

## Master en Ingeniería Química

### Informe de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizaje Curso 2015 / 2016

Versión del documento: 12-12-2016 09:32:27

#### 1. Análisis de los procesos de acceso y admisión, adjudicación de plazas, matrícula.

##### 1.1 Plazas de nuevo ingreso ofertadas.

<b>Plazas de nuevo ingreso ofertadas</b> Año académico: 2015 / 2016	
<b>Titulación:</b> Máster Universitario en Ingeniería Química	
<b>Plan:</b> 531	
<b>Centro:</b> Escuela de Ingeniería y Arquitectura	
Datos a fecha: 22-10-2016	
<b>Concepto</b>	<b>Num. plazas</b>
Número de plazas de nuevo ingreso	40
Número de preinscripciones en primer lugar	0
Número de preinscripciones	0

En el Máster Universitario de Ingeniería Química (MUIQ), las plazas de nuevo ingreso ofertadas para el curso 2015/16 fueron 40, coincidiendo con las establecidas en la Memoria de Verificación para el segundo año de implantación de la titulación.

Las solicitudes de admisión recibidas fueron 26, duplicando las del curso anterior, con el siguiente análisis:

- Procedencia de los solicitantes: 21 (80,5%) son titulados por la *Universidad de Zaragoza*, 2 (7,5%) por la *Universidad de Cantabria*, 1 (4%) por la *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*, 1 (4%) por la *Universidad de Granada* y 1 (4%) por la *Universidad del País Vasco*.
- Titulación: *Grado en Ingeniería Química* en 24 de ellos (92%), *Ingeniería Química* en 1 de ellos (4%) y *Grado en Ciencias Ambientales* en 1 (4%).

El número total de alumnos admitidos fue de 26. De ellos, 1 con el requerimiento de realización de complementos de formación.

##### 1.2. Estudio previo de los alumnos de nuevo ingreso.

<b>Titulación previa cursada por los alumnos de nuevo ingreso</b> Año académico: 2015 / 2016	
<b>Titulación:</b> Máster Universitario en Ingeniería Química	
<b>Plan:</b> 531	
<b>Centro:</b> Escuela de Ingeniería y Arquitectura	
Datos a fecha: 22-10-2016	
<b>Nombre del estudio previo</b>	<b>Número de alumnos</b>
Graduado en Ciencias Ambientales	1
Graduado en Ingeniería Química	18
Ingeniero Químico	1

La matrícula fue de 20 alumnos de nuevo ingreso, con el siguiente análisis:

- Procedencia de los matriculados: 19 (95%) son titulados por la *Universidad de Zaragoza* y 1 (5%) por la *Universidad de Cantabria*.
- Titulación: *Grado en Ingeniería Química* en 18 de ellos (90%), *Ingeniería Química* en 1 de ellos (5%) y *Licenciatura en Ciencias Ambientales* en 1 (5%).

Adicionalmente, bajo programas de cooperación internacional, la titulación fue cursada por 1 estudiante del INSA de Rouen (Francia) en su primer semestre, y 8 estudiantes del programa Erasmus en asignaturas aisladas.

### 1.3. Nota media de admisión.

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, la nota media de acceso en las titulaciones de partida es de 6,97/10 que es ligeramente inferior a la del curso 2014-15 (7,37/10).

Finalmente para los matriculados la nota media en las titulaciones es de **7,04/10**, el intervalo de dichos expedientes es de 6,15 a 8,92, siendo a juicio de la *Comisión de Evaluación de la Calidad* un grupo de alumnos de alto nivel académico.

### 1.4. Tamaño de los grupos.

En el MUIQ en todas las asignaturas (obligatorias y optativas) existe un solo grupo sin existir desdobles en prácticas. Tomando como referencia las asignaturas obligatorias, exceptuando el trabajo fin de máster, el grupo del primer curso está compuesto por una media de 21 personas.

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. Guías docentes: adecuación a lo dispuesto en el proyecto de titulación.

En lo referente a las 19 asignaturas impartidas en el curso 2015-2016, dejando aparte prácticas externas y/o trabajo fin de titulación, 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 y las correspondientes fichas de sus diferentes materias y asignaturas. Tomando como indicadores los resultados de los informes de evaluación de la enseñanza de las asignaturas, en la respuesta a la primera pregunta '*Información en la guía sobre esta asignatura (objetivos, planificación, actividades, bibliografía y sistemas de evaluación): suficiencia, utilidad. ...*', los datos son:

Cuestión 1.- Información en la guía sobre esta asignatura		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,89	4,22
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,55	4,32

Viendo los resultados se observa que la satisfacción de los estudiantes es buena y la mejora en los valores con respecto al curso anterior. La mejora es general pero particularmente importante para las asignaturas 66210 y 66211. Lo anterior es fruto de la aplicación del Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) del curso anterior que ha llevado a una reestructuración de los programas formativos (temas y cronología de los mismos) de ambas asignaturas.

Finalmente indica que para cada asignatura del MUIQ se ha revisado y actualizado con la colaboración de los profesores que imparten las asignaturas, las guías docentes para el curso 2016/2017. Las guías docentes se han cumplimentado a través del nuevo módulo DOA (Definición de Oferta Académica) habilitado en la aplicación SIGMA por la *Vicegerencia de Planificación Académica*. Los cambios han consistido en:

- La sección "5. Actividades y recursos" se ha rellenado en inglés para facilitar el intercambio de estudiantes con universidades extranjeras
- Se ha incluido la nueva sección "5.3. Programa" para facilitar los procesos de reconocimiento de asignaturas.
- La bibliografía se ha rellenado según la base de datos de la biblioteca.
- Dos asignaturas son nuevas (66228-Tecnología del papel y 66235-Ciencia y tecnología de la combustión).
- Cambios redefiniendo alguno de los aspectos recogidos en la guía de diversas asignaturas como 66210, 66216, 66219. 66221, 66223, 66224 y 66232.

## 2.2. Desarrollo de la docencia con respecto a la planificación.

En el curso 2015-16 ha quedado totalmente implantado el MUIQ ya que se puso en funcionamiento su tercer semestre. Además de las 8 asignaturas obligatorias del máster (66210-66217) y el Trabajo Final de Máster - TFM (66218), se planificó impartir en el curso 2015/16 un total de 11 asignaturas optativas (66219-66226,66230, 66232 y 66234) correspondientes a las tres materias optativas del plan de estudios, como puede verse 4 asignaturas optativas se impartieron en el semestre de otoño (3er semestre) y otras siete en el semestre de primavera (2º semestre):

### **IPQI: Ingeniería de procesos químicos industriales:**

- Ingeniería bioquímica (Semestre Primavera)
- Electroquímica industrial (Semestre Primavera)
- Optimización energética (Semestre Otoño)

### **TClIQ: Técnicas y campos de investigación en Ing. Química:**

- Técnicas de caracterización de sólidos (Semestre Primavera)
- Catálisis para medio ambiente y energía (Semestre Primavera)
- Materiales nanoestructurados (Semestre Primavera)
- Ampliación de estadística (Semestre Otoño)

### **IMA: Ingeniería del medio ambiente:**

- Calidad y tratamiento de aguas (Semestre Primavera)
- Purificación de efluentes gaseosos (Semestre Primavera)
- Técnicas alternativas de depuración de aguas residuales (Semestre Otoño)
- Valoración de residuos (Semestre Otoño)

La optatividad se completó con la realización de prácticas extracurriculares optativas por parte de 9 alumnos, 4 de ellos como prácticas externas en empresas y cinco como prácticas en laboratorios de investigación en la Universidad de Zaragoza.

La valoración de la planificación de las distintas asignaturas por parte de los estudiantes se puede realizar considerando las respuestas a las preguntas segunda y tercera de las encuestas: 2.-'Pertinencia y contenido de la asignatura dentro del plan de estudios' y 3.-'Adecuada relación entre horas teóricas presenciales, horas prácticas presenciales y horas de trabajo autónomo'. Los datos son:

Cuestión 2.- Pertinencia y contenido de la asignatura dentro del plan de estudios		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,74	4,17
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,82	4,40
Cuestión 3.- Adecuada relación entre horas teóricas presenciales, horas prácticas.....		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,89	3,97
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,47	4,21

La satisfacción de los estudiantes es buena en ambos aspectos y para ambos tipos de asignaturas. En primer lugar se debe notar en comparación con el curso anterior la mejora en las asignaturas obligatorias en cuanto a los dos aspectos valorados. Lo anterior se debe en gran parte a la aplicación de PAIM del Curso 2014/2015 con las mejoras en coordinación de las asignaturas obligatorias 66210 y 66211 entre ellas y las que le preceden en el grado. Como ilustración, la asignatura 66211 en la cuestión 2 y 3 tenía 3 y 2,62 en 2014-2015 pasando a 3,47 y 3,53 en 2015-2016. La asignatura 66210 en la cuestión 2 y 3 tenía 3 y 3,43 pasando en 2015-2016 3,92 y 3,54. En las asignaturas optativas se ha visto una mejora importante en la cuestión 3 ya que en general las optativas han ajustado la proporción de horas en los aspectos estudiados en particular la asignatura 66222 ha pasado en

### 2.3. Formación y desarrollo de las competencias genéricas y específicas de la titulación.

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. Algunas actividades concretas que se dan en distintas asignaturas y que potencian estas competencias son:

- Presentación oral de trabajos (capacidad de comunicación y argumentación oral)
- Presentación escrita de trabajos (capacidad de comunicación y argumentación escrita, capacidad de análisis y síntesis)
- Resolución de problemas
- Realización de trabajos prácticos individuales o en pequeños grupos (trabajo en equipo)
- Trabajos para buscar soluciones abiertas a un problema, que potencian la autonomía del aprendizaje. La *Comisión de Evaluación de la Calidad*, en vista de las sugerencias del alumnado, insta a que se intente fomentar este tipo de actividad de aprendizaje.

En cuanto a la valoración de los estudiantes, considerando la cuestión 8.-Cumplimiento de los objetivos propuestos por el programa formativo, como referente al englobarse entre los objetivos el cumplimiento de las competencias, se aprecian valores satisfactorios. Los datos son:

Cuestión 8.- Cumplimiento de los objetivos propuestos por el programa formativo		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,97	4,17
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,61	4,48

Tanto los valores correspondientes a las asignaturas obligatorias como las asignaturas optativas, cuyo conjunto asegura la adquisición de las competencias generales y específicas establecidas en la titulación, son buenos para todas ellas. De nuevo en comparación con el curso anterior se observa una mejora sustancial en los valores, especialmente significativo en cuanto a las optativas que se relaciona con la aplicación del PAIM en mejoras en el proceso enseñanza-aprendizaje en asignaturas como la 66220 y 66222. A modo de ejemplo las asignaturas 66220 y 66222 han pasado de una valoración de 3 y 1,75 en el curso 2014-2015, a 4,5 y 5 en el curso 2015-2016, respectivamente.

### 2.4. Organización y administración académica.

Tanto en el curso 2015/16 como el 2016/17, los plazos de matrícula se alargan hasta el mes de octubre lo que plantea algún inconveniente al funcionamiento del curso (que para 2015/16 y 2016/17 comenzaron oficialmente el 21 y 19 de septiembre, respectivamente), de forma que muchos alumnos todavía no se han podido matricular en las primeras semanas de clase. Esta situación sin embargo es necesaria ya que la doble banda de defensa de Trabajos Fin de Grado en la EINA en septiembre con la opción de solicitud de admisión condicionada a la defensa de TFG, han facilitado el proceso de admisión de alumnos egresados del 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, además de retrasar su inicio en el caso de las asignaturas optativas (hasta el 28 de septiembre), se ha informado de la situación a los profesores responsables, solicitándoles su colaboración e este periodo transitorio.

La realización de prácticas externas optativas en laboratorios de investigación universitarios, recogida en la Memoria de Verificación de la Titulación (incluyendo el correspondiente proyecto formativo y oferta de laboratorios susceptibles de ejecución de las mismas), se ha gestionado en el curso 2015/16 de acuerdo a la normativa establecida en Acuerdo de 13 de noviembre de 2012, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza. En cuanto a su tramitación se ha llevado por parte de la administración de la Escuela sin contratiempos gracias a la experiencia del año anterior y la buena disposición de los agentes implicados (Escuela, Universa y Vicerrectorado de estudiantes) lo que responde a la acción de mejora de carácter organizativo que se indicó en el PAIM del curso 2015-2016.

El coordinador del MUIQ Javier Herguido Huerta (ahora Director del Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente) tras haber cumplido satisfactoriamente un ciclo que incluye el antiguo máster de Iniciación a la Investigación en Ingeniería Química y Medio Ambiente, ha sido sustituido por Carlos Téllez Ariso

## 2.5. 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 Memoria de Verificación de la titulación.

En ese sentido, el desarrollo de las materias optativas (*IPQI: Ingeniería de procesos químicos industriales, TCIIQ: Técnicas y campos de investigación en Ing. Química, e IMA: Ingeniería del medio ambiente*) en asignaturas, se ha llevado a cabo tanto en el primer curso como en el segundo implantando asignaturas propuestas en dicha Memoria de Verificación.

Del mismo modo, la realización de prácticas externas extracurriculares, tanto de carácter laboral -en empresas- como específicamente de formación en un itinerario investigador -en laboratorios- se ha ofertado y cursado de acuerdo a lo establecido en dicha Memoria.

## 2.6. 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. La distribución temporal de las actividades de aprendizaje se ha plasmado en un cronograma disponible para información de los alumnos a través de la dirección web: [http://igtma.unizar.es/sites/default/files/cronograma\\_2015-16.pdf](http://igtma.unizar.es/sites/default/files/cronograma_2015-16.pdf). Asimismo, el coordinador se ha reunido varias veces con los alumnos del MUIQ, para corroborar el correcto funcionamiento de las actividades programadas en el primer semestre, en que se concentran el mayor número de asignaturas obligatorias. Como consecuencia de estas reuniones, se ha detectado que determinadas actividades se habían programado fuera del horario establecido, concretamente trabajos tutelados y prácticas especiales, por lo que se modificó el horario para el curso siguiente incluyendo una sesión de una hora (X, J y V) denominada seminario, destinada a ubicar este tipo de actividades.

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 y 4,17, respectivamente, para las asignaturas obligatorias y 4,31 y 4,48, respectivamente, para las asignaturas optativas. En todos los casos se han mejorado considerablemente los valores del curso anterior. Estos son considerablemente más elevados que los valores medios de todas las enseñanzas en la Universidad de Zaragoza (3,85 y 3,82, respectivamente para los bloques indicados).

BLOQUE A.- INFORMACIÓN Y PLANIFICACIÓN		
	Curso 2014/2015(Valor promedio)	Curso 2015/2016(Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,84	4,12
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,61	4,31
BLOQUE B.- ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS		
	Curso 2014/2015(Valor promedio)	Curso 2015/2016(Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,97	4,17
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,61	4,48

El análisis específico de la valoración de las cuestiones relativas a la coordinación, dentro del bloque B (es decir: 4.-*Coordinación entre clases teóricas y prácticas*, 5.- *Coordinación en asignaturas impartidas por varios profesores*, 6.- *Coordinación entre el profesorado, evitando solapamientos o repeticiones*, y 7.- *Proporción entre los créditos asignados y el volumen de contenidos y tareas*), se presenta en la siguiente tabla:

Cuestión 4.- Coordinación entre clases teóricas y prácticas
---

	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,93	4,02
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,77	4,53
Cuestión 5.- Coordinación en asignaturas impartidas por varios profesores		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,88	4,27
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,91	4,60
Cuestión 6.- Coordinación entre el profesorado, evitando solapamientos...		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	3,90	4,25
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,84	4,65
Cuestión 7.- Proporción entre los créditos asignados y el volumen de contenidos y tareas		
	Curso 2014/2015 (Valor promedio)	Curso 2015/2016 (Valor promedio)
<b>Asignaturas obligatorias (8)</b>	4,12	3,85
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	3,45	4,04

Como consecuencia de este análisis se observa que en general los valores medios son muy elevados y en general, superiores a los obtenidos el curso 2014/15, tanto en relación a asignaturas obligatorias como optativas. La excepción la marca la cuestión 7 (*Proporción entre créditos asignados y el volumen de contenidos y tareas*) en las asignaturas obligatorias. Realizando un estudio en detalle por asignatura, se detectan dos valores por debajo de 3 que merecen atención en la asignatura obligatoria 66216 (2,80) y también en la asignatura optativa 66225 (2,44). Se va a solicitar a los profesores responsables de ambas asignaturas un reajuste de dicha relación volumen de tareas/créditos. En particular, la asignatura 66216 estructurada en dos bloques modificaría su cronología para equilibrar la carga de trabajos.

### 3. Profesorado

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

Datos académicos de la Universidad de Zaragoza Tabla de estructura del profesorado Año académico: 2015-16						
<b>Titulación:</b> Máster en Ingeniería Química						
<b>Centro:</b> Escuela de Ingeniería y Arquitectura						
(Datos a fecha 1-10-2015)						
Categoría	Total	%	Num. total sexenios	Num. total quinquenios	Horas impartidas	%
Catedrático Universidad	3	9.1	15	19	169	15.3
Profesor Titular Universidad	18	54.5	46	78	589	53.5
Profesor Contratado Doctor	5	15.2	12	0	159	14.4
Profesor Ayudante Doctor	2	6.1	3	0	138	12.5
Profesor Asociado	1	3.0	0	0	10	0.9
Investigador	4	12.1	0	0	37	3.4
Total personal académico	33		76	97	1,102	

La previsión realizada en la Memoria de Verificación, era de un total de 33 profesores para el conjunto de la titulación. Descontando los correspondientes a las áreas de *Mecánica de Fluidos (MF)* y *Expresión Gráfica en la Ingeniería (EGI)* cuyas asignaturas optativas no se han implantado en el curso 2015/16, el número total previsto era de 31, lo que

concuenda relativamente bien con el número total de profesores que han impartido docencia en el Máster (33).

Por otra parte, la carga docente está homogéneamente repartida. Así, se corresponde bastante bien el porcentaje de horas impartidas por cada categoría con el porcentaje de personal académico, así para Profesor Titular de Universidad y Profesor Contratado Doctor supone conjuntamente el 70% del personal con una carga del 69%. Las excepciones son los Profesores Ayudantes Doctores y catedráticos ambos con más carga; y los Profesores Asociados e Investigadores con menor carga. Se debe notar que estos investigadores son colaboradores de docencia cuyas horas impartidas por su naturaleza son bajas.

En cuanto a la categoría del PDI, la proporción CU/TU/Otros prevista en la Memoria de Verificación era de 7/23/1, correspondientes en su mayor parte al área de conocimiento de *Ingeniería Química* (IQ) -20- y de *Tecnologías del Medio Ambiente* (TMA) -4-. La proporción habida en la impartición de la titulación en el curso 2015/16 ha sido de 3/18/12. El aumento sobre lo previsto, de la fracción de participación correspondiente a profesorado diferente de CU y TU, se debe en gran medida a la inclusión de investigadores que prestan colaboración en docencia, profesores que imparten más de un asignatura y que una parte del profesorado no se ha estabilizado/promocionado por las políticas actuales.

Indicar que la evaluación de la actividad docente del profesorado del MUIQ por parte de los estudiantes ha sido en este curso de 4,38/5 siendo ligeramente superior al curso anterior 4,13/5 y superior a la media de las titulaciones de la Universidad de Zaragoza (4,12/5). El número medio de quinquenios (actividad docente reconocida) por profesor es de 3,0 quinquenio/docente. Se debe tener en cuenta que el 36% de los docentes no pueden solicitarlos dado su tipo de contrato. El número medio de quinquenios en el profesorado permanente, es de 6,3 por cada CU y de 4,3 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.

### 3.2. Valoración de la participación del profesorado en cursos de formación del ICE, congresos. ([www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php](http://www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php))

El resumen de actividades para el curso 2015-2016 obtenido de la página web anterior que gestiona el Vicerrectorado de Política Académica es el siguiente para el profesorado que participa en el MUIQ:

- Profesores participantes en actividades: 31 (25 curso anterior)
- Proyectos de Innovación: 8 (7 curso anterior)
- J. Innovación: 4 (0 curso anterior)
- Cursos ADD: 122 (95 curso anterior)

En el curso 2015/16 la participación de los profesores en elaboración de cursos en el *Anillo Digital Docente*, plataforma Moodle, fue muy amplia. Así, el 94% de los profesores de la titulación (31 de 33) elaboraron cursos ADD, con un número total de 122 cursos siendo 84 las asignaturas. De entre ellos, 26 profesores crearon cursos correspondientes a asignaturas del Máster, es decir el 79% 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) lo que supone un 84%.

Por otra parte, la participación en proyectos de innovación docente se ha concretado en 8 proyectos diferentes, con 5 profesores del MUIQ involucrados. Los proyectos han tratado sobre: *"Desarrollo de herramientas para el control interno de los grupos y el reconocimiento del liderazgo en el trabajo de módulo de las asignaturas de 2º curso 2º cuatrimestre del Grado de Ingeniería de Diseño y Desarrollo"*, *"Prevención de la procrastinación en alumnado universitario de nuevo ingreso"*, *"Implementación de la metodología "flipped classroom". Incorporación de la App "socrative" y dispositivos móviles en el aula"*, *"Curso cero virtual de Física dirigido a estudiantes de nuevo ingreso en los grados de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura"*, *"Global vs Evaluación Alternativa: Análisis comparativo en la formación básica de Economía en los Grados de Ingeniería."*, *"Desarrollo y aplicación de material docente centrado en la vanguardia de la Nanotecnología para fomentar la comunicación y aprendizaje de asignaturas multidisciplinares relacionadas con la Nanociencia."*, *"Propuestas de investigación y consultoría en la gestión de la innovación empresarial"* y *"AprenRED: visión multidisciplinar de la adquisición y evaluación de las Competencias Transversales"*.

En las X Jornadas de Innovación han participado 4 profesores del MUIQ presentado 3 comunicaciones.

La valoración de la participación del profesorado en este tipo de actividades es positiva por su significación y por constituir una participación amplia y diversa, además se ha incrementado la participación con respecto al curso anterior.

### 3.3. Valoración de la actividad investigadora del profesorado del título (Participación en Institutos, grupos de investigación, sexenios, etc...).

El profesorado que ha impartido la titulación en el curso 2015/16 es muy activo en investigación y desarrollo, perteneciendo a diversos institutos universitarios de investigación, mayoritariamente al *Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón* (I3A) (<http://i3a.unizar.es/>), *Instituto de 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 consolidados de investigación:

- Grupo de Calidad y Tratamiento de Aguas
- Grupo de Catálisis, Separaciones Moleculares e Ingeniería de Reactores
- Grupo de Películas y Partículas Nanoestructuradas
- Grupo de Procesos Termoquímicos

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 76. Ello supone un valor medio de 2,3 sexenios/docente, aun teniendo en cuenta que el 36% de los docentes no puedan solicitarlos dado su tipo de contrato. El número medio de sexenios en el profesorado permanente, es de 5 por cada CU y de 2,6 por cada TU, valores claramente elevados.

En consecuencia se considera que el profesorado del MUIQ de la UZ posee una elevada cualificación a nivel investigador.

## 4. Personal de apoyo, recursos materiales y servicios

### 4.1. Valoración de la adecuación de los recursos e infraestructura de la memoria.

Los recursos materiales e infraestructuras se han adecuado a lo recogido en la Memoria de Verificación 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 los resultados se corresponden a respuestas de un solo estudiante, por lo que hay que relativizar su significancia. En cualquier caso, las valoraciones en todas las cuestiones del Bloque 'Recursos materiales y servicios' son de 3 ó 4 puntos sobre 5 excepto "Fondos bibliográficos y servicio de Biblioteca" que es de 2, el valor medio global de 3,4. La satisfacción del PDI es buena (valoración global media de 4,33 en el Bloque 'Recursos e infraestructuras', sobre un máximo de 5,0).

Ninguno de los aspectos en que se divide este bloque aparenta plantear problemas al profesorado (valoración media de 4,46 para aulas, 4,38 para recursos materiales y tecnológicos, 4,23 para espacios de prácticas y 4,23 para apoyo técnico y logístico). La satisfacción global del PAS de la EINA en el Bloque 'Recursos' es de 3,36, si bien no es una valoración específica sobre los referentes a la titulación.

Dado el incremento del número de alumnos en el curso 2015/16 frente al anterior, las clases se han impartido en un aula de mayores dimensiones (80 frente a 20 personas).

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

N/A

### 4.3. Prácticas externas extracurriculares.

Según el plan de estudios de la titulación recogido en su Memoria de Verificación, el alumno puede realizar 6 ó 12 ECTS de prácticas extracurriculares 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 2015/16 esta optatividad se completó con la realización de prácticas extracurriculares optativas por parte de 9 alumnos (7 de ellos 12 ECTS y 1 6 ECTS) ; 4 de ellos en modalidad "*Prácticas Externas en Empresas*", en concreto en:

- NATUR CYCLE PLUS 2020 S.L.U. (1)
- ENAGAS S.A. (1)
- Fundación CIRCE (1)

- Laboratorio ensayos Técnicos S.A. (1)

y otros cinco, en modalidad "Prácticas de Laboratorio Tuteladas (PLTs)" en laboratorios de investigación, en la Universidad de Zaragoza, en concreto en:

- Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón I3A (4)
- Instituto Universitario de Nanociencia de Aragón (INA) (1)

Finalmente, según datos proporcionados por el Subdirector de Calidad de la EINA, 23 estudiantes (6 de ellos TFM) prácticas en empresa, prácticas en laboratorios de la Universidad de Zaragoza o Trabajo Fin de Master en empresa gestionadas todas ellas por Universa que es el Servicio de Orientación y Empleo, de la Universidad de Zaragoza.

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

<b>Datos Académicos de la Universidad de Zaragoza</b> <b>Alumnos en planes de movilidad</b> Año académico 2015 - 2016		
<b>Titulación:</b> Máster Univ. en Ingeniería Química		
<b>Centro</b>	<b>Alumnos enviados</b>	<b>Alumnos acogidos</b>
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	0	9

Tal y como refleja la tabla anterior, en el curso 2015/16 se han acogido 9 estudiantes extranjeros en el MUIQ. En concreto, un estudiante procedente del INSA de Rouen (Francia) que cursó casi completamente todo el primer semestre de la titulación (4 asignaturas obligatorias, 24 ECTS) y el resto de estudiantes de distintas procedencias (Universidade Nova De Lisboa (Portugal), Universit Degli Studi Di L'aquila (Italia) y Technische Universität Graz (Austria)), cursaron algunas de las asignaturas de manera aislada.

## 5. Resultados de aprendizaje.

### 5.1. Distribución de calificaciones por asignatura.

<b>Distribución de calificaciones</b> Año académico: 2015 / 2016																
<b>Titulación:</b> Máster Univ. en Ingeniería Química																
<b>Plan:</b> 531																
<b>Centro:</b> Escuela de Ingeniería y Arquitectura																
Datos a fecha: 22-10-2016																
Curso	Código Asig	Asignatura	No Pre	%	Sus	%	Apr	%	Not	%	Sob	%	MH	%	Otr	%
1	66210	Ampliación de procesos de separación	0	0,0	1	5,6	1	5,6	14	77,8	1	5,6	1	5,6	0	0,0
1	66211	Diseño avanzado de reactores	2	10,0	0	0,0	9	45,0	8	40,0	0	0,0	1	5,0	0	0,0
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	1	5,3	0	0,0	6	31,6	8	42,1	3	15,8	1	5,3	0	0,0
1	66213	Gestión ambiental en la industria	1	5,3	0	0,0	6	31,6	12	63,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66214	Economía y organización industrial	0	0,0	0	0,0	1	5,3	10	52,6	7	36,8	1	5,3	0	0,0
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	1	5,0	0	0,0	8	40,0	10	50,0	0	0,0	1	5,0	0	0,0
1	66216	Gestión de la producción y calidad	1	5,0	0	0,0	0	0,0	17	85,0	2	10,0	0	0,0	0	0,0
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	1	4,8	0	0,0	8	38,1	7	33,3	4	19,0	1	4,8	0	0,0
2	66218	Trabajo fin de Máster	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	60,0	0	0,0	2	40,0	0	0,0
1	66219	Ingeniería bioquímica	1	6,7	0	0,0	5	33,3	6	40,0	2	13,3	1	6,7	0	0,0
1	66220	Electroquímica industrial	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0
1	66222	Catálisis para medio ambiente y energía	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
1	66223	Materiales nanoestructurados	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	58,3	4	33,3	1	8,3	0	0,0
1	66224	Calidad y tratamiento de aguas	0	0,0	0	0,0	1	7,7	2	15,4	9	69,2	1	7,7	0	0,0
1	66225	Purificación de efluentes gaseosos	1	10,0	0	0,0	1	10,0	8	80,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	66226	Optimización energética	0	0,0	0	0,0	1	33,3	2	66,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0

2	66230	Valoración de residuos	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	33,3	4	66,7	0	0,0	0	0,0
2	66232	Tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales industriales	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	66,7	0	0,0	1	33,3	0	0,0
2	66234	Ampliación de estadística	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0

El estudio global (véase tabla siguiente) muestra que las calificaciones presentan una distribución normal en torno al Notable (calificación más frecuente, 52,6%). Se trata en general de buenas calificaciones con un 5,6% de matrículas de honor lo que indica la existencia de varios alumnos de alto nivel en el curso 2015-2016. La distribución de calificaciones presenta ligeras variaciones entre asignaturas obligatorias y optativas. En las primeras hay un solo suspenso (poco significativo en cuanto a valor relativo) y la distribución entre aprobados, notables y sobresalientes se desplaza más hacia la calificación inferior en las asignaturas obligatorias.

	N.P	Susp.	Apr.	Not.	Sob.	M.H.
<b>Asignaturas obligatorias (9 -con TFM-)</b>	4,3%	0,6%	24,2%	55,3%	10,6%	5,0%
<b>Asignaturas optativas (11)</b>	2,7%	0,0%	11,0%	46,6%	32,9%	6,8%
<b>Todas Asignaturas (16 -con TFM-)</b>	3,8%	0,4%	20,1%	52,6%	17,5%	5,6%

Por otro lado, se considera que el Trabajo Fin de Máster (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-MH.

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

Análisis de los indicadores del título									
Año académico: 2015 / 2016									
Cod As: Código Asignatura / Mat: Matriculados									
Apro: Aprobados / Susp: Suspendidos / No Pre: No presentados / Tasa Rend: Tasa Rendimiento									
<b>Titulación:</b> Máster Univ. en Ingeniería Química									
<b>Plan:</b> 531									
<b>Centro:</b> Escuela de Ingeniería y Arquitectura									
Datos a fecha: 22-10-2016									
Curso	Cod As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No Pre	Tasa Exito	Tasa Rend
1	66210	Ampliación de procesos de separación	18	0	17	1	0	94,4	94,4
1	66211	Diseño avanzado de reactores	20	0	18	0	2	100,0	90,0
1	66212	Simulación y optimización de procesos químicos	19	0	18	0	1	100,0	94,7
1	66213	Gestión ambiental en la industria	19	0	18	0	1	100,0	94,7
1	66214	Economía y organización industrial	19	0	19	0	0	100,0	100,0
1	66215	Seguridad y análisis de riesgos en la industria química	20	0	19	0	1	100,0	95,0
1	66216	Gestión de la producción y calidad	20	0	19	0	1	100,0	95,0
1	66217	El proceso de investigación en ingeniería química	21	0	20	0	1	100,0	95,2
2	66218	Trabajo fin de Máster	5	0	5	0	0	100,0	100,0
1	66219	Ingeniería bioquímica	15	0	14	0	1	100,0	93,3
1	66220	Electroquímica industrial	4	0	4	0	0	100,0	100,0
1	66221	Técnicas de caracterización de sólidos	3	0	3	0	0	100,0	100,0
1	66222	Catálisis para medio ambiente y energía	2	0	2	0	0	100,0	100,0
1	66223	Materiales nanoestructurados	12	0	12	0	0	100,0	100,0
1	66224	Calidad y tratamiento de aguas	13	0	13	0	0	100,0	100,0
1	66225	Purificación de efluentes gaseosos	10	0	9	0	1	100,0	90,0
2	66226	Optimización energética	3	0	3	0	0	100,0	100,0
2	66230	Valoración de residuos	6	0	6	0	0	100,0	100,0
2	66232	Tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales industriales	3	0	3	0	0	100,0	100,0
2	66234	Ampliación de estadística	2	0	2	0	0	100,0	100,0

Los valores de tasa de éxito son prácticamente del 100% en todas asignaturas obligatorias y optativas, salvo por el hecho puntual en la asignatura de Ampliación de Procesos de Separación que tuvo 1 suspenso, siendo el único en toda la titulación. Los valores de tasa de rendimiento son habitualmente del 100% salvo en algunos casos que están por debajo y corresponden a un único alumno en la mayoría de los casos “No presentado”. Esta situación se ha analizado y casi de forma general corresponde al caso de un estudiante que compagina estudios y actividad laboral por lo que los motivos fueron de no disponibilidad de tiempo suficiente y no originados por algún problema académico.

Los valores globales de la titulación en el curso 2015/2016 en cuanto a tasa de éxito, de rendimiento y de eficiencia son del 99,52%, 95,81% y 100%. Mejoran los valores medios de todas las titulaciones de la Universidad y de las titulaciones de máster de la misma, que se recogen en la siguiente tabla.

<b>Indicadores</b>	<b>Tasa de éxito</b>	<b>Tasa de rendimiento</b>	<b>Tasa de Eficiencia<sup>(1)</sup></b>
<b>Curso 2015/16</b>			
<b>Titulaciones de Máster en la Univ. Zaragoza</b>	98,96	94,35	97,12
<b>Todas las Titulaciones en la Univ. Zaragoza</b>	87,72	79,60	88,34
<b>Máster Universitario en Ingeniería Química</b>	99,52	95,81	100%
<b>Máster Universitario en Ingeniería Química, curso 2014/15</b>	100	97,91	100%

(1) No se indican valores mayores del 100%

Estos resultados tan positivos, además de cumplir los niveles establecidos como deseables en la Memoria de Verificación, se corresponden con la percepción indicada en el apartado anterior de contar con estudiantes motivados y con un muy elevado nivel académico demostrado en la duración y expediente académico de sus estudios de procedencia (ver apartado 1.3). No obstante con respecto al curso 2014/15, como se ve en la tabla, los resultados son ligeramente inferiores lo que se debe a que el primer año del Máster se matricularon un número menor de alumnos que correspondían en su mayoría a la práctica totalidad de la primera promoción del grado de Ingeniería Química con alumnos brillantes y expedientes muy altos.

### 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.

([www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php](http://www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php))

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 Memoria de Verificación. Esta se ha llevado a cabo por los profesores responsables de cada materia. De igual forma, como se ha indicado en el apartado 2.6, se ha realizado un cronograma de estas actividades para informar a los alumnos. En el cronograma 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 11 y 12 de abril de 2016 se realizó 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., las instalaciones de investigación de DOW Chemical Ibérica y Repsol.

También, a lo largo del curso se han realizado diversas visitas programadas a empresas y fábricas relacionadas con el contenido formativo de las asignaturas, como ejemplo: *BIOARAG* (Altorricón, Huesca) en asignatura 66211; *Alumalsa* (Zaragoza) y *ICT-Ibérica* (El Burgo de Ebro, Zaragoza) en asignaturas 66213 y 66232; *Instituto de Carboquímica* (Zaragoza) en asignatura 66221; *Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Casablanca* (Zaragoza) y *Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de La Almozara* (Zaragoza) en 66224; *Residuos Industriales Zaragoza, S.A.* (Zaragoza), *Hermanos Adiego* (Cuarte de Huerva, Zaragoza) y *TAIM-WESER* (Zaragoza) en la asignatura de 66230.

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 diversas clases. Como ejemplo, han

compartido sus conocimientos durante la docencia de diversas asignaturas: María Teresa Izquierdo Pantoja del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Jairo Gómez Muñoz de Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA) y Patricia Navarro Barquero de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), entre otros.

## 6. Evaluación del grado de satisfacción de los diferentes agentes implicados en el título

### 6.1. Valoración de la satisfacción de los alumnos con la formación recibida.

La valoración media global de los alumnos de la titulación presenta un valor de **4,15** puntos (sobre 5), en función de las encuestas de satisfacción de éstos y considerando todas las asignaturas excepto el TFM. Este valor como puede verse en la siguiente tabla supera el valor medio para todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza en el curso 2015/16 (incluidos grados y másteres) con una desviación del 10,1%. De nuevo como se ha observado en anteriores apartados donde alguno de estos valores se ha analizado en particular, se observa una mejora importante en relación con el curso 2014/15 lo que se puede relacionar directamente con la aplicación del PAIM.

Indicadores	MUIQ Curso 2014-15	MUIQ Curso 2015-16	Univ. Zaragoza
<b>A.- Información y planificación</b>	3,74	4,2	3,85
<b>B.- Organización de las enseñanzas</b>	3,85	4,23	3,82
<b>C.- Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>	3,75	4,06	3,7
<b>D.- Satisfacción global</b>	3,60	4,06	3,67
<b>Titulación</b>	3,75	4,15	3,77

Si se realiza un análisis más detallado por asignatura, se observa que todas superan una valoración de 3,4/5. Ninguna de ellas presentó una valoración inferior al 20% con respecto al valor medio asignado a la titulación, tal y como ocurrió en el curso 2014/15. Los valores más bajos se asignan a las asignaturas obligatorias 66211 (-16,9%) y 66216 (-15,7%) y las asignaturas optativas 66226 (-10,6%) y 66225 (-7%). En el caso de las asignaturas 66216 y 66225, tal y como se ha comentado anteriormente, se han detectado discrepancias en la "Proporción entre los créditos asignados y el volumen de contenidos y tareas". En relación a la pregunta "Metodología adecuada en relación con los objetivos de formación", la asignatura 66211 obtiene una valoración de 2,5, estando el resto de preguntas por encima de tres, siendo su valoración global superior a la obtenida en el curso pasado de un 2,9 al 3,45 actual. La encuesta relativa a la asignatura 66226, solo la han realizado 3 personas, por lo que se considera que el resultado no es representativo.

<b>ASIGNATURAS CON MENOR VALORACIÓN</b>	Valor	Desviación
Diseño avanzado de reactores (66211)	3,45	-16,87%
Gestión de la producción y calidad (66216)	3,5	-15,66%
Optimización energética (66226)	3,71	-10,6%
Purificación de efluentes gaseosos (66225)	3,86	-6,99%
<b>ASIGNATURAS CON MAYOR VALORACIÓN</b>	Valor	Desviación
Catálisis para medio ambiente y energía (66222)	5	20,48%
Ampliación de estadística (66234)	4,79	15,42%
Calidad y tratamiento de aguas (66224)	4,68	12,77%
Valoración de residuos (66230)	4,61	11,08%
Técnicas de caracterización de sólidos (66221)	4,55	9,64%

Por otra parte, cabe destacar como positivas las valoraciones de los alumnos sobre las asignaturas optativas 66221, 66222 (aunque solo 1 alumno realizó la encuesta), 66224, 66230 y 66234.

Las encuestas relacionadas con la valoración del Trabajo Fin de Máster y con el Informe de satisfacción de los estudiantes con la titulación, han sido realizadas por un alumno, por lo que sus resultados (4,38 y 3,68, respectivamente) no se consideran representativos.

## 6.2. Valoración de la satisfacción del Personal Docente e Investigador.

La tasa de respuesta del profesorado ha sido del 50% (13 sobre 32) 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 2015-16. Los valores medios por bloques se presentan en la siguiente tabla, al igual que los valores medios del curso pasado y para todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza en el curso 2015/16.

Indicadores	MUIQ Curso 2014-15	MUIQ Curso 2015-16	Univ. Zaragoza
<b>A.- Plan de estudios</b>	4,16	4,54	3,76
<b>B.- Estudiantes</b>	4,09	4,3	3,65
<b>C.- Información y gestión</b>	4,44	4,79	4,12
<b>D.- Recursos e infraestructuras</b>	4,12	4,33	3,76
<b>E.-Satisfacción general</b>	4,24	4,46	3,98
<b>Titulación</b>	4,21	4,51	3,85

Como puede apreciarse, la valoración de PDI presenta valores superiores a 4 puntos en todos los bloques y un valor global de **4,51**. Todos ellos están por encima del curso pasado y de los correspondientes a la media del conjunto de titulaciones de la Universidad de Zaragoza. No se ha detectado tampoco ninguna cuestión concreta en la que la valoración sea excepcionalmente baja respecto a las demás.

## 6.3. 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 *Escuela de Ingeniería y Arquitectura* (EINA), por tanto no específico para el MUIQ. Los resultados se recogen en la tabla siguiente. En general, tanto por bloques como en su conjunto (3,53 puntos), las valoraciones son del mismo nivel y ligeramente inferiores que en la media del año académico pasado y la Universidad de Zaragoza. La menor valoración se corresponde con el bloque de "Recursos", existiendo respuestas abiertas reclamando aspectos de ese ámbito como: más presupuesto para comprar ciertos equipos, equipamiento muy viejo y cursos de formación como ej. soldadura.

	EINA Curso 2014-15	EINA Curso 2015-16	Univ. Zaragoza
<b>A.- Información y comunicación</b>	3,88	3,55	3,84
<b>B.- Recursos</b>	3,34	3,36	3,53
<b>C.- Gestión y organización del trabajo</b>	3,86	3,64	3,75
<b>D.- Satisfacción global</b>	3,67	3,61	3,82
<b>Media</b>	3,71	3,53	3,73

## 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.

Como resultado del proceso de evaluación se ha observado una mejora importante en las asignaturas con respecto al curso pasado. La valoración media de la evaluación de la actividad docente ha sido de 4,15 y ninguna asignatura ha bajado del 3,4. En busca de un progreso constante se han podido identificar pequeños detalles susceptibles de

mejora, que sería interesante abordar en el curso siguiente 2016/17 y, en su caso, posteriores:

- Se ha detectado en algunas asignaturas baja relación entre los créditos asignados y el volumen de tareas. Se abordará con los profesores implicados ajustes de esta relación.
- Se ha detectado en alguna asignatura la posibilidad de una mejora en la metodología. Se abordará con los profesores implicados mejoras en cuanto a la metodología y que ésta resulte más práctica.

A estos aspectos, se añadiría:

- Revisión de la oferta de optatividad, con la opción de incorporación de asignaturas sugeridas en la Memoria de Verificación y todavía no activadas, dentro de las materias *Ingeniería de procesos químicos industriales, Técnicas y campos de investigación en Ingeniería Química e Ingeniería del Medio Ambiente*. Igualmente, revisión de la asignación de semestre (otoño-primavera) para las asignaturas optativas ofertadas. Reajuste de la denominación de alguna asignatura optativa. En concreto se va a proponer para el curso 2017-18:
  1. Cambio de semestre de las asignaturas optativas: "66226 Optimización energética" y "66221 Técnicas de Caracterización de Sólidos"
  2. Sustitución de la oferta de la asignatura optativa "66225 Purificación de efluentes gaseosos" de 3 ECTS por la asignatura "66231 Ecodiseño y Análisis Ciclo de Vida" de 3 ECTS.
  3. Cambio de nombre de la asignatura optativa: "66230 Valoración de Residuos" pasando a denominarse: "66230 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: "66232 Tecnologías Alternativas para el tratamiento de Aguas Residuales Industriales".
- Por otro lado, el número de alumnos matriculados en relación a la oferta de plazas se mantiene en unos porcentajes que requieren un análisis con objeto de detectar todos aquellos factores que influyen en las cifras finales. Por ello se ha planteado un Proyecto de Innovación Docente en el Convocatoria del curso 2016-17 en el Programa de *Innovación Estratégica de Titulaciones (PIET)*. El proyecto se titula "Análisis estratégico del Master Universitario en Ingeniería Química aplicado a potenciar el acceso a estudios de Máster de los egresados de grados y titulaciones relacionados con la Ingeniería Química." El objetivo sería fomentar la formación avanzada en los estudios universitarios.

## 7.2. Aspectos especialmente positivos que se considere pueden servir de referencia para otras titulaciones (Opcional).

Como se comentó en el curso pasado la *Comisión de Evaluación de la Calidad* considera muy útil el seguimiento continuo realizado durante el curso de las diferentes actividades de aprendizaje (trabajos tutelados, prácticas de laboratorio, prácticas especiales y trabajos finales); así como el mantenimiento on-line de un cronograma de estas actividades para información de los alumnos: [http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/cronograma\\_2015-16.pdf](http://iqtma.unizar.es/sites/default/files/cronograma_2015-16.pdf).

Como se ha indicado en el apartado anterior se tiene intención de realizar un estudio del Máster para potenciar el acceso a sus estudios. Esto puede servir de modelo para otros másteres con la finalidad de realizar estudios similares que pueden llevar a mejorar y potenciar la formación de Máster (MECES 3) en el contexto de la UE.

El 26 de abril de 2016 se celebró en el Hall del edificio Torres Quevedo la Jornada de Puertas Abiertas de los Másteres Universitarios del EINA. El MUIQ participó con un stand para su promoción con el coordinador al frente y la participación de otros profesores, alumnos y exalumnos del MUIQ. Se aprovechó esta jornada para realizar la presentación del MUIQ a los alumnos interesados en cursarlo.

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

N/A

### 7.3.1. Valoración de cada una.

N/A

### 7.3.2. Actuaciones realizadas o en marcha.

N/A

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

<b>Acción: Título (situación actual)</b>	Observaciones
<b>1 - Acciones de mejora de carácter académico</b>	
Modificaciones en asignaturas obligatorias (ejecutada)	Se trataba de mejorar la Coordinación en los contenidos de asignaturas obligatorias (66210 y 66211) entre ellas y las de grado. Se ha reestructurado los programas formativos (modificando sus guías docentes). Como se ha mostrado en los resultados de evaluación de las asignaturas en el curso 2015/16 el objetivo se ha logrado.
Mejoras en el proceso enseñanza-aprendizaje (ejecutada)	Se pretendía corregir defectos en el proceso enseñanza-aprendizaje en diversas asignaturas como obligatorias 66211 y optativas como 66222 y 66220. Se ha interaccionando con los profesores y estos han aplicado mejoras. Se ha conseguido importantes mejoras y se ha pasado de un valoración global de las asignaturas del curso 2014-2015 de 2,9; 2,84 y 2,19 para las asignaturas 66211, 66220 y 66221 respectivamente a valores para el curso 2015-2016 de 3,45; 4,04 y 5.
Revisión de optatividad (ejecutada)	Esta revisión de la oferta de optatividad no era posible para el curso 2015-2016 pero de cara al curso 2016-2017 se ha sustituido la asignatura 66220-Electroquímica industrial (3 ECTS) y la asignatura 66222-Catálisis para medio ambiente y energía (3 ECTS) por las asignaturas 66228-Tecnología del papel (3 ECTS) y 66235-Ciencia y tecnología de la combustión (3 ECTS), respectivamente.
<b>2 - Acciones de mejora de carácter organizativo</b>	
Tramitación de prácticas extracurriculares en laboratorios universitarios (ejecutada)	Se pretendía mejorar la tramitación de las prácticas de laboratorio tutelada (PLTs). El proceso se ha mejorado gracias a que se han involucrado los agentes implicados: Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universa y Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo.

## 8. 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:
  1. Encuestas de satisfacción de los estudiantes. Los alumnos han realizado encuestas de satisfacción por asignatura, así como de satisfacción con la titulación.
  2. Encuestas de satisfacción del profesorado realizadas según el procedimiento online de la Universidad de Zaragoza.
  3. Informe de satisfacción del personal de administración y servicios de la EINA (de carácter general).

- Información de resultados académicos de la titulación [http://titulaciones.unizar.es/mas\\_inge\\_quim/infores.html](http://titulaciones.unizar.es/mas_inge_quim/infores.html)- Web de titulaciones. UZ. Incluye: Indicadores de resultados (tasas de éxito y de rendimiento y distribución de calificaciones) de las asignaturas.
- Información de resultados académicos de todas las titulaciones de la Universidad de Zaragoza <http://portaltransparencia.unizar.es/titulaciones>. UZ. Incluye: Indicadores de resultados (tasas de éxito y de rendimiento y distribución de calificaciones)
- Información de participación del profesorado en proyectos de innovación docente, cursos ADD y Jornadas de Innovación (<http://www.unizar.es/innovacion/master/adminC.php>). Vicerrectorado de Política Académica. UZ.
- José Luis Sánchez Cebrián. Coordinador del Programa Erasmus para Ingeniería Química.
- Reuniones de la Comisión Académica del Máster: 23/09/2015 y 1/12/2015. Presidente: *Javier Herguido Huerta* (CU, IQ). Secretario: *Carlos Téllez Ariso* (TU, IQ). Vocal: *M<sup>a</sup> Benita Murillo Esteban* (TU, TMA). Vocal: *Carlos Echaide Górriz* (estudiante)
- Reuniones de la Comisión Académica del Máster: 13/01/2016, 1/03/2016 y 30/05/2016. Presidente: *Javier Herguido Huerta* (CU, IQ). Secretario: *Carlos Téllez Ariso* (TU, IQ). Vocal: *M<sup>a</sup> Peña Ormad Melero* (CU, TMA). Vocal: *Esther Bailón Sabater* (estudiante)
- Reuniones de la Comisión Académica del Máster: 7/07/2016. Presidente: *Carlos Téllez Ariso* (TU, IQ). Vocal: *M<sup>a</sup> Peña Ormad Melero* (CU, TMA). Vocal: *Esther Sabater Bailón* (estudiante).
- Por último, los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación que se citan en el apartado 9.2.

## 9. Datos de la aprobación.

### 9.1. 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 17 de noviembre de 2016

### 9.2. 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 (5/0/0) -votos favorables/contrarios/abstenciones- el 17 de noviembre de 2016 vía e-mail de acuerdo al procedimiento establecido en su reunión de fecha 16 de noviembre de 2016 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). Secretaria, Profesor: *M<sup>a</sup>. Peña Ormad Melero* (CU, TMA). Estudiante: *Cristina Herrero Miguel*. Profesional Externo: *Ana María Luengo Aguilar* (FCC ámbito, S. A.). Experto Externo del Rector: *Javier Usoz Ota*.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Química (531)  
 AÑO: 2015-16 SEMESTRE: Global  
 Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
257	169	65.76%	4.15

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Ampliación de procesos de separación (66210)	21	12	57.14	3.92	3.95	3.82	3.67	3.88	-6.51%
Diseño avanzado de reactores (66211)	23	15	65.22	3.58	3.73	3.19	3.0	3.45	-16.87%
Simulación y optimización de procesos químicos (66212)	25	17	68.0	4.49	4.28	4.41	4.53	4.39	5.78%
Gestión ambiental en la industria (66213)	20	12	60.0	4.39	4.32	4.05	4.2	4.23	1.93%
Economía y organización industrial (66214)	20	13	65.0	4.21	4.48	4.02	4.0	4.22	1.69%
Seguridad y análisis de riesgos en la industria química (66215)	21	12	57.14	4.47	4.33	4.17	4.17	4.29	3.37%
Gestión de la producción y calidad (66216)	21	10	47.62	3.63	3.52	3.45	3.3	3.5	-15.66%
El proceso de investigación en ingeniería química (66217)	22	14	63.64	4.28	4.29	4.16	4.14	4.23	1.93%
Ingeniería bioquímica (66219)	16	10	62.5	4.17	4.3	4.0	4.1	4.15	0.0%
Electroquímica industrial (66220)	5	2	40.0	3.83	4.2	4.0	4.0	4.04	-2.65%
Técnicas de caracterización de sólidos (66221)	4	3	75.0	4.56	4.6	4.46	4.67	4.55	9.64%
Catálisis para medio ambiente y energía (66222)	2	1	50.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	20.48%
Materiales nanoestructurados (66223)	14	13	92.86	4.4	4.37	4.35	4.31	4.37	5.3%
Calidad y tratamiento de aguas (66224)	15	11	73.33	4.7	4.64	4.69	4.82	4.68	12.77%
Purificación de efluentes gaseosos (66225)	12	9	75.0	3.89	3.93	3.8	3.78	3.86	-6.99%
Optimización energética (66226)	3	3	100.0	3.45	4.13	3.53	3.33	3.71	-10.6%
Valoración de residuos (66230)	6	6	100.0	4.33	4.67	4.67	4.83	4.61	11.08%
Tecnologías alternativas para la depuración de aguas residuales industriales (66232)	5	4	80.0	4.42	4.4	4.35	4.5	4.39	5.78%
Ampliación de estadística (66234)	2	2	100.0	4.67	4.8	4.9	4.5	4.79	15.42%
Sumas y promedios	257	169	65.76	4.2	4.23	4.06	4.06	4.15	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)

	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	7					1					14.29%					3.64
	Frecuencias										% Frecuencias					media
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
1. Procedimiento de admisión y sistema de orientación y acogida (1º Curso)						1									100%	5.0
2. Información en la página web sobre el Plan de Estudios						1									100%	5.0
3. Actividades de apoyo al estudio						1									100%	4.0
4. Orientación profesional y laboral recibida						1									100%	4.0
5. Canalización de quejas y sugerencias						1									100%	4.0
<b>BLOQUE:ATENCIÓN AL ALUMNO</b>													<b>4.4</b>			
6. Distribución temporal y coordinación de módulos y materias a lo largo del Título						1									100%	3.0
7. Correspondencia entre lo planificado en las guías docentes y lo desarrollado durante el curso.						1									100%	3.0
8. Adecuación de horarios y turnos						1									100%	4.0
9. Tamaño de los grupos para el desarrollo de clases prácticas						1									100%	4.0
10. Volumen de trabajo exigido y distribución de tareas a lo largo del curso						1									100%	4.0
11. Oferta de programas de movilidad						1									100%	3.0
12. Oferta de prácticas externas						1									100%	4.0
13. Distribución de los exámenes en el calendario académico						1									100%	2.0
14. Resultados alcanzados en cuanto a la consecución de objetivos y competencias previstas						1									100%	4.0
<b>BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DE LA FORMACIÓN</b>													<b>3.44</b>			
15. Calidad docente del profesorado de la titulación						1									100%	4.0
16. Profesionalidad del Personal de Administración y Servicios del Título						1									100%	4.0
17. Equipo de Gobierno (conteste sólo en caso de conocerlo)						1									100%	4.0
<b>BLOQUE:RECURSOS HUMANOS</b>													<b>4.0</b>			
18. Fondos bibliográficos y servicio de Biblioteca						1									100%	2.0
19. Servicio de reprografía						1									100%	3.0
20. Recursos informáticos y tecnológicos						1									100%	3.0

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

	Posibles					Nº	Tasa	Media					
						respuestas	respuesta						
						7	1	14.29%	3.64				
	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
21. Equipamiento de aulas y seminarios					1					100%			4.0
22. Equipamiento laboratorios y talleres					1					100%			4.0
<b>BLOQUE:RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS</b>													3.2
23. Gestión académica y administrativa					1					100%			4.0
<b>BLOQUE:GESTIÓN</b>													4.0
24. Cumplimiento de sus expectativas con respecto al título				1						100%			3.0
25. Grado de preparación para la incorporación al trabajo				1						100%			3.0
<b>BLOQUE:SATISFACCIÓN GLOBAL</b>													3.0
Sumas y promedios													3.64

Respuestas abiertas: Listado adjunto.



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

Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
32	13	40.62%	4.51

	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 título					5	8					38%	61%	4.62	
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a realizar por el alumno.					6	7					46%	53%	4.54	
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del alumno, entrega de actividades, evaluaciones, etc.).					6	7					46%	53%	4.54	
4. Adecuación de horarios y turnos				1	6	6				7%	46%	46%	4.38	
5. Tamaño de los grupos			1		2	10			7%		15%	76%	4.62	
<b>BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS</b>													<b>4.54</b>	
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su materia				2	7	4				15%	53%	30%	4.15	
7. Orientación y apoyo al estudiante					5	8					38%	61%	4.62	
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes				1	7	5				7%	53%	38%	4.31	
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes	1			2	7	3	7%			15%	53%	23%	4.08	
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas	1		1		6	5	7%			7%	46%	38%	4.33	
<b>BLOQUE:ESTUDIANTES</b>													<b>4.3</b>	
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web, guías docentes, datos)					2	11					15%	84%	4.85	
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro					2	11					15%	84%	4.85	
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas de exámenes, etc.)					1	12					7%	92%	4.92	
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación, disponibilidad de actas, etc.)					2	11					15%	84%	4.85	
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).					2	11					15%	84%	4.85	
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la Universidad de Zaragoza.				2	3	8					15%	23%	61%	4.46
<b>BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN</b>													<b>4.79</b>	
17. Aulas para la docencia teórica				1	5	7					7%	38%	53%	4.46
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente (cañones de proyección, pizarras digitales, campus virtual, etc.).				2	4	7					15%	30%	53%	4.38
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)				2	6	5					15%	46%	38%	4.23
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia				2	6	5					15%	46%	38%	4.23

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

Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
32	13	40.62%	4.51

Frecuencias						% Frecuencias					media	
N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	

**BLOQUE: RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS**

21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte					6	7				46%	53%	4.54
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes			1	8	4				7%	61%	30%	4.23
23. Nivel de satisfacción general con la titulación					5	8				38%	61%	4.62

**BLOQUE: SATISFACCIÓN GENERAL**

Sumas y promedios												4.46
												4.51

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

