.A. (1 estudiante)
- SMR Automotive Systems España S.A.U. (1 estudiante)
- Solutex GC, S.L. (1 estudiante)
- Somvital (1 estudiante)
- Technical Research Centre of Finland VTT LTD (1 estudiante)
- Universidad de Zaragoza (3 estudiantes)
- Verallia Spain, S.A. (1 estudiante)

Se debe indicar que en el informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación, que se realiza una vez han finalizado, a la pregunta "Oferta de prácticas externas" la valoración promedio de 5 estudiantes de los 7 que han finalizado es de 4/5 lo que indica un grado notable de satisfacción.

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 Química
 Datos a fecha: 03-11-2019

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	1	4

Tal y como refleja la tabla anterior, en el curso 2018/19 se han acogido 4 estudiantes internacionales en el MUIQ que cursaron en un caso prácticas externas y en el resto el trabajo fin de máster. En concreto las universidades de procedencia de estos estudiantes internacionales son:

- Yamaguchi University (Japón)
- Università degli Studi de l'Aquila (Italia)
- University of Rhode Island (EEUU)
- Università di Bologna (Italia)

En el curso 2018/19, un estudiante del MUIQ ha realizado una estancia en un centro universitario internacional dentro del programa Erasmus. La estancia se ha realizado en la Lappeenranta University of Technology-LUT (Finlandia).

Los resultados obtenidos en la valoración de la oferta de programas de movilidad en la encuesta de satisfacción con la titulación ha sido de un valor de 4,2/5, además en conversaciones informales las impresiones son muy positivas sobre la satisfacción del estudiante. Una opinión también satisfactoria tiene el PDI, de forma que la puntuación que da a la oferta y desarrollo de la movilidad para estudiantes es de 4,47/5 en este curso 2018/19.

En la tabla siguiente se muestra una recopilación de alumnos enviados y acogidos en todos los cursos académicos del MUIQ. Se puede observar como en el curso académico 2018/19 ha existido una disminución de ambos valores. Se debe indicar que para el curso 2019/20 hay seis estudiantes del MUIQ de Erasmus y en el primer semestre 4 estudiantes internacionales están cursando varias asignaturas obligatorias. Por lo que estos datos deben valorarse con cautela.

	Cursos académico				
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Estudiantes enviados	0	0	2	3	1
Estudiantes acogidos	5	9	6	12	4

La valoración global de la comisión es positiva en alumnos enviados y acogidos pero se considera que se debe hacer un esfuerzo en aumentarlos.

5.— Resultados de aprendizaje

5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

Distribución de calificaciones

Año académico: 2018/2019

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Código	Asignatura	No													
			pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%						
1	66210	Ampliación de procesos de separación	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	83,3	2	11,1	1	5,6	0	0,0
1	66211	Diseño avanzado de reactores	0	0,0	0	0,0	11	64,7	5	29,4	1	5,9	0	0,0	0	0,0
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	0	0,0	0	0,0	8	44,4	6	33,3	3	16,7	1	5,6	0	0,0
1	66213	Gestión ambiental en la industria	0	0,0	0	0,0	6	35,3	11	64,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66214	Economía y organización industrial	0	0,0	0	0,0	5	27,8	12	66,7	0	0,0	1	5,6	0	0,0
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	0	0,0	1	6,2	8	50,0	6	37,5	0	0,0	1	6,2	0	0,0
1	66216	Gestión de la producción y calidad	0	0,0	0	0,0	1	6,2	12	75,0	3	18,8	0	0,0	0	0,0
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	0	0,0	0	0,0	3	20,0	10	66,7	2	13,3	0	0,0	0	0,0
1	66219	Ingeniería bioquímica	0	0,0	0	0,0	1	10,0	8	80,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0
1	66223	Materiales nanoestructurados	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	90,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0
1	66224	Calidad y tratamiento de aguas	0	0,0	0	0,0	1	25,0	0	0,0	2	50,0	1	25,0	0	0,0
1	66226	Optimización energética	0	0,0	0	0,0	6	54,5	5	45,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66228	Tecnología del papel	0	0,0	0	0,0	2	15,4	9	69,2	2	15,4	0	0,0	0	0,0
1	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	80,0	0	0,0	1	20,0	0	0,0
1	66238	Prácticas externas 3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	30,0	7	70,0	0	0,0	0	0,0
2	66218	Trabajo fin de Máster	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	14,3	5	71,4	1	14,3	0	0,0
2	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	0	0,0	0	0,0	1	16,7	4	66,7	1	16,7	0	0,0	0	0,0
2	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

En la tabla puede verse que en todas las asignaturas los alumnos han sido aptos excepto en un caso de una asignatura para un estudiante que compaginaba estudio con trabajo. El análisis global (véase tabla siguiente) muestra que las calificaciones presentan una distribución en torno al notable (calificación más frecuente, 57,3%). El porcentaje de aprobados es del 24,9%, el de sobresalientes de 14,1% y finalmente un 3,3% de matrículas de honor, esto último indicaría la existencia de algún alumno de alto nivel en el curso 2018/19. La distribución de calificaciones presenta algunas variaciones entre asignaturas obligatorias y optativas. Así la distribución entre aprobados y notables se desplaza más hacia la calificación superior en las asignaturas optativas que son escogidas por los alumnos y por tanto las cursan con una mayor motivación. Aunque es cierto que a diferencia de otros años no hay apenas variación entre asignaturas optativas y obligatorias en las calificaciones más altas.

Curso 2018/19	N.P	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H.
Asignaturas obligatorias (incluido TFM-)	0%	0,7%	29,6%	54,9%	11,3%	3,5%
Asignaturas optativas	0%	0%	11%	67,2%	11,5%	3,3%
Prácticas Externas	0%	0%	0%	30%	70%	0%
Todas Asignaturas	0%	0,5%	24,9%	57,3%	14,1%	3,3%

Si se comparan las notas con otros cursos es difícil sacar una tendencia clara. Si es cierto que la tasa de suspensos o no presentados son siempre valores muy bajos e incluso cero, en todo caso identificado con estudiantes que trataban de compaginar estudios y actividad laboral. En este curso 2018/19, la distribución entre aprobados, notables, sobresalientes y matrículas de honor es similar al curso pasado y en general a la media de todos los cursos. Tan solo ha disminuido, aunque ligeramente, la tasa de sobresalientes y matrículas de honor relacionado con una disminución de estas calificaciones en las asignaturas optativas.

Todas las asignaturas	N.P	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H.
Curso 2014/15	1,9%	0,0%	25,5%	38,6%	20,8%	11,4%
Curso 2015/16	3,8%	0,4%	20,1%	52,6%	17,5%	5,6%
Curso 2016/17	5,7%	0,4%	10,2%	50,0%	29,7%	4,1%
Curso 2017/18	0%	0%	23,5%	51,7%	19,5%	5,1%
Curso 2018/19	0%	0,5%	24,9%	57,3%	14,1%	3,3%
Media	2,3%	0,3%	20,8%	50,0%	20,3%	5,9%

En cuanto a las prácticas externas predomina la calificación de sobresaliente (70 %) lo que demuestra la implicación de los alumnos en este tipo de formación necesaria para su desarrollo profesional.

Por otro lado, se considera que el TFM tiene un alto nivel de exigencia y dedicación, y es donde el estudiante demuestra y aplica las competencias alcanzadas en la titulación. Este nivel es alto y satisfactorio, según indicación de los profesores que han participado en el tribunal de TFM. El 14,3% de los TFM evaluados obtuvieron la calificación de Sobresaliente-MH y el 71,4% de sobresaliente muy por encima de la media de otras asignaturas obligatorias. Se debe indicar que de los 7 TFM defendidos 3 fueron realizados en laboratorios de grupos de investigación de la Universidad de Zaragoza, 1 en el Instituto de Carboquímica y 3 en diversas empresas, lo que corrobora la relación del MUIQ con las industrias así como con la investigación.

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 Química

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	66210	Ampliación de procesos de separación	18	0	18	0	0	100.00	100.00
1	66211	Diseño avanzado de reactores	17	0	17	0	0	100.00	100.00

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	18	0	18	0	0	100.00	100.00
1	66213	Gestión ambiental en la industria	17	0	17	0	0	100.00	100.00
1	66214	Economía y organización industrial	18	0	18	0	0	100.00	100.00
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	16	0	15	1	0	93.33	93.33
1	66216	Gestión de la producción y calidad	16	0	16	0	0	100.00	100.00
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	15	0	15	0	0	100.00	100.00
2	66218	Trabajo fin de Máster	7	0	7	0	0	100.00	100.00
	66219	Ingeniería bioquímica	10	0	10	0	0	100.00	100.00
	66223	Materiales nanoestructurados	10	0	10	0	0	100.00	100.00
	66224	Calidad y tratamiento de aguas	4	0	4	0	0	100.00	100.00
	66226	Optimización energética	11	0	11	0	0	100.00	100.00
	66228	Tecnología del papel	13	0	13	0	0	100.00	100.00
	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	5	0	5	0	0	100.00	100.00
	66238	Prácticas externas 3	10	0	10	0	0	100.00	100.00
	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	6	0	6	0	0	100.00	100.00
	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	2	0	2	0	0	100.00	100.00

Los valores de tasa de éxito (TEX, la relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos en un estudio y el número total de créditos presentados a examen) y tasa de rendimiento (TR, la relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos) son ambos del 100% para todas las asignaturas obligatorias y optativas excepto en una asignatura obligatoria en la que ambos valores son del 93,33 y se debe a un único caso de suspenso que compaginaba estudios y actividad laboral.

Indicar que el número de alumnos matriculados más bajo se da en la asignatura 66240 que es una asignatura optativa del semestre de otoño. De este mismo semestre, en la tabla no aparecen dos asignaturas que son “Ampliación de Estadística” (Código 66234) y “Técnicas de Caracterización de Sólidos” (Código 66221) ya que no tuvieron alumnos. Para incrementar el número de estudiantes se cambió el horario a la tarde de las asignaturas optativas del semestre de otoño pero el efecto no ha sido el esperado de momento. De todas formas, con estas dos asignaturas se han tomado medidas de cara al curso 2019/20 que pueden verse en el apartado 7.4.

Se debe tener en cuenta que, dado que los estudiantes tienen la posibilidad de realizar prácticas en empresa como asignatura optativa, cuando deben cursar este semestre la mayoría de los estudiantes tiene ya cubierta en gran medida la optatividad. Este hecho, que por un lado es un punto fuerte del MUIQ, tal y como se destacó en el informe favorable de renovación de la acreditación del MUIQ por ACPUA, por otro lado, se traduce en que el número de posibles alumnos a matricular en el resto de asignaturas optativas de ese semestre sea excesivamente bajo. Sin embargo, y para poder atender todas las posibilidades del alumnado matriculado en el Máster, es importante mantener la optatividad en este primer semestre del segundo curso.

Los valores obtenidos de TEX y TR indican que las asignaturas tienen el nivel adecuado para la superación por parte de los estudiantes.

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

En las diferentes materias se ha realizado una oferta y seguimiento continuo de las actividades de aprendizaje previstas en las guías docentes, de acuerdo a la ficha de cada materia en la MV. Esta se ha llevado a cabo por los profesores responsables de cada materia. De igual forma, como se ha indicado en el apartado 2.3, se ha realizado un cronograma de estas actividades del primer semestre, donde la carga de trabajo es mayor, para informar a los alumnos. En el cronograma como en cursos anteriores se detallan las diferentes actividades de aprendizaje (trabajos tutelados, prácticas de laboratorio, prácticas especiales y trabajos finales), que forman parte de las actividades formativas y de los criterios de evaluación de las respectivas materias.

Como claro complemento al proceso de aprendizaje de los alumnos del MUIQ, el 20 y 21 de mayo de 2019 se realizó como viene siendo habitual un desplazamiento a la provincia de Tarragona con los alumnos del MUIQ junto al coordinador y algunos profesores. Se visitaron tres empresas químicas: BASF S.A., DOW Chemical Ibérica y Repsol.

También, a lo largo del curso se han realizado diversas visitas programadas a empresas y centros de investigación relacionados con el contenido formativo de las asignaturas, como ejemplo:

- Asignatura Diseño avanzado de reactores (66211): Laboratorios de Investigación GPT (Zaragoza).
- Asignatura Ciencia y tecnología de la combustión (66235): Incinerador de lodos de la estación depuradora de aguas residuales de la Cartuja (Zaragoza)
- Asignatura Valorización de residuos. Biorefinería (66239): Complejo para el tratamiento de residuos urbanos de Urbaser (Zaragoza).
- Asignatura Valorización de residuos. Biorefinería (66239): Planta de valorización energética de SAICA (Zaragoza).
- Asignatura Gestión ambiental en la industria (66213): FCC Ámbito (Zaragoza).
- Asignatura Gestión ambiental en la industria (66213): Verallia (Zaragoza).
- Asignatura Gestión ambiental en la industria (66213) y Asignatura Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales (66240): Depuradora de General Motors España (Zaragoza).
- Asignatura Materiales nanoestructurados (66223): ICTS del Laboratorio de Microscopias Avanzadas (LMA, Zaragoza).
- Asignatura Tecnología del papel (66228): SAICA (Zaragoza).

Habitualmente, dentro del Programa Expertia gestionado por la Fundación Empresa Universidad de Zaragoza (FEUZ) cuya finalidad es incorporar la experiencia empresarial a las titulaciones, se han impartido las siguientes charlas:

- Asignatura Ampliación de procesos de separación (66210): Antonio Quintilla Beroy, Grupo Biotecnológico Natac. Tema: "Obtención de compuestos bioactivos".
- Asignatura Gestión ambiental en la industria (66213): Fernando Goñi Buil, Industrias Químicas del Ebro. Tema: "Experiencia profesional en el desempeño de tareas de medio ambiente".
- Asignatura Economía y organización industrial (66214): Julio Cesar Vázquez Prada, Graficas Z. Tema: "Estrategia para los estudiantes de la asignatura".
- Asignatura El proceso de investigación en ingeniería química (66217): Lourdes Vega Fernández, RICH Center. Tema: "Innovación abierta ("Open innovation")".
- Asignatura Ecodiseño y análisis de ciclo de vida (66231): Víctor Camañes Vera, Ingeniero de desarrollo de BSH Electrodomésticos España. Tema: "Aplicación del análisis de ciclo de vida (ACV) en el desarrollo de nuevos productos"
- Asignatura Valorización de residuos. Biorrefinería (66239): Ricardo Arjona Antolin, AGC Market View Services. Tema: "Ingeniería en el proceso de hidrólisis enzimática. Visión estrategia de la producción de enzimas".
- Asignatura Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales (66240): Jesús Giménez Cebrián, ICE Innova. Tema: "Eliminación de contaminantes mediante fotocatalisis".
- Asignatura Calidad y tratamiento de aguas (66224): Jairo Gómez Muñoz, EDARs de la parte sur de Navarra. Tema: "Digestión aerobia y anaerobia de fangos de EDARs".

- Todas las asignaturas: Roberto Bubbico, Universidad La Sapienza de Roma. Tema: “An overview of advanced methods of heat transfer: a critical analysis of nanofluids compared to conventional thermal fluids and the use of phase change materials (PCM)”

Además para todas las asignaturas y también como promoción del MUIQ para los alumnos del grado en Ingeniería Química se han realizado las siguientes actividades en las que han participado egresados en Ingeniería Química de la EINA:

- VIII Jornada del Ingeniero Químico en el Mundo Laboral organizadas por la Asociación de Ingenieros Químicos de Aragón (AIQA). Mesa Redonda sobre Experiencias profesionales y orientación en la que participaron diferentes egresados de Ingeniería Química: Paola Del Chicca (Cognit), Ana María Luengo Aguilar (FCC Ambito) y Eduardo Andrés García (Universidad Técnica de Delft).
- Eduardo Álvarez Acedo, Dow Chemical y egresado del MUIQ, Charla: “Ingeniería de servicio a cliente y desarrollo: Dow Packaging en Tarragona.”.

En el apartado 3.2 se han comentado los proyectos de innovación docente directamente relacionados con el MUIQ y que han servido para que los estudiantes participen activamente en su proceso de aprendizaje y que eso se vea reflejado en su calificación. Asimismo en ese apartado se ha indicado que prácticamente el 100% de las asignaturas del MUIQ están disponibles para el alumno en el ADD.

Se debe indicar que a finales del curso 2018/19 se configuró un Proyecto de Innovación Estratégica en Centro (PIEC) para implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en todas las titulaciones de la EINA. Dicho proyecto, que se presentó a la convocatoria 2019-2020 de innovación docente de la UZ, ha sido concedido y lleva por título: "Implementando los ODS en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos" (PIEC_19_429).

Finalmente, se debe indicar que en este curso se ha continuado en línea con lo indicado en el IERA de la ACPUA donde se indicaba como buenas prácticas del MUIQ: "Buen número de las conferencias de profesionales de empresas dentro del Programa Expertia" y "Elevado número de visitas a empresas y fábricas".

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 Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2014-2015	100.00	98.01	100.00
2015-2016	99.53	95.90	100.00
2016-2017	99.59	93.04	100.00
2017-2018	100.00	98.54	99.45
2018-2019	99.51	99.51	100.00

Los valores globales de la titulación en el curso 2018/19 en cuanto a tasa de éxito (TEX), de rendimiento (TR) y de eficiencia (TEF, relación porcentual entre el número total de créditos al que debieron haberse matriculado el conjunto de graduados que iniciaron sus estudios un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse) son del 99,51%, 99,51% y 100%. Los valores de TEX y TR no son del 100% por lo ya indicado en el apartado 5 de la existencia de un único suspenso en una única asignatura.

Son valores muy similares a cursos pasados. Los valores de TEX, TR y TEF son más altos que los valores medios de todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (TEX=87,82%, TR=79,2% y TEF=90,49%) y de las titulaciones de máster de la misma (TEX=98,66%, TR=93,91% y TEF=96,84%).

Estos resultados tan positivos, además de cumplir con los niveles establecidos como deseables en la Memoria de Verificación (TR=70%, TEF=80%), se corresponden con la percepción indicada de contar con estudiantes motivados y con la implicación del profesorado.

Como se ha indicado en el apartado 5.2, los resultados indican que las asignaturas y el plan de estudios tienen el nivel adecuado para que el alumno que lo curse pueda superarlo con esfuerzo y dedicación.

6.1.2.— Tasas de abandono/graduación

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 03-11-2019

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2014-2015	0.00	80.00
2015-2016	0.00	93.33
2016-2017	0.00	100.00
2017-2018	0.00	66.67

(*) 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.

La tasa de graduación indicada en la tabla a 3/11/2019 muestra un valor del 80%, 93,3%, 100% y 66,7% para los cursos de la cohorte de nuevo ingreso 2014/15, 2015/16, 2016/17 y 2017/18. Este valor se ha calculado excluyendo los alumnos que se han matriculado en algún momento a tiempo parcial (aunque esta circunstancia haya sido motivada por cuestión académica al tener que realizar solo un cuatrimestre) y aquellos que han convalidado más del 15% de créditos de la titulación.

La tasa de graduación (porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año más) se puede calcular sin los condicionantes anteriores a 3/11/2019. Así para el curso de la cohorte de nuevo ingreso de 2014/15, la tasa de graduación tiene un valor del 90% (9 de 10 estudiantes), para el curso 2015/16 es también del 90% (18 de 20 estudiantes), para el curso 2016/2017 es del 94,3% (17 de 18 estudiantes) y para el curso 2017/2018 sería del 53,8% (7 de 13 estudiantes).

En la MV se indicaba una tasa de graduación del 70% por lo que se cumple sobradamente con este objetivo en los tres primeros cursos, estando por debajo el curso de la cohorte de ingreso de 2017/18 cuyo valor todavía está por cerrarse a lo largo de este curso 2019-20.

En cuanto a la tasa de abandono es del 0% lo que muestra una fortaleza del Máster, que en su MV indicaba como valor máximo de la tasa de abandono del 20% y que incide en el adecuado diseño e implantación del MUIQ.

Finalmente, se puede indicar que los resultados de este apartado están de acuerdo con el IERA de la ACPUA: "Los resultados de los indicadores del programa formativo son congruentes con el diseño, la gestión y los recursos puestos a disposición del título y satisfacen las demandas sociales de su entorno. Los indicadores del título presentan una evolución muy positiva, superior a la prevista en la memoria de verificación, a lo largo de los años de implantación del título."

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

La valoración media global de los alumnos de las asignaturas de la titulación presenta un valor de 4,21/5, en función de las encuestas de satisfacción de éstos y considerando todas las asignaturas excepto el TFM. La valoración media global supera el valor medio para todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza en el curso 2018/19 (3,91/5 incluidos grados y másteres) así como si solo se considera las titulaciones de Máster (4,06/5). De nuevo como se ha observado en anteriores apartados donde alguno de estos valores se ha analizado en particular, se observa valores similares al curso pasado, donde ya eran altos y se había mejorado lo que se relacionaba directamente con la aplicación de los PAIMs y con la mejora constante y dedicación del profesorado del MUIQ. Lo anteriormente comentado se puede aplicar a todos los bloques valorados (A- Información y planificación, B.- Organización de las enseñanzas, C.- Proceso de enseñanza/aprendizaje y D.- Satisfacción global). Estas encuestas las rellenaron 127 alumnos de entre todas las asignaturas del MUIQ de 190 estudiantes posibles, lo que supone un 67% de participación promedio en cada asignatura que está muy por encima de la media de la Universidad de Zaragoza (31,9%) y también si solo se considera las titulaciones de Máster (34,7%).

Curso/Titulaciones	MUIQ					Universidad de Zaragoza 2018/19	
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Grado+Máster	Máster
Tasa respuestas	60,7%	65,8%	60,4%	59,0%	66,8%	31,9%	34,7%
A.- Información y planificación	3,74	4,2	4,38	4,30	4,25	3,99	4,13
B.- Organización de las enseñanzas	3,85	4,23	4,29	4,36	4,31	3,98	4,01
C.- Proceso de enseñanza/aprendizaje	3,75	4,06	4,16	4,16	4,11	3,83	4,01
D.- Satisfacción global	3,60	4,06	4,19	4,2	4,14	3,77	3,96
Titulación	3,75	4,15	4,26	4,27	4,21	3,91	4,06

A continuación, se va a realizar un análisis más detallado de las asignaturas. Para ello, las asignaturas menos y más valoradas se muestran en el siguiente cuadro donde se indica tasa de respuestas y desviación con respecto a la media de todas las asignaturas.

ASIGNATURAS CON VALORACIÓN MENOR	Valor	Tasa	Desviación
Gestión de la producción y calidad (66216)	3,05	66,7%	-27,6%
Gestión ambiental en la industria (66213)	3,63	64,7%	-13,8%
Optimización energética (66226)	3,82	36,4%	-9,3%
Ciencia y tecnología de la combustión (66235)	3,9	100%	-7,4%
ASIGNATURAS CON VALORACIÓN MAYOR	Valor		Desviación
Calidad y tratamiento de aguas (66224)	4,76	100%	13,1%
Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales (66240)	4,71	100%	11,9%
Economía y organización industrial (66214)	4,56	50%	8,31%
Materiales nanoestructurados (66223)	4,53	70%	7,6%

Todas las asignaturas superan la valoración de 3,5/5 excepto la asignatura 66216. Se abordará con los profesores implicados posibles mejoras en esta asignatura, aunque puede estar relacionado en que una parte del profesorado era la primera vez que impartía la asignatura.

Las encuestas, a fecha de 5/12/2019, relacionadas con la valoración del TFM (realizada por 5 alumnos de 7 que han defendido TFM) y con el Informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación (realizada por 5 alumnos de 7 que han finalizado) han dado resultados globales de 4,27/5 y 4,01/5, respectivamente, que se consideran altos e inciden en el alto grado de satisfacción de los alumnos con la titulación.

Finalmente, se debe indicar que lo anterior está de acuerdo con lo indicado en el IERA de la ACPUA: “Los resultados de la encuesta de inserción laboral y de la opinión de los empleadores, al respecto, son muy positivos. Los empleadores valoran positivamente el perfil de egreso de esta titulación.”

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

Para el curso 2018/19, los valores medios por bloques así como la tasa de respuesta de la encuesta de satisfacción del PDI con la titulación se presentan en la siguiente tabla. Se incluyen los valores de los cursos pasados del MUIQ así como para la Universidad de Zaragoza la valoración media de todas las titulaciones y en particular las de máster en el curso 2018/19.

Curso/Titulaciones	MUIQ					Universidad de Zaragoza 2018/19	
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	Grado+Máster	Máster
Tasa respuestas	50%	40,6%	48,4%	50%	65,5%	24,9%	31,1%
A.- Plan de estudios	4,16	4,54	4,67	4,61	4,31	3,85	4,10
B.- Estudiantes	4,09	4,3	4,51	4,37	4,26	3,74	3,91
C.- Información y gestión	4,44	4,79	4,71	4,6	4,42	4,19	4,18
D.- Recursos e infraestructuras	4,12	4,33	4,61	4,51	4,3	3,79	3,95
E.-Satisfacción general	4,24	4,46	4,6	4,53	4,3	4,03	4,21
Titulación	4,21	4,51	4,63	4,52	4,32	3,93	4,07

La tasa de respuesta del profesorado ha sido del 65,5% (19 sobre 29) y, tanto a nivel general como por bloques o por cuestiones concretas, la valoración ha sido siempre elevada, pudiéndose calificar de muy satisfactoria para el curso 2018/19. Como puede apreciarse, la valoración de PDI presenta valores superiores a 4,25/5 en todos los bloques y un valor global de 4,32/5. Todos ellos están por lo general en los niveles de cursos pasados y por encima de los correspondientes a la media del conjunto de titulaciones de la Universidad de Zaragoza (3,93/5) y también por encima de la valoración media de todas las titulaciones de Máster de la Universidad de Zaragoza (4,07/5). Se debe destacar que en este curso 2018/19, en línea con anteriores cursos, la tasa de respuestas del PDI ha sido del 65,5% lo que duplica la de la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (24,9%) así como la media de todas las titulaciones de máster (31,1%).

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

El informe de satisfacción del PAS del que se dispone es el relativo a todas las titulaciones de la EINA, por tanto, no específico para el MUIQ. Los resultados se recogen en la tabla siguiente, de 160 posibles respondieron 28 lo que supone un 17,5%, ligeramente inferior a la tasa de respuesta del curso pasado. En general, tanto por bloques como en su conjunto (3,84/5), las valoraciones son similares a la media de años académicos pasados. La comparación con otros centros de la Universidad de Zaragoza da valores ligeramente mejores, aunque la tasa de participación es ligeramente inferior en la EINA.

Curso/Titulaciones	MUIQ					Universidad de Zaragoza 2018/19
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	
Tasa respuestas	19,1%	19,6%	17,9%	20,8%	17,5%	18,6%
A.- Información y comunicación	3,88	3,55	3,95	4,11	3,97	3,86
B.- Recursos	3,34	3,36	3,41	3,74	3,41	3,31
C.- Gestión y organización del trabajo	3,86	3,64	3,77	4,16	4,09	3,89
D.- Satisfacción global	3,67	3,61	3,78	4,22	4,12	3,92
Media	3,71	3,53	3,74	4,03	3,84	3,7

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

En base a este informe y al proyecto “Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza” (PIET_18_328) se ha encontrado que la titulación goza de una buena situación en cuanto a la alta valoración de los agentes implicados y los resultados obtenidos. Pero es innegable que en todos los ámbitos de la actual sociedad se exige una actualización constante por lo que se debe tratar de promover la mejora continuada del MUIQ para sus estudiantes, egresados y empleadores. Basado en este informe y el PIET indicado, se establecen los siguientes aspectos susceptibles de mejora:

- El número de estudiantes matriculados está por debajo de la oferta académica. Los datos parecen indicar que este número fue elevado y claramente se necesitaría una disminución del número de plazas ofertadas.
- Los estudiantes y egresados del MUIQ ven bien que el MUIQ pueda impartirse en parte en inglés. Se debe estudiar cómo implantar que parte de la docencia, en especial asignaturas optativas, se impartan en inglés con el objetivo de mejorar esa competencia en nuestros estudiantes y sobretodo atraer estudiantes internacionales.
- Examinar el horario del MUIQ para adaptarse a los que trabajan al mismo tiempo que estudian, en cualquier caso, considerando a los estudiantes que se dedican en exclusiva al MUIQ.
- La metodología y evaluación del MUIQ se debe revisar y en concreto hacer hincapié en: a) Analizar el ajuste de la relación carga de trabajo/créditos, así como su distribución temporal. b) Tratar de reducir la carga en la evaluación de los exámenes. c) Revisar nombre y contenido de asignaturas.

Estas acciones de mejora podrían conllevar modificaciones sustanciales en el MUIQ que pueden suponer importantes cambios en la MV.

Asimismo, se va a continuar con las siguientes actividades:

- Promover la formación e innovación del profesorado.
- Incorporar la experiencia profesional en la titulación ya sea con profesionales o visitas a empresas
- Continuar con la promoción del MUIQ.
- Compromiso con el fomento de valores de igualdad, inclusión y diversidad y apoyo a los objetivos del Plan de Igualdad de la UZ.
- Compromiso con el fomento de la integración de los objetivos de sostenibilidad de la UZ.

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

Como se ha indicado en anteriores informes y puso de manifiesto el Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de la ACPUA, específicamente en el Máster Universitario en Ingeniería Química, se indican como "Buenas Prácticas" el buen número de conferencias de profesionales de empresas y el elevado número de visitas a empresas y fábricas. Estas situaciones sirven para acercar la experiencia laboral y las ocupaciones de los profesionales a los estudiantes siendo una posible referencia para otras titulaciones de Máster.

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

El 30 de enero de 2018 se solicitó la renovación de la acreditación de la titulación del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza que había sido verificado el 23 de julio de 2014. El Informe de Evaluación de 29 de mayo de 2018 para dicha renovación realizado por la ACPUA fue FAVORABLE, indicándose "las siguientes recomendaciones, buenas prácticas, puntos fuertes y débiles:

BUENAS PRÁCTICAS

1. La EINA dispone de un Sistema de Garantía Interna de Calidad formal y públicamente disponible certificado bajo el programa AUDIT de ANECA.
2. Buen número de las conferencias de profesionales de empresas dentro del Programa Expertia.
3. Elevado número de visitas a empresas y fábricas.

PUNTOS FUERTES

1. Alta satisfacción del alumnado sobre la calidad docente del profesorado.
2. Aunque las prácticas externas son optativas, las realizan muchos alumnos y son muy bien valoradas tanto por alumnos, como por profesores y empresas.

PUNTOS DÉBILES

1. Baja matrícula por curso académico.
2. Escasa participación de estudiantes en programas de movilidad.
3. El PAS valora de forma media-baja sus planes de formación y plantea la necesidad de realizar formación más específica.
4. Baja participación del profesorado y del PAS en las encuestas de satisfacción."

OTROS ASPECTOS

En el informe se indican algunos otros comentarios, se destacan dos:

1. "Los resultados de la encuesta de inserción laboral y de la opinión de los empleadores, al respecto, son muy positivos. Los empleadores valoran positivamente el perfil de egreso de esta titulación.
2. Se recomienda mejorar el formato de las encuestas para incrementar la participación de los diversos colectivos implicados en la titulación."

Los apartados anteriores se han etiquetado para un mejor seguimiento de los siguientes apartados donde se valoran y se indican actuaciones relacionadas.

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

BUENAS PRÁCTICAS

1. Como se indicó en previos informes se aprecia que se destaque el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la EINA del que se solicitó su renovación en 2018. El 12 de junio de 2018 dicha solicitud fue valorada como favorable por la comisión de certificación de la ANECA.
2. El MUIQ con carácter complementario a la docencia reglada cuenta con la participación de profesionales externos con amplia experiencia como se ha indicado en previos informes. Estos expertos habitualmente participan a través del programa Expertia financiado por la FEUZ y al que

está adherida la EINA. Los resultados de estas colaboraciones son muy positivos y altamente valorados por los alumnos. Los profesionales vienen de diversas empresas o instituciones con temas que son muy variados como puede verse en el apartado 5.3.

3. Como se ha hecho constar en informes previos, se realizan diversas visitas programadas a empresas bien sea relacionadas con el contenido formativo de las asignaturas o generales para todos los estudiantes del MUIQ. Esto es un claro complemento al proceso de aprendizaje de los estudiantes. En el apartado 5.3 se puede ver como se ha continuado en esta tónica.

PUNTOS FUERTES

1. En sintonía con cursos académicos anteriores y como se ha visto en este informe en el apartado 3, la cualificación docente e investigadora del profesorado es muy alta y la satisfacción del alumnado con el profesorado se ha mantenido en un nivel alto. Se ha visto como el profesorado se preocupa por su formación y por la innovación y mejora de la docencia.
2. Como se ha indicado en informes previos se está de acuerdo de que uno de los puntos fuertes del MUIQ es la realización de prácticas en empresas o en algunos casos en laboratorios de investigación. En el apartado 4.2 y 4.3 se puede ver como se ha continuado en esta línea y la valoración que muestran es satisfactoria tanto en las empresas o centros de investigación que acogen a los estudiantes como en los propios estudiantes.

PUNTOS DÉBILES

1. Se debe indicar que en la MV se estableció como número de matrícula por curso académico a partir del segundo año 40 estudiantes. Este valor se eligió ya que la oferta del número de plazas de nuevo ingreso era de 80 en el Grado en Ingeniería Química. Se ha analizado esta situación.
2. En los cursos en los que se evaluó el MUIQ la participación de estudiantes en programas de movilidad, aunque aceptable, no fue muy alta: 2 estudiantes en el curso 2016/17, 3 estudiantes en el curso 2017/18 y un estudiante en el curso 2018/19 (puede verse en el apartado 4.4.).
3. En la encuesta de satisfacción de la EINA, el PAS valoró la cuestión 8. "Plan de Formación para el personal de Administración y Servicios" con (entre paréntesis se indica el % de participación) 2,94/5 (19,1%), 3,03/5 (19,6%), 2,97/5 (17,9%), 3,31/5 (20,8%) y 3,04/5 (17,5%) en los cursos 2014/15, 2015/16, 2016/17, 2017/18 y 2018/19, respectivamente. La participación es baja por lo que deben tomarse con cautela.
4. En el apartado 6.2.2 se ha analizado que la participación del profesorado en las encuestas de satisfacción estuvo en cursos pasados en torno al 40-50%. El análisis del curso 2018/19 muestra que la tasa de respuesta del profesorado fue del 65,5% lo que multiplica por 2,5 la media de la Universidad de Zaragoza y duplica la media de las titulaciones de Máster de la Universidad de Zaragoza. En cuanto a la tasa de respuesta del PAS (puede verse en el punto anterior y se ha analizado en el apartado 6.2.3.) no son específicas del MUIQ y son bajas.

OTROS ASPECTOS

1. Se está de acuerdo con esta valoración que se desprendió del análisis estratégico que se realizó del MUIQ donde los empleadores valoraron de forma positiva las competencias y asignaturas del Máster. Como se ha visto en los anteriores puntos se continúa trabajando en incrementar el carácter aplicado y práctico del MUIQ.
2. El formato de las encuestas es global para toda la Universidad de Zaragoza.

7.3.2.– Actuaciones realizadas o en marcha

BUENAS PRÁCTICAS

1. La EINA ha renovado su Sistema de Garantía Interna de Calidad con validez hasta el 2/12/2021. Además por Resolución de 27 de noviembre de 2018, el Consejo de Universidades ha otorgado la Acreditación Institucional a la EINA.
2. Como en cursos anteriores se pretende establecer en el PAIM una acción para incorporar la experiencia profesional en la titulación. Además, se ha convocado en la EINA la 5ª convocatoria de Programa Expertia 2019/20.
3. Al igual que la buena práctica anterior, se va a establecer en el PAIM una acción de continuar con la visita a empresas.

PUNTOS FUERTES

1. Al igual que en el apartado de Buenas Prácticas, para continuar progresando se va a establecer en el PAIM una acción de promoción de la formación e innovación del profesorado.
2. El coordinador y los profesores del máster continuarán canalizando y distribuyendo entre los estudiantes ofertas de prácticas que les llegan de diferentes empresas y grupos de investigación.

PUNTOS DÉBILES

1. Se ha analizado esta situación en el Proyecto que se ha comentado en el apartado 7.1 titulado "Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza" (PIET_18_328). Se ha constatado que el valor de la oferta de plazas fue elevado y claramente se necesitaría una disminución de este valor.
2. En el curso 2019/20, que se valorará el año que viene, se han enviado dentro del programa Erasmus a 6 estudiantes. Por lo que se ha conseguido un incremento importante. Ciertamente es que este valor debe consolidarse. Para ello por lo que se están estudiando a través del subdirector y el coordinador de Ingeniería Química de Relaciones Internacionales de la EINA las posibilidades de doble Máster en Ingeniería Química con Universidades Internacionales como la Universidad Politécnica de Lappeenranta (Finlandia).
3. Se continuará su seguimiento en el próximo curso académico, pero debería aumentarse la participación del PAS para que fuera la valoración más representativa.
4. La participación del profesorado en las encuestas de satisfacción como se ha mostrado en el apartado 7.3.1 es adecuada. En cuanto a la participación del PAS como se ha indicado no es específico del MUIQ sino que se trata de una valoración de todas las titulaciones de la EINA.

OTROS ASPECTOS

1. Se mantendrá un contacto permanente y fluido con las empresas donde nuestros estudiantes realizan prácticas externas y TFMs y finalmente pueden acabar trabajando.
2. Las encuestas de satisfacción dependen del Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza y para fomentar su participación, este realiza campañas informativas en los diversos colectivos implicados. Además el Área de Calidad y Mejora de la Universidad de Zaragoza ha realizado el informe de la campaña de encuestas del curso 2018/19 (https://encuestas.unizar.es/sites/encuestas.unizar.es/files/users/jsraccio/informe_global_18_19.pdf) donde incluye propuestas de mejora.

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

1. Acción: Título (situación actual)	Observaciones
0.— Acciones de mejora de carácter académico y organizativo que NO supongan modificación del plan de estudios o de la Memoria de Verificación	
Revisión de optatividad 1-3 (ejecutadas)	Esta revisión de la oferta de optatividad no era posible para el curso 2018/19 pero de cara al curso 2019/20 se han realizado: <ol style="list-style-type: none">1. Dentro de la materia de la MV "Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química" se ha sustituido la asignatura de "Ampliación de Estadística" (Código 66234) de 3 créditos ECTS por la asignatura afín "Datos y Modelos en Ingeniería" (Código 66241) de 6 créditos ECTS que pertenece al Máster Universitario en Ingeniería Industrial (Código 60794).2. Cambio de semestre de la asignatura "Técnicas de Caracterización de Sólidos" (Código 66221) que ha pasado a impartirse en el segundo semestre.3. Activación en el semestre de otoño de la asignatura "Procesos de la Industria Alimentaria" (Código 66227) que pertenece a la materia de la MV "Ingeniería de procesos químicos industriales".
2.— Propuesta de acciones de mejora sobre PROFESORADO	

Promoción de la formación e innovación del profesorado (ejecutada)	Se pretendía el doble propósito de progresar en la calidad de la docencia y realizar acciones de innovación docente. Se ha conseguido que en este curso 2018/19 la participación del profesorado se mantenga en este tipo de actividades (ver apartado 3.2.)
Incorporar la experiencia profesional en la titulación (ejecutada)	El objetivo es poder integrar la experiencia profesional en la docencia para el desarrollo pleno de los profesionales del futuro. Diversos profesionales (ver apartado 5.3) han impartido temas relevantes en diversas asignaturas del Master en su mayoría a través del programa Expertia.
Promover la participación del PDI en las encuestas de satisfacción de la titulación (ejecutada)	En cursos académicos anteriores ya era alta la participación del profesorado en torno al 40-50%. El análisis del curso 2018/19 muestra que la tasa de respuesta del profesorado fue del 65,5%.
3.– Propuestas de acciones: Otras	
Promoción de la Difusión del Máster Universitario en Ingeniería Química (MUIQ) (ejecutada)	<p>Se ha realizado la indispensable promoción del MUIQ para dar a conocer a los estudiantes las oportunidades en su desarrollo profesional que les ofrece el MUIQ y que se han puesto de manifiesto en este estudio. Se han realizado las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ha promocionado el MUIQ en charlas breves que se han impartido por separado a los estudiantes de tercero y cuarto del Grado de Ingeniería Química, en este último caso con la colaboración de otros profesores y ex-alumnos del MUIQ. • Se ha participado en la 4ª Jornada informativa de Másteres de la EINA. En esta jornada ha participado el MUIQ para su promoción con el coordinador al frente y la colaboración de otros profesores y ex-alumnos del MUIQ. • Se han impartido charlas de egresados en Ingeniería Química de la EINA.
Visitas a empresas (ejecutada)	En el apartado 5.5 puede verse que en diversas asignaturas se han realizado diferentes visitas a empresas que complementan la formación de nuestros estudiantes desde un punto de vista profesional. Destacar que se ha organizado un viaje a Tarragona de dos días en el que todos los estudiantes han visitado empresas del polo químico de Tarragona.
Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza (ejecutada)	El objetivo era una exploración de las posibilidades futuras del MUIQ. Dentro de la convocatoria de Proyectos de Innovación 2018/19 de la Universidad de Zaragoza, se ha realizado el proyecto PIET_18_328 ("Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza")
Compromiso con el fomento de valores de igualdad, inclusión y diversidad y apoyo a los objetivos del Plan de Igualdad de la UZ. (ejecutada)	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres en el contexto de la EINA. 2. Difundir e implementar el Plan de Igualdad de la Universidad de Zaragoza. 3. 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. 4. 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.
Apoyo y difusión de acciones y actividades para promover y visibilizar la presencia de mujeres en la ingeniería y la tecnología (ejecutada)	La EINA ha continuado con el apoyo y difusión de las actividades e iniciativas tanto de la EINA como externas que persigan promover y visibilizar la presencia de mujeres en la ingeniería
4 - Directrices de la CGC para la aplicación del título	

<p>Compromiso con el fomento de la integración de los objetivos de sostenibilidad de la UZ (en curso)</p>	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la actividad de la EINA. 2. Formación: Análisis y mejora de la ambientalización curricular. 3. 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. 4. 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. <p>Por último, para el curso académico 2019/20 se está realizando el proyecto de innovación estratégica en centro: PIEC_19_429 titulado "Implementando los ODS en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos".</p>
---	---

8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

No da lugar

9.— Fuentes de información

Para la realización del presente informe se han utilizado datos e indicadores a partir de las siguientes fuentes de información:

- Plataforma ATENEA (<http://encuestas.unizar.es/>): Resultados de los cuestionarios de evaluación de la satisfacción de los grupos implicados en la titulación (alumnado, PDI, PAS) y datos globales de todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza. Unidad de Calidad y racionalización. UZ. Incluye:
 - Encuestas de satisfacción de los estudiantes. Los alumnos han realizado encuestas de satisfacción por asignatura así como de satisfacción con la titulación y dado el caso de su estancia Erasmus.
 - Encuestas de satisfacción del profesorado realizadas según el procedimiento online de la Universidad de Zaragoza.
 - Informe de satisfacción del personal de administración y servicios de la EINA.
- Página web de oferta de estudios de la Universidad de Zaragoza para el Máster Universitario en Ingeniería Química (<https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=680>). UZ. Incluye entre lo consultado:
 - “Profesorado”: Descripción, Estructura, Evolución y Perfil.
 - “Calidad”: Informes anuales de la calidad y de los resultados de aprendizaje y Plan anual de innovación y mejora de años anteriores.
- Información gráfica de titulaciones: <http://portaltransparencia.unizar.es/titulaciones>. UZ. Incluye: Indicadores de resultados (tasas de éxito, rendimiento y eficiencia).
- Información de participación del profesorado en proyectos de innovación docente, cursos ADD, Jornadas de Innovación y cursos ICE (<http://www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php>). Vicerrectorado de Política Académica. UZ.
- Listado de empresas que han acogido estudiantes del MUIQ, proporcionado por Asunción Paricio Miravete del área de Orientación Profesional de Universa.
- Procedencia de los alumnos Erasmus que han cursado asignaturas del MUIQ proporcionada por la Oficina de relaciones internacionales de la EINA.
- Personal de Secretaría de la EINA que ha proporcionado la información de alumnos matriculados en asignaturas del MUIQ y datos del programa Expertia.
- Memoria Anual 2018 del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Zaragoza (<http://iqtma.unizar.es>)

- Informe de Evaluación para la Renovación de la Acreditación de la Agencia de Calidad y Prospectiva Universitaria de Aragón (ACPUA) (<http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EVTI/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=1022856215353>).

- Reuniones de la Comisión Académica del Máster: 25/09/2018, 25/10/2018, 13/12/2018, 3/04/2019, 29/04/2019, 11/07/2019 y 24/09/2019. Presidente: Carlos Téllez Ariso (CU, IQ). Secretaria: Miriam Oliva Alcubierre (TU, TMA). Vocal: Rafael Bilbao Duñabeitia (CU, IQ). Vocal: Yolanda Aysa Martínez (estudiante).

- Miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación que se citan en el apartado 10.2.

10.— Datos de la aprobación

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

04/12/2019

10.2.— Aprobación del informe

La Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza, aprueba el presente informe por unanimidad de sus miembros (6/0/0) –votos favorables/contrarios/abstenciones en su reunión de fecha 4 de diciembre de 2019 en el Edificio de Institutos de Investigación - Campus Río Ebro.

Los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación que han aportado su experiencia personal en la realización del presente informe han sido: Presidente: Carlos Téllez Ariso (TU, IQ). Profesor: Lucía García Nieto (TU, IQ). Profesor: Miriam Oliva Alcubierre (TU, TMA). Egresado: Yolanda Aysa Martínez. Experto Externo del Rector: Javier Usoz Otal (TU, Economía Aplicada) y Profesional Externo: Ana María Luengo Aguilar (FCC Ámbito, S. A.).

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)
AÑO: 2018-19 **SEMESTRE:** Global
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
190	127	66.84%	4.21

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Ampliación de procesos de separación (66210)	18	12	66.67	4.42	4.59	4.15	4.58	4.39	4.28%
Diseño avanzado de reactores (66211)	17	13	76.47	4.18	4.3	4.18	4.08	4.22	0.24%
Simulación y optimización de procesos químicos (66212)	18	11	61.11	4.88	4.78	4.74	4.91	4.8	14.01%
Gestión ambiental en la industria (66213)	17	11	64.71	3.63	3.94	3.45	3.0	3.63	-13.78%
Economía y organización industrial (66214)	18	9	50.0	4.37	4.6	4.65	4.44	4.56	8.31%
Seguridad y análisis de riesgos en la industria química (66215)	15	10	66.67	4.57	4.57	4.3	4.5	4.47	6.18%
Gestión de la producción y calidad (66216)	15	10	66.67	3.23	2.94	3.16	2.5	3.05	-27.55%
El proceso de investigación en ingeniería química (66217)	14	10	71.43	4.17	4.14	3.76	4.2	4.01	-4.75%
Ingeniería bioquímica (66219)	9	4	44.44	4.25	4.25	3.75	3.75	4.04	-4.04%
Materiales nanoestructurados (66223)	10	7	70.0	4.71	4.6	4.28	4.86	4.53	7.6%
Calidad y tratamiento de aguas (66224)	3	3	100.0	4.56	4.87	4.8	4.67	4.76	13.06%
Optimización energética (66226)	11	4	36.36	4.0	4.05	3.65	3.0	3.82	-9.26%
Tecnología del papel (66228)	12	11	91.67	4.48	4.68	4.33	4.55	4.5	6.89%
Ciencia y tecnología de la combustión (66235)	5	5	100.0	3.87	3.92	3.88	4.0	3.9	-7.36%
Valorización de residuos. Biorefinería (66239)	6	5	83.33	4.4	4.4	4.64	4.8	4.51	7.13%
Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	2	2	100.0	4.67	4.7	4.7	5.0	4.71	11.88%
Sumas y promedios	190	127	66.84	4.25	4.31	4.11	4.14	4.21	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.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
1	1	100.0%	4.47

BLOQUE: RECONOCIMIENTO ACADÉMICO

	Frecuencias				% Frecuencias			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
4.¿El Acuerdo de aprendizaje se modificó durante el periodo de movilidad?	1	0	100%	0%				
6.¿Qué reconocimiento académico de periodo de movilidad obtuvo o piensa obtendrá de su institución de envío?	Completo 0	Parcial 0	No 0		Completo 0%	Parcial 0%	No 0%	
7.¿Informó la institución de envío de cómo convertirían a su regreso notas obtenidas en la institución de acogida?	Sí, antes 1	Al regreso 0	No 0	No comprobado 0	Sí, antes 100%	Al regreso 0%	No 0%	No comprobado 0%

BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO

	SI	NO	No puedo juzgar	SI	NO	No puedo juzgar
8.¿El proceso de selección en su institución de envío fue justo y transparente?	1	0	0	100%	0%	0%

BLOQUE: COSTES

	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%	0-25%	26-50%	51-75%	76-100%
20.¿En qué medida su beca cubrió los gastos de movilidad?	0	1	0	0	0%	100%	0%	0%

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
1. Calidad de los cursos					1							100%	4.0
2. Calidad de los métodos de enseñanza						1						100%	5.0
3. Apoyo recibido en el proceso de aprendizaje						1						100%	5.0
BLOQUE: CALIDAD DEL APRENDIZAJE Y DE LA DOCENCIA RECIBIDA EN LA													4.67
9. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de Zaragoza)					1							100%	4.0
10. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de Zaragoza			1									100%	2.0
11. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de destino)						1						100%	5.0
12. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de destino					1							100%	4.0
BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO													3.75
13. Alojamiento					1							100%	4.0

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
1	1	100.0%	4.47

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
14. Aulas						1						100%	5.0
15. Espacios de estudio, laboratorios o instalaciones similares						1						100%	5.0
16. Bibliotecas						1						100%	5.0
17. Acceso a ordenadores						1						100%	5.0
18. Acceso a Internet						1						100%	5.0
19. Acceso a bibliografía especializada						1						100%	5.0
BLOQUE:SATISFACCIÓN CON ALOJAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA													4.86
21. En general, ¿cómo está de satisfecho/a con su experiencia de movilidad						1						100%	4.0
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL													4.0
Sumas y promedios													4.47

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)
CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
1	1	100.0%	4.47

Universidad de destino	Num. Respuestas	Evaluación global de su estancia (P. 21)
Lappeenranta Teknillinen yliopisto	1	4.0

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.



TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)

AÑO: 2018-19

SEMESTRE: Global

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
13	4	30.77%	4.0

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media						Asig	Desv. %
				A	B	C	D	E	F		
Prácticas externas 1 (66236)	1	0	0.0								0.0%
Prácticas externas 3 (66238)	12	4	33.33	3.65	4.05	4.08	4.12	4.25	4.0	4.0	0.0%
Sumas y Promedios	13	4	30.77	3.65	4.05	4.08	4.12	4.25	4.0	4.0	0.0%

Bloque A: Información y asignación de programas de prácticas externas

Bloque B: Centro o Institución

Bloque C: Tutor Académico Universidad

Bloque D: Tutor Externo

Bloque E: Formación Adquirida

Bloque F: Satisfacción Global.



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 Química (531)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	29					19					65.52%					4.32
	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				2	9	8				11%	47%	42%	4.32			
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a				1	11	7				5%	58%	37%	4.32			
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del			1	1	11	6			5%	5%	58%	32%	4.16			
4. Adecuación de horarios y turnos				2	9	8				11%	47%	42%	4.32			
5. Tamaño de los grupos				2	7	10				11%	37%	53%	4.42			
BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS													4.31			
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su	1			3	10	5	5%			16%	53%	26%	4.11			
7. Orientación y apoyo al estudiante				2	5	12				11%	26%	63%	4.53			
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes					9	10					47%	53%	4.53			
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes	1			4	10	4	5%			21%	53%	21%	4.0			
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas	1			6	4	8	5%			32%	21%	42%	4.11			
BLOQUE:ESTUDIANTES													4.26			
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web,				1	9	9				5%	47%	47%	4.42			
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro					9	10					47%	53%	4.53			
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas					1	7	11			5%	37%	58%	4.53			
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,	1			2	8	8	5%			11%	42%	42%	4.33			
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).				1	5	13				5%	26%	68%	4.63			
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la	1		1	3	8	6	5%		5%	16%	42%	32%	4.06			
BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN													4.42			
17. Aulas para la docencia teórica				1	11	7				5%	58%	37%	4.32			
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente				4	9	6				21%	47%	32%	4.11			
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)				1	8	10				5%	42%	53%	4.47			
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la				4	5	10				21%	26%	53%	4.32			

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

	Posibles					Nº respuestas	Tasa respuesta					Media
	Frecuencias						% Frecuencias					
	N/C	1	2	3	4		5	N/C	1	2	3	
BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS												4.3
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte				1	8	10			5%	42%	53%	4.47
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes			3	11	5			16%	58%	26%	4.11	
23. Nivel de satisfacción general con la titulación			2	9	8			11%	47%	42%	4.32	
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL												4.3
Sumas y promedios												4.32

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

