

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

Curso 2017/2018

---

## 1.– Organización y desarrollo

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

### Oferta/Matrícula

Año académico: 2017/2018

**Estudio:** Máster Universitario en Ingeniería Química

**Centro:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Datos a fecha:** 27-10-2018

Número de plazas de nuevo ingreso	40
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Alumnos nuevo ingreso	13

En el Máster Universitario en Ingeniería Química (MUIQ), las plazas de nuevo ingreso ofertadas para el curso 2017/18 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, dos menos que el curso anterior (2016/17). El número total de alumnos no admitidos fue de 3. De los admitidos 2 estudiantes fueron con el requerimiento de realización de complementos de formación. Se puede realizar el siguiente análisis de las solicitudes:

- Procedencia de los solicitantes: 15 (60%) son titulados por la Universidad de Zaragoza (UZ), 5 (20%) de distintas universidades españolas y 5 (20%) de distintas universidades internacionales.
- Titulación: Grado en Ingeniería Química 16 de ellos (64%) y 9 (36%) de distintas titulaciones (Grado en Ciencias Ambientales, Grado en Biotecnología, Ingeniería Química, Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Química Industrial o Licenciado en Ciencias).

Finalmente, el número de alumnos de nuevo ingreso en el curso 2017/18 fue de 13.

1.2.– Estudio previo de los alumnos de nuevo ingreso

# Estudio previo de los alumnos de nuevo ingreso

Año académico: 2017/2018

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 27-10-2018

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería Química	12
Graduado en Ciencias Ambientales	1

Como se ha indicado, la matrícula fue de 13 alumnos de nuevo ingreso, siendo todos titulados por la UZ.

En cuanto a la titulación de procedencia, como puede verse en la tabla, doce (92,3%) de ellos son del Grado en Ingeniería Química y uno (7,7%) del Grado en Ciencias Ambientales que tuvo el requerimiento de complementos de formación. Este porcentaje de Graduados en Ingeniería Química es ligeramente superior a la media del porcentaje que se obtiene en los tres cursos anteriores de impartición del MUIQ que es del 87,5%, siendo el resto (12,5%) estudiantes de otras titulaciones que incluyen Grado en Química, Grado en Ciencias Ambientales e Ingeniería Técnica Industrial -Especialidad en Química Industrial.

Adicionalmente, bajo programas de cooperación internacional, diversas asignaturas de la titulación fueron cursadas por hasta 12 estudiantes del programa Erasmus (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 ligeramente inferior a cursos pasados 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), y teniendo en cuenta los alumnos acogidos de programas internacionales, el grupo del primer curso está compuesto por una media de 15 personas. El tamaño es del orden de cursos anteriores. Como se ha indicado 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 y además 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...

Se debe indicar que la Secretaría General de Universidades comunicó el 11 de julio de 2018 que en su sesión de 4 de julio se resolvió Renovar la Acreditación del Título Universitario Oficial del MUIQ por la Universidad de Zaragoza. Esta resolución se ha basado en que se han cumplido los trámites previstos en la legislación y el informe, de carácter favorable, emitido por la ACPUA. En este informe de la ACPUA se ha

indicado que "la implantación del plan de estudios y la organización del programa se corresponden con el perfil de competencias y objetivos del título recogidos en la memoria de verificación". A continuación se analizan las guías docentes, desarrollo docente, competencias de la titulación, y organización académica.

### **Guías Docentes**

En lo referente a las asignaturas impartidas en el curso 2017/18, 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 dos cursos anteriores donde hubo una mejora sustancial con respecto al primer curso debido a las medidas aplicadas en el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM).

#### **Cuestión 1.- Información en la guía sobre esta asignatura (valor promedio de asignaturas)**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Asignaturas obligatorias (8)	3,89	4,22	4,36	4,21
Asignaturas optativas (11)	3,55	4,32	4,62	4,60

Las guías docentes, para el próximo curso 2018/19, 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 25 de junio de 2018 las guías docentes para el curso siguiente 2018/19.

### **Desarrollo docente**

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

[http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/plan\\_2017-2018.pdf](http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/plan_2017-2018.pdf)

Se debe indicar que respecto del curso 2016/17 se han realizado los siguientes cambios en asignaturas optativas:

1. Cambio de semestre de las asignaturas optativas: "66226 Optimización energética" y "66221 Técnicas de caracterización de sólidos"
2. Sustitución de la asignatura optativa "66225 Purificación de efluentes gaseosos" de 3 créditos ECTS por la asignatura "66231 Ecodiseño y análisis ciclo de vida" de 3 créditos ECTS.
3. Cambio de nombre de la asignatura optativa: "66230 Valoración de residuos" pasando a denominarse: "66239 Valorización de residuos. Biorefinería".
4. Cambio de nombre de la asignatura optativa: "66232 Tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales industriales" pasando a denominarse: "66240 Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales".

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 de los estudiantes global es buena en ambos aspectos y para ambos tipos de asignaturas. Se debe notar que los valores se han mantenido en comparación con el curso anterior.

#### **Cuestión 2.- Pertinencia y contenido de la asignatura dentro del plan de estudios (valores promedio)**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Asignaturas obligatorias (8)	3,74	4,17	4,13	4,15
Asignaturas optativas (11)	3,82	4,40	4,60	4,53

#### **Cuestión 3.- Adecuada relación entre horas teóricas presenciales, horas prácticas presenciales y horas de trabajo autónomo (valores promedio)**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
-------	---------	---------	---------	---------

Asignaturas obligatorias (8)	3,89	3,97	4,03	3,98
Asignaturas optativas (11)	3,47	4,21	4,50	4,45

### **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.

#### **Cuestión 8.- Cumplimiento de los objetivos propuestos por el programa formativo**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Asignaturas obligatorias (8)	3,97	4,17	4,36	4,23
Asignaturas optativas (11)	3,61	4,48	4,62	4,64

### **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 ha informado 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 la MV de la titulación. En ese sentido, los cambios introducidos en el desarrollo de las materias optativas, se han llevado a cabo implantando asignaturas propuestas en dicha MV. Los cambios en optativas pueden verse en el apartado anterior.

#### 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 (13-9-2017 y 1-2-2018) 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.unizar.es/sites/default/files/cronograma\\_2017-18\\_primer\\_semestre\\_obligatorias\\_provisional.pdf](http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/cronograma_2017-18_primer_semestre_obligatorias_provisional.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 (18-09-2017). Asimismo, el coordinador se ha reunido al final de cada semestre (6-02-2018 en el primero y 18-07-2018 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 4,12/5 y 4,12/5, respectivamente, para las asignaturas obligatorias y 4,53/5 y 4,63/5, respectivamente, para las asignaturas optativas (ver tabla Bloque A y Bloque B). Básicamente se mantienen los valores del curso pasado 2016/17. Estos son más elevados,

sobretudo en las optativas, que los valores medios de todas las enseñanzas en la Universidad de Zaragoza (3,93/5 y 3,92/5, respectivamente para los bloques indicados) así como de las enseñanzas de Máster (4,06/5 y 4,01/5, respectivamente para los bloques indicados).

**Bloque A: Información y Planificación**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Asignaturas obligatorias (8)	3,84	4,12	4,18	4,12
Asignaturas optativas (11)	3,61	4,31	4,57	4,53

**Bloque B: organización de las enseñanzas**

Curso	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Asignaturas obligatorias (8)	3,97	4,17	4,10	4,12
Asignaturas optativas (11)	3,61	4,48	4,44	4,63

Los resultados 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: 2017/2018

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química (plan 531)

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 30-06-2018

Categoría	Total	%	En primer curso (grado)	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Catedráticos de universidad (CU)	9	26,5	7	41	50	541	47,1
Profesor titular de universidad (TU)	15	44,1	12	35	58	352	30,6
Profesor contratado doctor (COD, CODI)	6	17,6	5	5	0	237	20,6
Profesor colaborador (COL, COLEX)	1	2,9	0	0	0	2	0,2
Asociado (AS, ASCL)	1	2,9	1	0	0	10	0,9
Personal investigador (INV, IJC, IRC, PIF, INV DGA)	2	5,9	1	0	0	7	0,6
<b>Total personal académico</b>	<b>34</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>81</b>	<b>108</b>	<b>1149</b>	<b>100,0</b>

El número total de profesores que han impartido la docencia en el Máster ha sido de 34. Este valor es del orden de cursos anteriores: 30, 33 y 31 profesores para los cursos 2014/15, 2015/16 y 2016/17, 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 ha indicado en el IERA de la ACPUA "garantiza una enseñanza personalizada".

El 88,2 % es profesorado permanente que imparte el 98,3 % de la docencia. Por categorías, destaca la de Catedráticos 9 profesores (26,5% del total) que imparte un 47,1% de la docencia. Están también presentes de forma notable otras categorías, como la de profesores titulares (15, 44,1% del total de profesores) y profesores contratados doctores (6, 17,6 % del total de profesores) que imparten un 30,6% y 20,6% de la docencia respectivamente. También hay un profesor asociado (2,9 % del total) y un profesor colaborador (2,9 % del total) que imparten un 0,9% y 0,2% de la docencia respectivamente. En la docencia también

colabora personal investigador o en formación (2, 5,9% del total) que imparte un 0,6% de la docencia. Se puede indicar que la carga docente por categorías es elevada en los catedráticos y baja en el profesor asociado, profesor colaborador y personal investigador. Se debe notar que los investigadores y colaboradores son ayudantes de docencia cuyas horas impartidas por su naturaleza son bajas.

En cuanto a la proporción CU/TU/Otros prevista en la MV, sin tener en cuenta las áreas de conocimiento que no intervienen, era de 7/23/1. La proporción habida en la impartición de la titulación en el curso 2017/18 ha sido 9/15/10 similar al curso pasado que fue 8/12/11. El aumento sobre lo previsto, de la fracción de participación correspondiente a profesorado diferente de CU y TU, se debe en gran medida a colaboradores que dan poca docencia, profesores titulares/catedráticos que imparten más de un asignatura y sobretodo que una parte del profesorado (hay 6 profesores contratados doctores) no se ha promocionado todavía dada la situación que existió en el pasado respecto a este proceso de promoción.

Indicar que la evaluación de la actividad docente del profesorado del MUIQ por parte de los estudiantes ha sido 4,53/5 continuando con el incremento de cursos anteriores (4,51/5, 4,38/5 y 4,13/5 en cursos 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 superior a la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (4,19/5) y por encima de la media de todas las titulaciones de máster (4,38/5).

La calidad docente del profesorado se acredita también por la experiencia de los profesores con contrato indefinido, responsables del 97,7 % de la docencia como se ha indicado, que acumulan 108 quinquenios de docencia reconocidos. El número medio de quinquenios (actividad docente reconocida) por profesor es de 3,2 quinquenio/docente. Se debe tener en cuenta que el 22,3% de los docentes no pueden solicitarlos dado su tipo de contrato. El número medio de quinquenios en el profesorado permanente, es de 5,6 por cada CU y de 3,9 por cada TU, valores claramente elevados.

En consecuencia se considera que el profesorado del MUIQ de la UZ posee una elevada cualificación a nivel docente, tal y como se indicaba en la MV. Esto ha sido puesto de manifiesto en el IERA de la ACPUA que ha indicado como uno de los puntos fuertes 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 ADD) para el curso 2017/18 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%, 30/34) ha participado en diversas actividades incrementándose el número de actividades por profesor con respecto a cursos pasados.

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

La participación en proyectos de innovación docente se ha concretado en 9 proyectos diferentes, con 13 profesores distintos del MUIQ involucrados. En el curso 2017/18 se han realizado por un lado un proyecto de innovación directamente relacionados con una asignatura del MUIQ titulado “Mejora de la competencia del estudiante para la resolución de problemas de la asignatura Diseño avanzado de reactores (Máster Universitario en Ingeniería Química)” y por otro lado un proyecto que puede ser aplicado en el MUIQ titulado “Desafío para la sostenibilidad: aprendizaje cooperativo y colaborativo mediante el trabajo en grupo de tipo caja blanca”.

En cuanto a cursos de formación del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) recibidos por el profesorado, fueron 14 cursos los realizados por un total de 8 profesores distintos.

Además, desde la dirección de la EINA se han organizado el V (10-10-17), VI (6-2-18) y VII (3-7-18) 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. Dos profesores que imparten asignaturas en el MUIQ han participado como ponentes en estos seminarios.

En las XII Jornadas de Innovación Docente e Investigación Educativa de la Universidad de Zaragoza celebradas en noviembre de 2018, cinco profesores han participado y presentado comunicaciones y un sexto ha formado parte de un trabajo presentado. Además en un congreso más específico como el IV Congreso de Innovación docente en Ingeniería Química en Santander (Enero de 2018) se presentaron dos trabajos:

- “Strategic analysis of the Master in Chemical Engineering at the University of Zaragoza: bonds with company.” donde se analizó el MUIQ desde diversos puntos de vista con especial énfasis en las relaciones con la industria
- “Playing can be very serious”, relacionado con la asignatura “Gestión Ambiental en la Industria”.

En el curso 2017/18, la participación de los profesores en la elaboración de cursos en el ADD, plataforma Moodle, fue muy amplia. Así, el 84% de los profesores de la titulación (30 de 34) elaboraron cursos ADD con un total de 87 cursos distintos. De entre ellos, 26 profesores crearon cursos correspondientes a asignaturas del MUIQ, es decir el 76,5% de los profesores de la titulación. En el ADD estuvieron presentes 16 asignaturas (7 obligatorias y 9 optativas) de las 19 asignaturas posibles (8 obligatorias y 11 optativas) del MUIQ lo que supone un 84%. Este valor se considera alto, no obstante en busca de la mejora continuada, la Comisión de Evaluación de la Calidad va a recomendar su uso a todos los profesores con la finalidad de que todas las asignaturas se impartan con ayuda del ADD.

Como conclusión, la valoración de la participación del profesorado en este tipo de actividades es 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 2017/18 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 número de integrantes participantes 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”, 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 91% del profesorado que imparte el 98,5% 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 81. Ello supone un valor medio de 2,4 sexenios/docente, aun teniendo en cuenta que el 11,7% de los docentes no puedan solicitarlos dado su tipo de contrato. El número medio de sexenios en el profesorado permanente, es de 4,6 por cada CU y de 2,3 por cada TU, valores claramente elevados. Siendo más bajo (0,83 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 indica "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 adecuado a lo recogido en la MV de la Titulación. No se han detectado deficiencias en este aspecto.

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 titulación del curso 2017/18, los resultados se corresponden a respuestas de 5 estudiantes de 13 posibles. La valoración global en el Bloque de 'Recursos materiales y servicios' es de 3,92/5, siendo por apartados de 3/5 "Servicio de reprografía", 4/5 en "Recursos informáticos y tecnológicos" y "Fondos bibliográficos y servicio de Biblioteca", 4,2/5 en "Equipamiento de aulas y seminarios" y 4,4/5 en "Equipamiento laboratorios y talleres".

La satisfacción del PDI es buena (valoración global media de 4,51/5 en el Bloque 'Recursos e infraestructuras') con un alta tasa de respuesta 50% (18/36). Ninguno de los aspectos en que se divide este bloque aparenta plantear problemas al profesorado (valoración media de 4,39/5 para aulas, 4,47/5 para recursos materiales y tecnológicos, 4,67/5 para espacios de prácticas y 4,5/5 para apoyo técnico y logístico).

La satisfacción global del PAS de la EINA en el Bloque 'Recursos' es de 3,74, si bien no es una valoración específica sobre los referentes y la participación ha sido del 20,8% (37/178).

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 indicaba 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 2017/18, esta optatividad se completó con la realización de prácticas por parte de 9 alumnos, todos con 12 créditos ECTS. Cuatro de ellos en modalidad PLTs en laboratorios de investigación, en la Universidad de Zaragoza, en concreto en:

- Grupo de Investigación CREG en el Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
- Grupo de Investigación GPT en el Instituto I3A
- Grupo de Investigación I+aiTIIP
- Grupo de investigación "Agua y Salud Ambiental"

Otros cuatro estudiantes de los ocho lo realizaron en empresas:

- Industrias Químicas del Ebro (IQE)
- Sociedad Anónima Industrias Celulosa Aragonesa (SAICA)
- Nurel, S.A.
- BSH Electrodomésticos España, S.A.

El último estudiante que falta realizó las prácticas de Erasmus en la Eindhoven University of Technology (Holanda).

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 2017/18, la encuesta ha sido rellenada por dos alumnos de los nueve posibles, lo que supone un 22,2% de participación y por tanto los resultados deben tomarse con cautela. La valoración ha sido en promedio 3,74/5. Una valoración mejor tiene el PDI de la titulación que valora la "Oferta y desarrollo de prácticas externas" con un 4,44/5 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 77% (7/9) tiene sobresaliente y el resto notable (2/9). 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, 2 estudiantes de TFM y 7 estudiantes con una media de 287 h/estudiante realizaron prácticas gestionadas por Universa. 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: IQE (1), Universidad de Zaragoza (6), SAICA (1) y Desarrollo Agrícola y Minero, S.A. (DAYMSA) (1).

#### 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

#### Alumnos en planes de movilidad

Año académico: 2017/2018

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Datos a fecha: 27-10-2018

Centro	Alumnos enviados	Alumnos acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	3	12

Tal y como refleja la tabla anterior, en el curso 2017/18 se han acogido 12 estudiantes internacionales en el MUIQ que cursaron varias de sus asignaturas. En concreto las universidades de procedencia de estos estudiantes internacionales son:

- Universidade Nova De Lisboa, Portugal: 4 estudiantes.
- Universite de Technologie de Compiègne, Francia: 2 estudiantes.
- Università degli Studi di Bologna, Italia: 2 estudiantes.
- Università Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia: 1 estudiante.
- Politecnico di Milano, Italia: 1 estudiante.
- Technische Universität München, Alemania: 1 estudiante.
- Technische Universität Graz, Austria: : 1 estudiante

En el curso 2017/18, tres estudiantes del MUIQ han realizado una estancia en un centro universitario internacional dentro del programa Erasmus. En concreto las estancias se han realizado en:

- Eindhoven University of Technology (Holanda)
- Lappeenranta University of Technology-LUT (Finlandia)
- University of Chemistry and Technology, Prague (República Checa).

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 promedio de 4,2/5. 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 4,39/5 en este curso 2017/18. Además en conversaciones informales las impresiones son muy positivas sobre la satisfacción de los alumnos.

La valoración global de la Comisión es muy positiva en alumnos enviados y acogidos.

## 5.— Resultados de aprendizaje

### 5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

#### Distribución de calificaciones

Año académico: 2017/2018

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 27-10-2018

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%				
0	66219	Ingeniería bioquímica	0	0,0	0	0,0	4	66,7	2	33,3	0	0,0	0	0,0
0	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0
0	66223	Materiales nanoestructurados	0	0,0	0	0,0	2	50,0	1	25,0	1	25,0	0	0,0
0	66224	Calidad y tratamiento de aguas	0	0,0	0	0,0	7	53,8	5	38,5	1	7,7	0	0,0
0	66226	Optimización energética	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0,0	0	0,0
0	66228	Tecnología del papel	0	0,0	0	0,0	7	87,5	1	12,5	0	0,0	0	0,0
0	66231	Ecodiseño y análisis de ciclo de vida	0	0,0	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7	0	0,0
0	66234	Ampliación de estadística	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
0	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	0	0,0	0	0,0	6	85,7	1	14,3	0	0,0	0	0,0
0	66238	Prácticas externas 3	0	0,0	0	0,0	2	22,2	7	77,8	0	0,0	0	0,0
0	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	0	0,0	0	0,0	2	50,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0
0	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	0	0,0	0	0,0	3	75,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0
1	66210	Ampliación de procesos de separación	0	0,0	2	18,2	6	54,5	2	18,2	1	9,1	0	0,0
1	66211	Diseño avanzado de reactores	0	0,0	6	50,0	5	41,7	0	0,0	1	8,3	0	0,0
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	0	0,0	6	50,0	5	41,7	1	8,3	0	0,0	0	0,0
1	66213	Gestión ambiental en la industria	0	0,0	11	91,7	1	8,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66214	Economía y organización industrial	0	0,0	1	8,3	7	58,3	3	25,0	1	8,3	0	0,0
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	0	0,0	9	69,2	2	15,4	1	7,7	1	7,7	0	0,0
1	66216	Gestión de la producción y calidad	0	0,0	2	16,7	10	83,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	0	0,0	1	8,3	9	75,0	2	16,7	0	0,0	0	0,0
2	66218	Trabajo fin de Máster	0	0,0	0	0,0	6	60,0	3	30,0	1	10,0	0	0,0

En la tabla puede verse que en todas las asignaturas los alumnos han sido aptos. El estudio global (véase tabla siguiente) muestra que las calificaciones presentan una distribución en torno al notable (calificación más frecuente, 51,7%). El porcentaje de aprobados es del 23,5%, el de sobresalientes de 19,5% y finalmente un 5,1% de matrículas de honor, esto último indicaría la existencia de varios alumnos de alto nivel en el curso 2017/18. La distribución de calificaciones presenta variaciones significativas entre asignaturas obligatorias y optativas. Así la distribución entre aprobados, notables y sobresalientes 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.

Curso 2017/18	N.P.	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H.
Asignaturas obligatorias (incluido TFM-)	0	0	35,8%	48,1%	11,3%	4,7%
Asignaturas optativas (11)	0	0	5%	62,7%	25,4%	6,8%
Prácticas Externas (3)	0	0	0%	22,2%	77,8%	0%
Todas Asignaturas	0	0	23,5%	51,7%	19,5%	5,1%

Si se comparan las notas con otros cursos es difícil sacar una tendencia clara. Se destaca a diferencia de otros cursos académicos que no hay ningún suspenso o no presentado en este curso 2017/18 lo que indicaría la entrega al máster de todos los alumnos, aunque en anteriores cursos hay que decir que estos valores son bajos e identificados con estudiantes que trataban de compaginar estudios y actividad laboral. En este curso 2017/18, la distribución entre aprobados, notables, sobresalientes y matrículas de honor se desplaza más hacia la calificación inferior con respecto a los cursos 2016/17 y 2014/15 y es similar al 2015/16 en el que se debe notar que no hubo las discrepancias observadas en el curso 2017/18 respecto a la comparación de optativas y obligatorias.

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%

Todo lo anterior pudiera tal vez relacionarse con la ligera menor nota de entrada de los estudiantes de este curso pero su causa principal sería que varios alumnos se matricularon con el curso ya iniciado debido a que finalizaron con retraso su trabajo fin de estudios. Lo anterior seguramente mermó su dedicación, en especial en el primer semestre que hay más asignaturas obligatorias con una carga importante de trabajo.

En cuanto a las prácticas externas predomina la calificación de sobresaliente (77,8%) 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 40% de los TFM evaluados obtuvieron la calificación de Sobresaliente o Sobresaliente-MH y el resto de notable por encima de la media de otras asignaturas obligatorias. Se debe indicar que de los 10 TFM defendidos 3 fueron de estudiantes Erasmus, 3 en laboratorios de investigación y 4 en diversas empresas, lo que corrobora la movilidad internacional de este curso 2017/18 y la relación con las industrias así como con la investigación.

Indicar que en 2018 dos estudiantes que presentaron su TFM en el curso 2016/17 han obtenido distintos premios: 2º premio de la Cátedra Urbaser de Tecnologías Innovadoras y Premio de la Cátedra Mariano López Navarro en temas relacionados con Ingeniería Civil o Ingeniería del Medio Ambiente.

## 5.2.— Análisis de los indicadores de resultados del título

### Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2017/2018

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Química

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 27-10-2018

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	11	0	11	0	0	100.00	100.00
1	66211	Diseño avanzado de reactores	12	0	12	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	12	0	12	0	0	100.00	100.00
1	66213	Gestión ambiental en la industria	12	0	12	0	0	100.00	100.00
1	66214	Economía y organización industrial	12	0	12	0	0	100.00	100.00
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	13	0	13	0	0	100.00	100.00
1	66216	Gestión de la producción y calidad	12	0	12	0	0	100.00	100.00
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	12	0	12	0	0	100.00	100.00
2	66218	Trabajo fin de Máster	10	0	10	0	0	100.00	100.00
0	66219	Ingeniería bioquímica	6	0	6	0	0	100.00	100.00
0	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	2	0	2	0	0	100.00	100.00
0	66223	Materiales nanoestructurados	4	0	4	0	0	100.00	100.00
0	66224	Calidad y tratamiento de aguas	13	0	13	0	0	100.00	100.00
0	66226	Optimización energética	3	0	3	0	0	100.00	100.00
0	66228	Tecnología del papel	8	0	8	0	0	100.00	100.00
0	66231	Ecodiseño y análisis de ciclo de vida	6	0	6	0	0	100.00	100.00
0	66234	Ampliación de estadística	2	0	2	0	0	0.00	0.00
0	66235	Ciencia y tecnología de la combustión	7	0	7	0	0	100.00	100.00
0	66238	Prácticas externas 3	9	0	9	0	0	100.00	100.00
0	66239	Valorización de residuos. Biorefinería	4	0	4	0	0	100.00	100.00
0	66240	Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	4	0	4	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 la asignatura del Ampliación de Estadística. En esta asignatura, el valor de TEX y TR es del 0% siendo dos los estudiantes matriculados y dos los estudiantes aprobados. Este defecto se debe a que los 2 estudiantes contabilizados son estudiantes que se han ido de Erasmus lo que seguramente provoca una anomalía en la ecuación empleada para el cálculo de TEX y TR.

Finalmente indicar que el número de alumnos matriculados en algunas asignaturas optativas, sobretodo en el primer semestre, no es muy alto. Para incrementar el número de estudiantes se cambió a horario de tarde las asignaturas optativas del primer semestre pero el efecto no ha sido el esperado en el inicio del curso 2018/19. 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 primer 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 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 15 y 16 de mayo de 2018 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 66211: Laboratorios de Investigación GPT.
- Asignatura 66213: FCC Ámbito.
- Asignatura 66213: Verallia.
- Asignatura 66213: ICT-Ibérica.
- Asignatura 66223: ICTS del Laboratorio de Microscopias Avanzadas (LMA).
- Asignatura: 66224: Estación Depuradora de Aguas Residuales en La Cartuja.
- Asignatura: 66228: SAICA.
- Asignatura 66230: Complejo para el Tratamiento de Residuos Urbanos (CTRUZ) de Urbaser.
- Asignatura 66232: General Motors España.
- Asignatura: 66235: Central Térmica de Andorra.

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 diversos temas que se listan a continuación:

- Asignatura 66210: D. Antonio Quintilla Beroy, Grupo Biotecnológico Natac. Tema: "Cristalización de productos naturales".
- Asignatura 66213: D. Fernando Goñi Buil, Industrias Químicas del Ebro. Tema: "Experiencia profesional en el desempeño de tareas de medio ambiente".
- Asignatura 66214: Dña. Coral Francés Briz, HMY Yudigar. Tema: "Lean manufacturing in Yudigar".
- Asignatura 66217: Dña. Lourdes Vega Fernández, Alya Technology & Innovation S.L. Tema "El concepto de innovación abierta - Colaboración público-privada en I+D".
- Asignatura 66221: Dña. María Teresa Izquierdo Pantoja, Instituto de Carboquímica (CSIC). Tema: "Análisis térmico".
- Asignatura 66224: D. Jairo Gómez Muñoz, EDARs de la parte sur de Navarra. Tema "Digestión aerobia y anaerobia de fangos de EDARs".
- Asignatura 66239: D. Ricardo Arjona, AGC Market View Services "ec2ce". Tema: "Retos de la producción de biocombustibles de 2ª generación y bioproductos a escala industrial".
- Asignatura 66240: D. Jesús Giménez Cebrián, ICE Innova. Tema: "Eliminación de contaminantes mediante fotocatalisis".
- Todas las asignaturas: D. Eduardo Álvarez Acedo, Dow Chemical, Charla: "What after MUIQ? Salida profesional a la industria química multinacional: Dow en Tarragona".
- Todas las asignaturas: Dña. Elena Simón, ERCROS, y D. Fernando Cacho, Industrias Químicas del Ebro. Charla: "Ingenieros Químicos: Cómo encontrar trabajo en Aragón".

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 un 84% de las asignaturas del MUIQ están disponibles para el alumno en el Anillo Digital Docente (ADD).

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:** 27-10-2018

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	100.00	99.34

Los valores globales de la titulación en el curso 2017/18 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 100%, 100% y 99,34%, siendo la TEX y la TR lo más altas posibles. Son más altos que los valores medios de todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (TEX=87,88%, TR=79,43% y TEF=91,08%) y de las titulaciones de máster de la misma (TEX=98,56%, TR=93,22% y TEF=97,24%).

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.

En cuanto a los valores de la TEX y la TR, se observa como los resultados son superiores a los dos cursos anteriores, donde ya eran altos y cercanos al 100%, e iguales al primer curso en que se impartió el máster. En cuanto al valor de la TEF también es cercano al 100% (99,34%) siendo en cursos anteriores del 100%.

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:** 27-10-2018

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	92.86
2017-2018	0.00	0.00

La tasa de graduación indicada en la tabla a 25/11/2018 muestra un valor del 80%, 93,3% y 92,8% para los cursos 2014/15, 2015/16 y 2016/2017. 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 25/11/2018. Así para el curso inicial 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) y para el curso 2016/2017 es del 82,3% (14 de 17 estudiantes).

Cualquiera de los valores anteriores indican un buen ajuste entre el diseño inicial del plan de estudios y su implantación y planificación. En la MV se indicaba una tasa de graduación del 70% por lo que se cumple sobradamente con este objetivo.

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 máster.

Finalmente, 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 alumnos con la formación recibida

La valoración media global de los alumnos de las asignaturas de la titulación presenta un valor de 4,27/5, en función de las encuestas de satisfacción de éstos y considerando todas las asignaturas excepto el TFM. Estas encuestas las rellenaron 108 alumnos de entre todas las asignaturas del MUIQ de 183 estudiantes posibles, lo que supone un 59% de participación promedio en cada asignatura que está muy por encima de la media de la Universidad de Zaragoza (33%) y si solo se considera las titulaciones de Máster (43,1%). La valoración media global supera el valor medio para todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza en el curso 2017/18 (3,86/5 incluidos grados y másteres) así como si solo se considera las titulaciones de Máster (4,07/5). 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 a cursos anteriores 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).

Curso/Titulaciones	MUIQ				Univ. Zaragoza 2017/18	
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Grado+Máster	Máster
Tasa respuestas	60,7%	65,8%	60,4%	59,0%	33,0%	43,1%
A.- Información y planificación	3,74	4,2	4,38	4,30	3,93	--
B.- Organización de las enseñanzas	3,85	4,23	4,29	4,36	3,92	--
C.- Proceso de enseñanza/aprendizaje	3,75	4,06	4,16	4,16	3,79	--
D.- Satisfacción global	3,60	4,06	4,19	4,2	3,74	--
Titulación	3,75	4,15	4,26	4,27	3,86	4,07

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 (se ha excluido asignaturas solo valorados por un alumno que tenían una nota cercana a 5/5).

ASIGNATURAS CON VALORACIÓN MENOR	Valor	Tasa	Desviación
Gestión de la producción y calidad (66216)	3,11	30,8%	-27,2%
Ciencia y tecnología de la combustión (66235)	3,56	62,5%	-16,6%
Ecodiseño y análisis de ciclo de vida (66231)	3,75	100%	-12,18%
Gestión ambiental en la industria (66213)	3,95	46,1%	-7,49%
ASIGNATURAS CON VALORACIÓN MAYOR	Valor	Tasa	Desviación
Materiales nanoestructurados (66223)	4,7	100%	10,07%
Valorización de residuos. Biorefinería (66239)	4,68	100%	9,6%
Tecnología del papel (66228)	4,66	87,5%	9,13%
Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales (66240)	4,65	62,5%	8,9%

Todas las asignaturas superan la valoración de 3,5/5 excepto la asignatura 66216. Un análisis más detallado de esta asignatura 66216 revela que la tasa de respuesta no ha sido muy alta (30%) por lo que los resultados deberían tomarse con cautela. Esta asignatura ha recibido valoraciones bajas en la cuestión 3 ("Adecuada relación entre horas teóricas presenciales, horas prácticas presenciales y horas de trabajo autónomo") con un valor de 2/5 y en la cuestión 7 ("Proporción entre los créditos asignados y el volumen de contenidos y tareas") con un valor de 1,75/5. Se abordará con los profesores implicados posibles mejoras en esta asignatura.

Se debe indicar la mejora en la asignatura que el curso pasado fue la menos valorada; así, la asignatura obligatoria "El proceso de investigación en ingeniería química" (66217) ha pasado de 3,49/5 en el curso pasado a 4,01/5 en este curso que se relaciona con las medidas del PAIM. Por otra parte, cabe destacar como positivas las valoraciones de los alumnos sobre las asignaturas optativas 66223, 66228, 66239 y 66240.

Las encuestas relacionadas con la valoración del TFM (realizada por 5 alumnos de 13 posibles) y con el Informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación (realizada por 5 alumnos de 13 posibles) han dado resultados globales de 4,45/5 y 4,24/5, respectivamente, que se consideran altos e inciden en el alto grado de satisfacción de los alumnos con la titulación.

Finalmente 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 2017/18, 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 2017/18.

Curso/Titulaciones	MUIQ				Univ. Zaragoza 2017/18	
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	Grado+Máster	Máster
Tasa respuestas	50%	40,6%	48,4%	50%	23,8%	30,7%
A.- Plan de estudios	4,16	4,54	4,67	4,61	3,86	--
B.- Estudiantes	4,09	4,3	4,51	4,37	3,74	--
C.- Información y gestión	4,44	4,79	4,71	4,6	4,17	--
D.- Recursos e infraestructuras	4,12	4,33	4,61	4,51	3,85	--
E.-Satisfacción general	4,24	4,46	4,6	4,53	4,03	--
Titulación	4,21	4,51	4,63	4,52	3,93	4,07

La tasa de respuesta del profesorado ha sido del 50% (18 sobre 36) 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 2017/18. Como puede apreciarse, la valoración de PDI presenta valores superiores a 4,3/5 en todos los bloques y un valor global de 4,52/5. 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 2017/18, en línea

con anteriores cursos, la tasa de respuestas del PDI ha sido del 50% lo que duplica la de las media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (23,8%) y es mayor en 20 puntos porcentuales a la media de todas las titulaciones de máster.

### 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 178 posibles respondieron 37 lo que supone un 20,8% que supera ligeramente la tasa de respuesta del curso pasado. En general, tanto por bloques como en su conjunto (4,03 puntos), las valoraciones son superiores en la media de años académicos pasados por lo que ha habido una mejora importante que puede relacionarse con las acciones realizadas en el centro. 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 en tan solo un punto porcentual.

Curso/Titulaciones	MUIQ				Universidad de Zaragoza 2017/18
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	
Tasa respuestas	19,1%	19,6%	17,9%	20,8%	22%
A.- Información y comunicación	3,88	3,55	3,95	4,11	3,87
B.- Recursos	3,34	3,36	3,41	3,74	3,57
C.- Gestión y organización del trabajo	3,86	3,64	3,77	4,16	3,85
D.- Satisfacción global	3,67	3,61	3,78	4,22	3,88
Media	3,71	3,53	3,74	4,03	3,78

## 7.– Orientación a la mejora

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

Se han identificado los siguientes aspectos susceptibles de mejora:

- Revisión de la oferta de optatividad, con la opción de incorporación de asignaturas sugeridas y todavía no activadas dentro de las materias de la Memoria de Verificación. Igualmente, revisión de la asignación de semestre (otoño-primavera) para las asignaturas optativas ofertadas y reajuste de alguna asignatura optativa. En concreto se va a proponer para el curso 2019/20:

1. Dentro de la materia de la MV “Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química” sustituir la asignatura de “Ampliación de Estadística” (Código 66234) de 3 créditos ECTS por la asignatura afín “Datos y Modelos en Ingeniería” (Código 60794) de 6 créditos ECTS que pertenece al Máster Universitario en Ingeniería Industrial y se imparte también en el primer semestre.
2. Cambio de semestre de la asignatura “Técnicas de Caracterización de Sólidos” (Código 66221) que pasaría a impartirse en el segundo semestre.
3. Activar en el primer semestre del MUIQ la asignatura “Procesos de la Industria Alimentaria” (Código 66227) que pertenece a la materia de la MV “Ingeniería de procesos químicos industriales”.

- Confluyen varias circunstancias que guían a la necesidad de una exploración de las posibilidades futuras del MUIQ basadas en el informe de renovación de la acreditación, el nuevo reglamento de másteres y otros indicios presentes que puedan promover la mejora continuada del MUIQ para sus estudiantes, egresados y empleadores. Por ello se ha planteado un Proyecto de Innovación Docente en el Convocatoria del curso 2018/19 en el Programa de Innovación Estratégica de Titulaciones (PIET). El proyecto se titula “Prospección del Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza” (PIET\_18\_328)”

- Asimismo se va a continuar las siguientes actividades:

1. Promover la formación e innovación del profesorado.
2. Incorporar la experiencia profesional en la titulación ya sea con profesionales o visitas a empresas.
3. Continuar con la promoción del MUIQ.

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

Como se ha indicado en 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 para dicha renovación realizado por la ACPUA ha sido 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**

Además se debe indicar que 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. Se aprecia que se destaque el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la EINA. Para seguir en esta línea se realizó la solicitud de renovación de la certificación de la implantación del Sistema de Aseguramiento Interno de la Calidad basado en el Modelo AUDIT en la EINA. A 12 de junio de 2018 dicha solicitud ha sido 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. Estos expertos habitualmente participan a través del programa Expertia financiado por la FEUZ y al que está adherido 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 son muy variados como puede verse en el apartado 5.3.
3. 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. 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. Asimismo se ha visto como el profesorado se preocupa por su formación y por la innovación y mejora de la docencia.
2. No se puede estar más 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 universidades que acogen a los estudiantes como 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 de el número de plazas de nuevo ingreso era de 80 en el Grado en Ingeniería Química. Se debe analizar y reflexionar esta situación.
2. En los cursos en los que se evaluó el MUIQ la participación de estudiantes en programas de movilidad fue escasa, tan solo 2 en el curso 2016/17. Sin embargo en este curso 2017/18, tres estudiantes han realizado una estancia en un centro universitario internacional dentro del programa Erasmus como puede verse en el apartado 4.4.
3. En la encuesta de satisfacción de la EINA en el periodo en el que se evaluó la solicitud de renovación, el PAS valoró la cuestión 8. "Plan de Formación para el personal de Administración y Servicios" con 2,94/5, 3,03/5 y 2,97/5 en los cursos 2014/15, 2015/16 y 2016/17, respectivamente. Este aspecto parece tener una mejoría en el curso 2017/18 en el que la valoración de esa cuestión ha sido de 3,31/5.
4. En el apartado 6.2.2. se ha analizado que la participación del profesorado en las encuestas de satisfacción estuvo habitualmente en torno al 40-50%. El análisis del curso 2017/18 muestra que la tasa de respuesta del profesorado fue del 50% lo que dobla la media de la Universidad de Zaragoza y es 20 puntos porcentuales mayor que la media de las titulaciones de Máster de la Universidad de Zaragoza. En cuanto a la tasa de respuesta del PAS, que se ha analizado en el apartado 6.2.3. y que no son específicas del MUIQ, en este curso 2017/18 aunque ha aumentado ligeramente con respecto a cursos anteriores si que se puede considerar baja en torno al 22%.

#### **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: [http://eina.unizar.es/archivos/Calidad/Certificado%20AUDIT\\_EINA\\_2017.jpg](http://eina.unizar.es/archivos/Calidad/Certificado%20AUDIT_EINA_2017.jpg).
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 4ª convocatoria de Programa Expertia 2018/19.
3. Al igual que la buena práctica anterior, se va a establecer en el PAIM una acción de continuar con la visita en 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 continuaran canalizando y distribuyendo entre los estudiantes ofertas de prácticas que les llegan de diferentes empresas y grupos de investigación.

## PUNTOS DÉBILES

1. Aunque no se considera crítica, se va a analizar 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).
2. Aunque este curso ha aumentado el número de estudiantes que han realizado una estancia internacional con el programa Erasmus, se estudiará esta situación en el PIET comentado.
3. Se ha encontrado una mejoría en este aspecto y se continuará su seguimiento en el siguiente curso.
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 que es global de toda la EINA y no específico, se tratará de fomentar su participación concienciando de su importancia mediante campañas informativas.

## OTROS ASPECTOS

1. Se mantendrá un contacto permanente y fluido con las empresas donde nuestros estudiantes realizan prácticas externas y trabajos fin de máster y finalmente acaban trabajando.
2. Las encuestas de satisfacción dependen del Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza y para fomentar su participación, este realiza periódicas campañas informativas en los diversos colectivos implicados.

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

Acción: Título (situación actual)	Observaciones
<b>1 - Acciones de mejora de carácter académico</b>	
Perfeccionamiento en el proceso enseñanza aprendizaje (ejecutada)	Se pretendía corregir pequeños detalles en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura 66217. Se ha interactuando con los profesores y estos han aplicado mejoras pasándose de un valoración global de la asignatura del curso 2016/17 de 3,49 a una valor para el curso 2017/18 de 4,01, todas las valoraciones son sobre un máximo de 5.
<b>2 - Acciones de mejora de carácter académico</b>	
Cambio horario principalmente en asignaturas optativas del semestre de otoño (ejecutada)	Se ha trasladado a horario de tarde las asignaturas optativas del semestre de otoño para favorecer la matriculación de los estudiantes. El resultado no ha sido el esperado.
Armonización de los plazos de admisión a máster con el inicio del curso. (en ejecución)	Con respecto a cursos anteriores, en el curso 2018/19 se ha adelantado el periodo del último plazo de admisión así como el correspondiente de matrícula.
<b>4 - Propuesta de acciones sobre PROFESORADO</b>	
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 2017/18 la participación del profesorado se incremente en este tipo de actividades.
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 diversos asignaturas del Master en su mayoría a través del programa Expertia.
<b>5 - Propuestas de acciones: Otras</b>	
Promoción del Máster Universitario en Ingeniería Química (MUIQ) (ejecutada)	Se celebró el 20 de febrero de 2018 la Jornada de Puertas Abiertas de los Másteres Universitarios de la EINA. En esta jornada participó el MUIQ con un stand y la participación de profesores, alumnos y exalumnos del MUIQ así como charlas relacionadas con el MUIQ.
Visitas a empresas (ejecutada)	En el apartado 5.3 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.
<b>6 - Directrices de la CGC para la aplicación del título</b>	
Compromiso con el fomento de los valores de inclusión e igualdad. (en ejecución)	Los actores implicados en el MUIQ están comprometidos en el fomento de los valores de inclusión e igualdad.
<b>7.— Identificar aquellas acciones que supongan una modificación del diseño del título</b>	

## 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 Adolfo Pallarés Gascón, de la oficina de relaciones internacionales de la EINA.
- Personal de Secretaría de la EINA. Información de alumnos matriculados en asignaturas del MUIQ y datos del programa Expertia.
- 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>).
- Reunión de la Comisión Académica del Máster: 6/10/2017. Presidente: Carlos Téllez Ariso (CU, IQ). Secretaria: M<sup>a</sup> Peña Ormad Melero (CU, TMA). Vocal: Rafael Bilbao Duñabeitia (CU, IQ).
- Reuniones de la Comisión Académica del Máster: 18/12/2017, 01/02/2018, 09/04/2018, 09/05/2018, 05/07/2018 y 25/09/2018. Presidente: Carlos Téllez Ariso (CU, IQ). Secretaria: Miriam Oliva Alcubierre (CU, TMA). Vocal: Rafael Bilbao Duñabeitia (CU, IQ). Vocal: Yolanda Aysa Martínez (estudiante).
- Por último, los 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)

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 el 22 de noviembre de 2018.

## 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 (8/0/0) –votos favorables/contrarios/abstenciones en su reunión de fecha 22 de noviembre de 2018 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: Víctor Sebastián Cabeza (COD, IQ). Profesor: Miriam Oliva Alcubierre (COD, TMA). Estudiantes: Raquel Raso Roka, Yolanda Aysa Martínez y Darío Alvira Dobón. Experto Externo del Rector: Javier Usoz Otal (TU, Economía Aplicada. Profesional Externo: Ana María Luengo Aguilar (FCC ámbito, S. A.).

---

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)  
 AÑO: 2017-18 SEMESTRE: Global  
 Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
183	108	59.02%	4.27

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Ampliación de procesos de separación (66210)	18	6	33.33	4.45	4.63	4.53	4.33	4.54	6.32%
Diseño avanzado de reactores (66211)	16	11	68.75	3.94	4.18	4.07	4.0	4.08	-4.45%
Simulación y optimización de procesos químicos (66212)	17	9	52.94	4.63	4.53	4.47	4.78	4.55	6.56%
Gestión ambiental en la industria (66213)	13	6	46.15	4.28	4.07	3.7	3.67	3.95	-7.49%
Economía y organización industrial (66214)	15	7	46.67	4.05	3.97	4.17	3.86	4.05	-5.15%
Seguridad y análisis de riesgos en la industria química (66215)	15	11	73.33	4.36	4.42	4.14	4.09	4.28	0.23%
Gestión de la producción y calidad (66216)	13	4	30.77	3.17	3.15	3.15	2.5	3.11	-27.17%
El proceso de investigación en ingeniería química (66217)	12	5	41.67	4.07	4.0	4.08	3.6	4.01	-6.09%
Ingeniería bioquímica (66219)	6	4	66.67	4.58	4.65	4.45	4.25	4.54	6.32%
Técnicas de caracterización de sólidos (66221)	1	1	100.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	17.1%
Materiales nanoestructurados (66223)	6	6	100.0	4.78	4.87	4.43	5.0	4.7	10.07%
Calidad y tratamiento de aguas (66224)	13	10	76.92	4.53	4.53	4.38	4.7	4.49	5.15%
Optimización energética (66226)	3	1	33.33	5.0	5.0	5.0	4.0	4.93	15.46%
Tecnología del papel (66228)	8	7	87.5	4.66	4.74	4.51	5.0	4.66	9.13%
Ecodiseño y análisis de ciclo de vida (66231)	6	6	100.0	3.67	3.97	3.63	3.5	3.75	-12.18%
Ampliación de estadística (66234)	1	0	0.0						
Ciencia y tecnología de la combustión (66235)	8	5	62.5	3.67	3.88	3.16	3.6	3.56	-16.63%
Valorización de residuos. Biorefinería (66239)	4	4	100.0	4.67	4.9	4.45	4.75	4.68	9.6%
Tecnologías alternativas para el tratamiento de aguas residuales industriales	8	5	62.5	4.73	4.79	4.48	4.6	4.65	8.9%
Sumas y promedios	183	108	59.02	4.3	4.36	4.16	4.2	4.27	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
2	2	100.0%	4.63

**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?	2	0	100%	0%				
6.¿Qué reconocimiento académico de periodo de movilidad obtuvo o piensa obtendrá de su institución de envío?	Completo 1	Parcial 0	No 0		Completo 50%	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 0	Al regreso 2	No 0	No comprobado 0	Sí, antes 0%	Al regreso 100%	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?	2	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?	2	0	0	0	100%	0%	0%	0%

	Frecuencias					% Frecuencias					media			
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5	
1. Calidad de los cursos						2						100%	5.0	
2. Calidad de los métodos de enseñanza					2							100%	4.0	
3. Apoyo recibido en el proceso de aprendizaje						2						100%	5.0	
<b>BLOQUE: CALIDAD DEL APRENDIZAJE Y DE LA DOCENCIA RECIBIDA EN LA</b>												<b>4.67</b>		
9. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de Zaragoza)					1	1						50%	50%	4.5
10. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de Zaragoza				1		1						50%	50%	4.0
11. Satisfacción con el Apoyo administrativo (universidad de destino)						2						100%	5.0	
12. Satisfacción con la Tutorización académica en Universidad de destino					1	1						50%	50%	4.5
<b>BLOQUE: PREPARATIVOS PRÁCTICOS Y ORGANIZATIVOS INFORMACIÓN Y APOYO</b>												<b>4.5</b>		
13. Alojamiento			1			1						50%	50%	3.5

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

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2	2	100.0%	4.63

	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3		4	5
14. Aulas						2						100%	5.0
15. Espacios de estudio, laboratorios o instalaciones similares						2						100%	5.0
16. Bibliotecas						2						100%	5.0
17. Acceso a ordenadores					1	1					50%	50%	4.5
18. Acceso a Internet						2						100%	5.0
19. Acceso a bibliografía especializada						2						100%	5.0
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN CON ALOJAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS DE LA</b>													4.71
21. En general, ¿cómo está de satisfecho/a con su experiencia de movilidad					1	1					50%	50%	4.5
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL</b>													4.5
<b>Sumas y promedios</b>													4.63

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.

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

Alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
2	2	100.0%	4.63

Universidad de destino	Num. Respuestas	Evaluación global de su estancia (P.
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN	1	5.0
TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK (DTU)	1	5.0

Respuestas abiertas: Listados adjuntos.



TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)

AÑO: 2017-18

SEMESTRE: Global

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
9	2	22.22%	3.74

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media						Asig	Desv. %
				A	B	C	D	E	F		
Prácticas externas 3 (66238)	9	2	22.22	2.5	4.4	4.0	4.0	4.0	4.0	3.74	0.0%
Sumas y Promedios	9	2	22.22	2.5	4.4	4.0	4.0	4.0	4.0	3.74	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
	178						37	20.79%					4.03
	Frecuencias						% Frecuencias					media	
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1. Información sobre las titulaciones que se imparten en el Centro, para el desarrollo de sus labores de gestión y administrativas (fechas, requisitos matrícula, planificación docencia, organización aulas, horarios....)	3	2	2	3	14	13	8%	5%	5%	8%	38%	35%	4.0
2. Comunicación con los responsables académicos (Decano o director del Centro, Director de Departamento, Coordinadores de Titulación y otros)	2	1	3	1	13	17	5%	3%	8%	3%	35%	46%	4.2
3. Relaciones con el profesorado del Centro.	3	1		4	14	15	8%	3%		11%	38%	41%	4.24
4. Relaciones con el alumnado del Centro	4	1		3	21	8	11%	3%		8%	57%	22%	4.06
5. Sistema para dar respuesta a las sugerencias y reclamaciones	3	1	1	4	18	10	8%	3%	3%	11%	49%	27%	4.03
<b>BLOQUE: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN</b>													<b>4.11</b>
6. Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.		1	1	9	15	11		3%	3%	24%	41%	30%	3.92
7. Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas encomendadas.		1	1	4	21	10		3%	3%	11%	57%	27%	4.03
8. Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.	2	3	4	10	15	3	5%	8%	11%	27%	41%	8%	3.31
9. Servicios en materia de prevención de riesgos laborales		1	4	10	13	9		3%	11%	27%	35%	24%	3.68
<b>BLOQUE: RECURSOS</b>													<b>3.74</b>
10. Organización del trabajo dentro de su Unidad		1		6	17	13		3%		16%	46%	35%	4.11
11. Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.		1		1	17	18		3%		3%	46%	49%	4.38
12. Definición clara de sus funciones y responsabilidades		1		7	19	10		3%		19%	51%	27%	4.0
13. Suficiencia de la plantilla para atender correctamente la gestión administrativa y la atención a estudiantes y profesorado	2	1		2	18	14	5%	3%		5%	49%	38%	4.26
14. Reconocimiento al trabajo que realiza		1	1	8	12	15		3%	3%	22%	32%	41%	4.05
<b>BLOQUE: GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO</b>													<b>4.16</b>
15. Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del Centro.		1		2	21	13		3%		5%	57%	35%	4.22
<b>BLOQUE: SATISFACCIÓN GLOBAL</b>													<b>4.22</b>
<b>Sumas y promedios</b>													<b>4.03</b>



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

	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	36					18					50.0%					4.52
	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 título					6	12					33%	67%			4.67	
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a realizar por el alumno.					7	11					39%	61%			4.61	
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del alumno, entrega de actividades, evaluaciones, etc.).				1	5	12				6%	28%	67%			4.61	
4. Adecuación de horarios y turnos		1	3		2	12			6%	17%	11%	67%			4.39	
5. Tamaño de los grupos					4	14					22%	78%			4.78	
<b>BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS</b>															<b>4.61</b>	
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su materia				2	8	8				11%	44%	44%			4.33	
7. Orientación y apoyo al estudiante				1	6	11				6%	33%	61%			4.56	
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes				2	12	4				11%	67%	22%			4.11	
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes				3	5	10				17%	28%	56%			4.39	
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas				4	2	12				22%	11%	67%			4.44	
<b>BLOQUE:ESTUDIANTES</b>															<b>4.37</b>	
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web, guías docentes, datos)					5	13					28%	72%			4.72	
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro				1	4	13				6%	22%	72%			4.67	
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas de exámenes, etc.)					4	14					22%	78%			4.78	
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación, disponibilidad de actas, etc.)				1	6	11				6%	33%	61%			4.56	
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).					4	14					22%	78%			4.78	
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la Universidad de Zaragoza.	1		1	4	5	7	6%		6%	22%	28%	39%			4.06	
<b>BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN</b>															<b>4.6</b>	
17. Aulas para la docencia teórica				3	5	10					17%	28%	56%		4.39	
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente (cañones de proyección, pizarras digitales, campus virtual, etc.).	1			1	7	9	6%		6%	39%	50%				4.47	
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)					6	12					33%	67%			4.67	
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia			1		6	11				6%		33%	61%		4.5	

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

		Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
		Frecuencias					% Frecuencias					media					
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
<b>BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS</b>															4.51		
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte						7	11						39%	61%	4.61		
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes		1			1	9	7	6%			6%	50%	39%	4.35			
23. Nivel de satisfacción general con la titulación						7	11						39%	61%	4.61		
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL</b>															4.53		
Sumas y promedios															4.52		

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

