

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

Curso 2020/2021

1.– Organización y desarrollo

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

Oferta/Matrícula

Año académico: 2020/2021

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Número de plazas de nuevo ingreso	219
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Estudiantes nuevo ingreso	71

En el curso 20-21 se establecieron, en principio, tres fases diferenciadas de admisión para los Másteres. Sin embargo, debido a la situación ocasionada por la pandemia y el confinamiento impuesto, la 1ª fase de admisión tuvo lugar en Junio en lugar de en Marzo como el resto de los años, la 2ª fase tuvo lugar en Julio y 3ª fase en septiembre.

El número de solicitudes de admisión en las diferentes fases fueron: 10 admitidos más 47 preadmitidos a condición de finalización de estudios y 6 excluidos en las 1ª fase; 8 admitidos, 5 admitidos condicionados a finalización de estudios y 3 excluidos en 2ª fase y 21 admitidos, 33 admitidos condicionados a finalización de estudios y 4 excluidos en la 3ª Fase. La mayor parte de admitidos condicionados en septiembre correspondían a estudiantes con el TFG pendiente. Dichos alumnos fueron admitidos bajo la condición de que dicho TFG fuera defendido como tarde en la convocatoria de diciembre. A estos estudiantes se les permitió realizar el seguimiento de clase del primer cuatrimestre y realizar la matrícula en los 5 primeros días lectivos de enero. Además, también se permitió la admisión al Máster directamente en el segundo semestre del primer curso, previa valoración positiva por parte de la Comisión Académica del Máster. Dicha posibilidad de acceso en febrero se encuentra habilitada en los másteres habilitantes que tienen una duración de 120 ECTS. La distribución de los créditos obligatorios durante los dos primeros semestres permite comenzar el máster indistintamente bien en el primer o segundo cuatrimestre.

En total, entre los matriculados en julio, septiembre y enero sumaron un total de 71 estudiantes en el Máster Universitario de Ingeniería Industrial. A este número habría que sumar los estudiantes que accedieron a los Programas Conjuntos de Máster (PCM) implantados por la EINA en el curso 19-20 y que en el curso 20-21 comenzó su segunda promoción. Dichos programas son Máster Ingeniería Industrial (MUIIND)-Máster Energías Renovables y Eficiencia Energética (MUEREE), Máster Ingeniería Industrial (MUIIND)-Máster Ingeniería Electrónica (MUIE) y Máster Ingeniería Industrial (MUIIND)- Máster Ingeniería Mecánica (MUIIM). Los estudiantes matriculados en estos Programas Conjuntos fueron 9, 3 y 2 respectivamente. Todos estos estudiantes deben cursar en los dos primeros semestres las asignaturas obligatorias del Máster de Ingeniería Industrial además de un número establecido de asignaturas optativas y el TFM es este máster. Si tenemos en cuenta este número como estudiantes de nuevo ingreso que cursan el primer curso del Máster de Ingeniería Industrial resulta un total de 85 estudiantes.

Las cifras de estudiantes de nueva admisión en el máster han sido, desde el primer año en que se implantó correspondiente al curso 14-15, de 64, 95, 96, 107, 99, 106 y 85. En estas cifras se incluyen los estudiantes matriculados en julio y septiembre. La Universidad no incluye en las mismas los estudiantes que se incorporan cada año en febrero directamente en el segundo cuatrimestre y que suelen ser una media de 6 estudiantes durante los últimos años. Cabe observarse una relativa estabilidad en el número de estudiantes de nuevo ingreso con ligeros aumentos en los cursos 17-18 y 19-20 (año que se incorporaron los PCM). Durante varios años el MUIIND fue el máster con mayor número de estudiantes de nuevo ingreso de la Universidad de Zaragoza. Mención aparte merece el número de estudiantes que ingresaron en el último curso en estudio, 20-21, donde se aprecia una disminución notable. Ello debe entenderse dentro de las circunstancias excepcionales en que se finalizó el curso 19-20 e inició el 20-21. El segundo cuatrimestre del curso 19-20 vino marcada por el confinamiento provocado por la pandemia, con la necesidad de cambiar al modelo online sin preparación previa posible, la falta de publicidad acerca de los másteres y las incertidumbres del comienzo del nuevo curso.

Un comentario de carácter general para todos los apartados del informe de evaluación de la calidad y resultados del aprendizaje es que los resultados disponibles (nuevos ingresos, indicadores de resultados del título, tasas de éxito/rendimiento/eficiencia, encuestas, etc) están realizadas para los estudiantes matriculados únicamente las Máster de Ingeniería Industrial, no computando los correspondientes a los 3 PCM, aún cuando los estudiantes de las cuatro titulaciones asisten en un grupo único a la docencia. Los estudiantes de los PCM representan un 15-20% del total de estudiantes que cursan las asignaturas. Puede existir, por lo tanto, un cierto sesgo a la hora de valorar todos los apartados puesto que se tiene en cuenta únicamente el 80% de los datos posibles. No es fácil ni inmediato para el coordinador ni para la Comisión de Evaluación unir los datos de las 4 titulaciones existentes. Para próximos años sería deseable contar con esta información de manera conjunta.

1.2.— Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Estudio previo de los estudiantes de nuevo ingreso

Año académico: 2020/2021

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales	59
Graduado en Ingeniería Mecánica	5
No informado	5
Graduado en Ingeniería Eléctrica	2
Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática	1

Del conjunto de 177 solicitudes realizadas, 164 fueron admitidas o admitidas condicionadas y 13 rechazadas. De las 164, 92 (56,1%) correspondían a estudiantes en posesión del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI) y los 72 restante (43,9%) a otros Grados Especialistas. En comparación con el curso anterior ha aumentado notablemente el número y el porcentaje de graduados especialistas que solicitan entrar en el Master a la par que ha disminuido el nº y porcentaje de graduados de tecnologías industriales. El curso anterior 19-20 22,4% de solicitudes provenían desde grados especialistas por un 77,6% desde el Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI). Similares porcentajes aparecían en otros cursos anteriores, por ejemplo en el 17-18, con un 36.6% de solicitudes desde grados especialistas y el 63.4% restante desde el grado de tecnologías industriales.

Sin embargo, a la hora de formalizar la admisión se observa una matrícula mayoritaria de estudiantes provenientes del GITI, con un 83,1%, frente a un 16,9% provenientes de grados especialistas. Este mismo efecto se vio el año anterior con un 81,4% de estudiantes de GITI frente al 18.6% procedente de otros Grados. El curso pasado se rompió la tendencia de años anteriores, por ejemplo, el curso 18-19, con un 67.6% de estudiantes de GITI accediendo al Máster frente al 32.3% procedente de otros Grados.

La justificación a este hecho viene dada seguramente por la puesta en marcha de los Programas Conjuntos de Máster (PCM) que combinan el Máster de Ingeniería Industrial con otros másteres especialistas. Muchos de los estudiantes que han accedido a estos PCM son estudiantes de grados especialistas que ven atractivo continuar la formación en su especialidad conjuntamente con el MUIIND. Ello ha hecho que disminuya el porcentaje de estudiantes de grados especialistas que cursan exclusivamente el MUIIND.

Respecto a las Universidades de procedencia, solo 8 de las 164 solicitudes admitidas correspondieron a Universidades diferentes de la Universidad de Zaragoza. Además hubo otras muchas solicitudes procedentes de Universidades no españolas que fueron declarados excluidos debido a la falta de documentación o falta de homologación de su título de origen de cara a cursar un Máster habilitante como es el Máster en Ingeniería Industrial. Se trata de un hecho habitual que las solicitudes vengan casi exclusivamente desde nuestra Universidad, en el curso 19-20 hubo 10 de las 169 solicitudes (6%) de universidades distintas a Unizar.

El porcentaje de estudiantes de nueva admisión matriculados en MUIIND procedente de cada grado ha experimentado un cambio en los dos últimos cursos por las razones expuestas anteriormente. Por ejemplo, estudiantes procedentes de GITI han representado el 70.8%, 78.5%, 69.8% y 67,6% en los cursos académicos del 15-16 al 18-19 y los estudiantes provenientes del Grado en Ingeniería Mecánica (GIM) fueron el 17.7%, 12.1%, 15.6% y 15%, representando los dos grupos más numerosos. Es también reseñable el acceso de estudiantes desde la EUPLA (Grados de Organización Industrial y Ingeniería Mecatrónica) y desde el CUD (Grado de Organización Industrial), que son centros adscritos a la Universidad de Zaragoza.

Sin embargo, el porcentaje de estudiantes desde grados especialistas se ha desplomado los últimos dos años. Los estudiantes procedentes de GITI han representado un 81,4% y un 83,1%, mientras que estudiantes del Grado de Ingeniería Mecánica representaron solo el 6% y el 7% en los dos últimos años.

Si analizamos los grados de procedencia de los estudiantes que han comenzado los PCM, observamos que 11 proceden de GITI y 2 del GIM. Merece reseñar que el número de plazas disponibles en el PCM entre MUIIND-MUEREE (9) se cubrió completamente en la Fase en que dichas plazas se ofertaron (Fase II) no llegando a ofertarse plazas en la Fase III de septiembre. De hecho, varios de los estudiantes que no han podido entrar en este PCM están completando ambos másteres por el procedimiento de simultaneidad de estudios. Actualmente hay 6 estudiantes simultaneando MUIIND y MUEREE y uno MUIIND con MUIE.

Se mantiene el hecho de que el Máster Universitario en Ingeniería Industrial tiene un carácter eminentemente local, con una gran mayoría procediendo directamente de la EINA. El porcentaje de titulados del GITI en la EINA que finalmente cursa este Máster es razonable. Se detallan a continuación el número de egresados en GITI de la EINA que han continuado su formación con el MUIIND o uno de los PCM desde la puesta en marcha del MUIIND.

En el último curso con datos finalizados, 67 estudiantes de los 101 titulados en dicho grado accedieron a al Máster. Se trata de un número más o menos estable a lo largo de las distintas promociones (52/56 (93%) en el curso 14-15, 81/105 (77%) en el 15-16, 66/93 (71%) en el 16-17, 83/124 (64%) en el 17-18, 67/101 (66,3%) en el 18-19, 83/127 (65,3%) en el 19-20 y 81/115 (70,4%) en el 20-21), representando una media del 72,4%. El porcentaje de egresados de otros grados de la rama industrial que cursa el máster es mucho más reducido.

1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

Como el número de solicitudes de admisión ha sido inferior al número de plazas ofertadas, no ha sido necesario valorar el expediente de entrada de los estudiantes para ordenarlos por calificación académica y Grado de procedencia. Para el curso que viene tampoco se prevé de momento que sea necesario utilizarla porque la demanda está aún situada muy por debajo de la oferta de plazas.

1.4.— Tamaño de los grupos

El Master ha tenido dos grupos de teoría en primer curso al igual que los últimos cursos académicos. Se han organizado ambos grupos para que su tamaño sea similar.

El primero ha sido el de los estudiantes que no han requerido matricularse en asignaturas de homogeneización, siendo en su totalidad graduados en ingeniería de tecnologías industriales. El desdoblamiento para la realización de las prácticas ha dependido del tipo de asignatura, habiéndose llegado hasta los 5 grupos en algunas asignaturas, superando en algunas de ellas el POD asignado a los departamentos.

El segundo grupo del Master ha estado formado por una combinación de estudiantes provenientes del grado en ingeniería de tecnologías industriales más otros estudiantes de grados especialistas que han necesitado matricularse en asignaturas de homogeneización. Estos últimos han cursado, principalmente, las asignaturas de homogeneización en el primer cuatrimestre cursando el primero bloque de obligatorias en el segundo.

Al existir varios itinerarios distintos de homogeneización, el número de alumnos matriculados en las distintas asignaturas de homogeneización ha sido diverso en el primer cuatrimestre. No obstante, hay que llamar la atención que la disminución en el número de estudiantes provenientes de grados especialistas está haciendo disminuir el tamaño de los grupos de asignaturas de homogeneización, siendo necesario valorar la conveniencia de mantener grupos con número tan bajo de estudiantes en el caso de mantenerse o acentuarse esta tendencia.

En el segundo cuatrimestre de este grupo de tardes, donde ya únicamente existen asignaturas obligatorias del Master, es donde se han matriculado además todos aquellos estudiantes que comenzaron el Master en el segundo cuatrimestre.

El tamaño de grupos para las asignaturas obligatorias ha sido de 45-55 estudiantes de promedio en cada grupo, dependiendo de las asignaturas. Hay que tener en cuenta que debe incluirse el número de estudiantes de primer curso de los PCM que cursan las asignaturas dentro de los grupos de docencia del MUIIND. Se trata de un número muy elevado para impartir una docencia mucho más personalizada y de calidad que se supone que debiera impartirse a nivel de Máster. Se trata de grupos mucho más numerosos que en muchas titulaciones de grado.

El tamaño de grupos de las asignaturas optativas de segundo curso depende de lógicamente del número de estudiantes que se matricula de cada asignatura. El tamaño promedio de cada asignatura optativa ha sido entorno a los 25 estudiantes. Si siguiera una tendencia similar, debería plantearse la necesidad de desdoblar grupos de docencia en el caso de seguir manteniendo el número de estudiantes por encima de 40 en asignaturas optativas o la posibilidad de limitar el número de estudiantes matriculados en algunas de ellas. Consultando con los departamentos, la idea de desdoblar grupos muy numerosos no ha sido bien recogida, teniendo en cuenta que el número de horas reconocidas en POD depende solo del nº de estudiantes y el aumento de número de grupos de docencia implicaría un aumento del nº de horas a impartir sin reconocimiento explícito.

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...

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

La preparación de las Guías Docentes del curso 2020-2021 se realiza a lo largo del mes de julio de 2020, siendo aprobadas por la Comisión de Garantía de Calidad de la EINA en su sesión de julio de 2020. Constituyen la base de la información para los alumnos de la titulación.

El procedimiento de elaboración de las Guías Docentes siguió un proceso relativamente normal después de todas las modificaciones y adendas que hubo que realizar en el segundo cuatrimestre del curso 19-20 debido a la situación provocada por la COVID19 y el confinamiento impuesto.

Las Guías fueron planteadas para llevar a cabo una docencia principalmente en régimen de presencialidad adaptada, pero teniendo en cuenta las posibles modificaciones que pudieran venir impuestas por las autoridades sanitarias y académicas en cuanto a limitación de aforos, posible sustitución de la presencialidad por docencia online o en régimen de semipresencialidad, etc. La normativa nacional que reguló la realización de las guías en su momento fue Real Decreto ley 21/2020, de 9 de junio, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID19 (BOE de 10 de junio) y el documento de Recomendaciones del Ministerio de Universidades a la comunidad universitaria para adaptar el curso universitario 2020- 2021 a una presencialidad adaptada, de fecha 10 de junio de 2020.

Se realizó también un intercambio de información con los docentes involucrados en la cumplimentación de las Guías Docentes, con la intención de mantener una homogeneidad en su presentación y recoger con el mayor rigor y detalle posible aquellos apartados más sensibles para los estudiantes como, por ejemplo, los relativos a la evaluación de la asignatura. También se subsanaron algunos errores que existían en las guías, en particular, con la inclusión de información en inglés, la reordenación de algunos apartados y eliminación de otros, como la bibliografía que pasó a ser gestionada directamente desde secretaría.

En general la mayoría de las guías siguió el esquema docente y de evaluación vigente antes de la pandemia, pero hubo algunas asignaturas que mantuvieron en proceso de evaluación continua que pusieron en marcha a raíz de la enseñanza online que tuvo lugar en el segundo cuatrimestre del curso 19-20.

La mayoría de los cambios realizados en algunas asignaturas fueron pequeñas modificaciones en los temarios inicialmente planificados o cambios en las ponderaciones de las distintas partes que constituyen la evaluación de las asignaturas.

Desarrollo de la docencia con respecto a la planificación

Aunque inicialmente en las guías docentes se había planteado una vuelta a la presencialidad en la impartición de la docencia para el curso 20-21, la situación con alto nivel de contagios en la Comunidad de Aragón a finales de verano e inicio de septiembre, impulsó a la EINA al comienzo de las clases de forma principalmente online durante el primer cuatrimestre. Las directrices establecieron que las clases de teoría y problemas fueran desarrolladas de forma síncrona según los horarios establecidos y previamente aprobados en JdE. Para el caso de las prácticas se permitió la elección por parte de los profesores de la forma de impartición, bien online o bien presencial, aunque siempre respetando los límites de aforos en los laboratorios y las medidas de seguridad frente a la COVID aprobadas por la Universidad.

Para el segundo cuatrimestre se estableció una docencia semipresencial para los dos cursos del MUIIND, con un sistema de rotación de los estudiantes que permitiese el acceso a las aulas pero respetando el límite de aforo del 25% establecido en aquel momento. Las clases de teoría y problemas se impartieron siempre desde el aula a los estudiantes presentes y además emitiendo mediante streaming a través de las cámaras de video colocadas a tal efecto en las aulas.

Los exámenes de todas las convocatorias del MUIIND se llevaron a cabo de forma presencial como se habrían realizado en un curso con completa normalidad.

A modo de resumen las principales modificaciones que debieron implementarse en el Máster a causa de la pandemia fueron:

Impartición de forma online de todas las clases de teoría y problemas durante el primer cuatrimestre del curso. Los profesores determinaron si las prácticas se impartían también online o de forma presencial, dependiendo del espacio disponible y de la posibilidad de realizar dichas prácticas en forma online.

Durante el segundo cuatrimestre impartición de clases de teoría y problemas de forma semipresencial. El profesor siempre estuvo presente en el aula impartiendo de forma presencial a los estudiantes presentes en el espacio y además emitiendo por internet la clase con el empleo de cámaras y sistemas de conexión de la Suite Google, como Google Meet. Los profesores responsables también determinaron la mejor forma de impartir las prácticas bien vía online o presencial.

Las pruebas de evaluación en periodo de exámenes se realizaron siempre de forma presencial.

Las prácticas externas curriculares pudieron llevarse a cabo sin mayores problemas. Hay que recordar que dichas prácticas quedaron suspendidas hasta junio de 2020 en el curso académico anterior.

La defensa de los TFM de la convocatoria de las primeras convocatorias del curso se llevaron a cabo online, aunque posteriormente pudieron retomarse de forma presencial.

Las actividades específicas de coordinación que se llevaron a cabo en el máster fueron:

Reunión de coordinación especial con los profesores al inicio de primer cuatrimestre para exponer la forma de impartición de docencia y para determinar la forma de impartir las prácticas para cada asignatura.

Realización de una jornada online de presentación de todas las optativas del máster que tuvo lugar justo al inicio del curso, de forma que los estudiantes tuvieran una información directa de cara a la elección de la optatividad. Las presentaciones quedaron grabadas y a disposición de los estudiantes.

Creación de links de Google Meet para cada grupo de docencia, de forma que los estudiantes supieran dónde debían conectarse al inicio del primer cuatrimestre. Posteriormente se solicitó que cada profesor creara un link propio para cada asignatura para que pudiera gestionar de forma más sencilla la grabación de sus propias clases, en el caso que lo deseara.

Toda la información a suministrar a los estudiantes se realizó a través de un ADD de coordinación al cual se iban matriculando manualmente a los estudiantes que comenzaban el máster. Conviene resaltar la dificultad notable para esta tarea. Hay que tener en cuenta que muchos estudiantes no formalizan matrícula hasta septiembre, a ello se une que los estudiantes de fuera de la Universidad de Zaragoza y sin cuenta Unizar no podían entrar en los links de Google Meet a no ser que el coordinador los admitiera en cada sesión. Esto se solucionó una vez los profesores crearon sus propios links de Meet.

Diversas reuniones de coordinación con los profesores del máster a lo largo de todo el cuatrimestre para evaluar de forma continuada el cambio a docencia no presencial y solucionar problemas específicos.

Reunión de coordinación especial con los profesores al inicio de primer cuatrimestre para exponer la forma de impartición de docencia y para determinar la forma de impartir las prácticas para cada asignatura.

Reunión de coordinación a inicio del segundo cuatrimestre para la coordinación sobre todo de prácticas online con prácticas presencial, de tal forma que los estudiantes tuvieran tiempo para desplazarse desde casa a la EINA o viceversa en el caso de combinación de prácticas. Para ello fue necesario la modificación completa del horario del grupo 871, colocando días completos de clase de teoría y otros solo de prácticas.

A través del ADD se estableció un sistema de reserva de plazas de asistencia presencial, con preferencia a los estudiantes que les tocaba asistir en decha semana A o B, pero siempre optimizando la máxima ocupación posible de las aulas.

Intercambio de experiencias a través de diversos correos electrónicos con los profesores del máster para evaluar el seguimiento de las clases online y detectar cualquier posible problema.

Reunión con los delegados de los distintos grupos para conocer de primera mano el punto de vista de los estudiantes ante las modificaciones tan notables que hubo que implementar.

Acerca de las modificaciones concretas realizadas en la forma de impartir la docencia en las diversas asignaturas, sobre todo en la impartición online en el primer cuatrimestre, el punto de vista recogido por parte de los estudiantes y profesores fue:

Por parte de los estudiantes la mayoría comprendía la situación ocasionada por el COVID y valoraron positivamente el esfuerzo realizado por los profesores para cambiar la docencia tradicionalmente presencial a la forma online.

No obstante, reconocían que, aunque era cómodo no desplazarse presencialmente a la EINA, les costaba concentrarse y seguir las clases. Como la mayoría de clases se grabaron, se les acumuló la información hacia el final de cuatrimestre. Aunque se detectó una división de opiniones, la mayoría prefería la vuelta a las clases presenciales.

Por parte de los profesores reflejaron una dificultad para transmitir conceptos, sobre todo en las partes más prácticas. Las clases se les hicieron largas en su mayor parte.

Destacaron la pasividad de los estudiantes y la falta de participación en las clases, prácticamente nadie abría el vídeo y la sensación general era estar hablando solo delante del ordenador.

Algunas pocas asignaturas sustituyeron la evaluación inicial basada en un examen individual por una serie de trabajos o proyectos realizados de forma continua durante todo el semestre y/o defensa de los mismos. En estos casos los trabajos contenían datos individualizados para cada estudiante.

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

Muchas de las actividades en las que el coordinador incidió en cursos pasados, se vieron completamente afectadas por la situación ocasionada por el COVID. Es el caso de las visitas a empresas e industrias, que se vieron completamente suspendidas. En cursos anteriores eran una de las actividades mejor valoradas por los estudiantes. Con ello se intentaba aumentar el contenido práctico y aplicado del Máster y que los estudiantes vean cuáles son los problemas profesionales a los que se van a tener que enfrentar cuando salgan de la Universidad. Es deseable retornar dichas actividades lo antes posible.

Respecto al Programa Expertia, se organizó la participación de profesionales en las asignaturas que figuran a continuación:

- Tecnologías Láser en Aplicaciones Industriales
- Organización de la Empresa y Dirección de sus Recursos Humanos
- Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación
- Criterios de Diseño de Máquinas
- Movilidad segura y sostenible
- Nuevas tecnologías en máquinas y vehículos
- Análisis y Diseño de Procesos Químicos
- Ingeniería de Precisión y Fabricación

Se ha mantenido un contacto estrecho con el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja (COIIAR). De hecho se puso en marcha el 1er Premio del COIIAR para estudiantes que cursen el MUIIND y que consistió en el pago de las tasas de matrícula de todo el máster. El acto de entrega de dicho premio tuvo lugar en el ed. Betancourt justo antes del verano, cuando las circunstancias de la COVID permitieron su celebración.

Además del programa Expertia, en muchas asignaturas del Master, obligatorias y optativas se ha contado con la participación de conferenciantes de la industria que han aportado su experiencia para el desarrollo de las competencias genéricas y específicas de la titulación. También se han realizado visitas a empresas para acercar a los estudiantes del master a la industria.

Organización y administración académica.

Se comentan en este apartado aspectos relativos a la organización académica no relacionados con las circunstancias impuestas por la Covid-19, que ya han sido expuestas en puntos anteriores. Se ha mantenido una organización académica y administrativa similar a la implementada en los cursos anteriores. Conviene destacar la importancia que tuvo en su día la implantación de un grupo de tarde para facilitar así la participación en el Master de los estudiantes que tenían practicas o trabajaban por las mañanas. Se detecta que cada vez es mayor el número de estudiantes que compatibilizan trabajo y estudios. La dinamización del mercado laboral seguramente afecta negativamente al número de estudiantes que finalizan el grado y continúan sus estudios con el máster. Es importante dedicar esfuerzos a facilitar la conciliación de estudios y trabajo para los estudiantes que lo deseen.

La distribución de asignaturas optativas tiende a realizarse de forma equilibrada entre ambos cuatrimestres y entre horarios de tarde y mañana, priorizando en cierto modo horarios de mañana, para que estudiantes provenientes de grados especialistas y que en segundo curso y primer cuatrimestre cursan las obligatorias en horario de tarde tengan mayor flexibilidad a la hora de cursar las asignaturas optativas.

En el curso 20-21 ingresó la segunda promoción de estudiantes dentro de los Programas Conjuntos de Másteres. Se ocuparon 14 de las 21 plazas ofertadas, teniendo muy especial aceptación el PCM de MUIIND-MUEREE, que completó plazas por segundo año consecutivo. Además con estudiantes con muy alta nota de entrada. De hecho hay otros 6 estudiantes cursando la opción de simultaneidad entre ambos másteres.

Conviene destacar la extrema dificultad administrativa para la implantación de dichas titulaciones. Al tenerse que formalizar como titulaciones diferentes, hubo de volver a codificarse todas las asignaturas del MUIIND (50 incluyendo los distintos TFM) para cada PCM. Esto lleva a un inmenso número de actas que deben completar los profesores y problemas en otras actividades como la

realización de encuestas. A todo ello hay que añadir que los estudiantes provenientes del GITI o de grados especialistas también se encuentran con códigos de grupo diferentes. Toda esta maraña administrativa y burocrática ha causado innumerables problemas a personal de secretaría, estudiantes, profesores y como no al coordinador de las titulaciones. Es necesario una actualización urgente de estos procedimientos administrativos si se pretende fomentar este tipo de programas conjuntos en la Universidad de Zaragoza.

La Comisión académica del Master se ha reunido con mayor periodicidad, al menos una vez al mes, para tramitar las solicitudes de TFM y los proyectos formativos de prácticas en empresas, además de otros aspectos administrativos como admisión al Máster o establecimiento de nuevos itinerarios.

No se han establecidos nuevos itinerarios para estudiantes provenientes de otros grados especialistas. Los itinerarios establecidos actualmente se encuentran en:

https://eina.unizar.es/sites/eina.unizar.es/files/archivos/2020_2021/Matricula/itinerarios_muiind_2020_21.pdf

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

No se ha introducido ningún cambio en el Plan de Estudios.

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

Como ya se ha expuesto en el apartado 2.1 durante todo el curso 20-21 se intensificaron las reuniones de coordinación entre profesores, y entre los representantes de los estudiantes de cada grupo docente, con el objetivo de asegurar la calidad de las actividades de aprendizaje durante la suspensión presencial de las mismas debido a la pandemia. Fue necesaria una actualización continua de la coordinación atendiendo a los cambios en la forma de impartición de las clases que tuvieron lugar el curso 20-21. Los profesores ya habían recibido formación en el curso 19-20 a través de la publicación por parte de la EINA de unas guías rápidas de apoyo a la docencia no presencial; y por parte de la Universidad de Zaragoza, de herramientas sobre actividades virtuales. Los docentes pudieron asistir a webinars impartidos por profesores de la EINA sobre metodologías de evaluación on-line, y darse de alta en el curso ofrecido a través de la plataforma docente Moodle con ejemplos y foros de atención de dudas, en el que poder diseñar sus propias pruebas y compartir experiencias respecto al tema de la evaluación on-line.

Respecto a la coordinación docente al inicio del curso 20-21, el Coordinador, en sus reuniones con los delegados de curso y con los profesores, ha realizado diferentes actividades de comunicación orientadas a la mejora en la coordinación y calidad general de las materias para detectar disfuncionalidades y aclarar dudas respecto a la estructura del Master. Estas reuniones se realizan de forma habitual cada curso desde el año 17. Asimismo se establecieron reuniones de coordinación al inicio de cada cuatrimestre con los profesores responsables de las asignaturas obligatorias. El objetivo es ajustar la carga de trabajo al peso de las asignaturas en el Plan de Estudios y coordinar fechas de actividades de evaluaciones continuas. Una de las quejas de los estudiantes era la concentración de estas actividades en días muy próximos. Se crearon varios calendarios Google para cada grupo de cara a coordinación de dichas actividades.

En este curso 2020-21, séptimo desde el inicio del título, el Máster ya se encuentra perfectamente implantado, ya se encuentran asentadas todas las asignaturas tanto obligatorias como optativas, los estudiantes conocen con suficiente anterioridad los itinerarios que deben seguir al acceder al Máster y se han establecido claramente los procedimientos para la realización de prácticas en empresas y el desarrollo de TFM para la finalización de los estudios. No obstante, hubo que realizar un esfuerzo extra de información para los estudiantes que iniciaban los PCM, notificando los itinerarios específicos de cada uno de ellos, la normativa de reconocimiento de ECTS, prácticas externas, etc.

No se han detectado especiales incidencias de falta de coordinación entre materias y actividades dentro del propio Master. No obstante hay que seguir trabajando en la coordinación necesaria y precisa con el Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, grado del cual proceden la mayoría de estudiantes del Máster. Otra de los objetivos que se persiguen es minimizar el grado de solapamiento entre contenidos y actividades cursadas a nivel de Grado y a nivel de Máster. Está prevista por parte de la EINA la revisión conjunta de ambas titulaciones.

Algunos aspectos o dificultades que aparecieron durante los primeros años ya están completamente superados, por ejemplo las dificultades de algunos estudiantes de primer curso para simultanear la presencialidad del Master con las prácticas externas en empresas u otra actividad laboral, se solucionaron con la implantación de un grupo de teoría de mañana y otro de tarde. Otro aspecto solventado es la eliminación de susceptibilidades que existían desde el primer año entre los estudiantes que provenían de grados diferentes al asistir a grupos de docencia diferenciados, concretamente entre los estudiantes de Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y los otros Grados especialistas. Todos los estudiantes son ya conscientes de qué grados pueden acceder al MUIIND y cuáles son las condiciones para acceso a los mismos (asignaturas de homogeneización y/o complementos de formación). Los grados de acceso al MUIIND vienen recogidos a nivel de BOE, pero los estudiantes lo desconocían en los primeros años y causó malestar entre estudiantes de diverso grados de acceso. No obstante, es un aspecto a seguir transmitiendo a los futuros estudiantes justo en el momento de seleccionar el grado universitario, por lo tanto, ha de intensificarse la comunicación con los orientadores de Institutos y Colegios.

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: 2020/2021

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 25-07-2021

Categoría	Total	%	En primer curso	Nº total sexenios	Nº total quinquenios	Horas impartidas	%
Cuerpo de Catedráticos de Universidad	23	17,42	10	90	123	1.425,0	23,85
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	56	42,42	26	119	255	2.769,0	46,34
Cuerpo de Catedráticos de Escuelas Universitarias	1	0,76	0	2	8	33,0	0,55
Cuerpo de Profesores Titulares de Escuelas Universitarias	1	0,76	0	0	4	42,0	0,70
Profesor Contratado Doctor	16	12,12	7	21	0	502,2	8,40
Profesor Ayudante Doctor	7	5,30	2	5	0	142,4	2,38
Profesor Asociado	17	12,88	10	0	0	800,8	13,40
Profesor Colaborador	3	2,27	1	2	0	78,0	1,31
Personal Investigador en Formación	7	5,30	3	0	0	171,0	2,86
Personal Docente, Investigador o Técnico	1	0,76	0	0	0	12,0	0,20
Total personal académico	132	100,00	59	239	390	5.975,4	100,00

El claustro de profesores que trabaja en esta Titulación se corresponde con lo previsto en la Memoria Verificada, constituyendo un grupo suficientemente estable y consolidado de docentes. En particular el porcentaje de profesores catedráticos de Universidad previsto en la Memoria Verificada era de un 13% sobre el total de profesores y del 10% del total de horas previstas, mientras los datos del curso 20-21 indican que el porcentaje de catedráticos fue del 17,4% y el porcentaje de horas impartidas del 23,85% sobre el total. Esto supone un valor similar que para el curso 19-20, pero un avance respecto al curso 18-20 donde estos porcentajes eran del 12,7% y 18,3% respectivamente. El porcentaje de profesorado funcionario es del 61,4% del total impartiendo un total de 71,4% de las horas. Dicho porcentaje sube al 75,8% si se considera todo el profesorado permanente. Se observa, por tanto, que la docencia en el master es impartida por profesorado con una alta experiencia y que además este porcentaje de horas impartidas por profesores funcionarios ha ido incrementándose paulatinamente a lo largo de los años.

Los relevos, incorporaciones e incidencias que se producen a lo largo de los meses por diferentes circunstancias, pueden contar con el apoyo suficiente del profesorado involucrado en las diferentes materias para continuar con la línea establecida en cada una de las Guías Docentes.

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

Se han contabilizado, a través de las herramientas de UNIZAR (<https://innovaciondocente.unizar.es/master/loginLDAP.php>), la realización de 27 Proyectos de Innovación Docente, 3 Jornadas de Innovación Docente y hasta 452 cursos ADD por parte de los profesores que imparten docencia en el Máster de Ingeniería Industrial. Se refleja un buen aumento de participación en proyectos de innovación docente, cursos y jornadas organizadas por el ICE con respecto al curso pasado (de 7 a 27 Proyectos), pero inferior a cursos anteriores en condiciones de normalidad. No obstante hay que tener en cuenta las circunstancias especiales que han sucedido en este curso donde se han limitado en gran medida la realización de cursos y jornadas debido a las circunstancias especiales acaecidas con la pandemia y el confinamiento consecuente.

La mayor parte de estos proyectos están relacionados con la mejora de la docencia específica de asignaturas del Máster. Es de valorar que se trata de profesores pertenecientes a departamentos muy diversos (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Diseño y Fabricación, etc. hasta 6 dptos. diferentes), y dan una medida del grado de implicación del profesorado en la mejora continua de la docencia del Máster de Ingeniería Industrial.

Aunque tuvieron lugar justo al final de curso anterior, conviene destacar que los días 14 y 15 de julio del 2020, se celebraron en la EINA de modo virtual las Jornadas tituladas: "La Evaluación no presencial en la EINA: ¿Supervivencia u Oportunidad?". Durante su desarrollo, profesores y profesoras junto a estudiantes de la EINA realizamos una puesta en común de nuestras experiencias en evaluación docente acaecidas durante la situación de no presencialidad vivida en el segundo semestre. El objetivo fue llevar a cabo un análisis de las metodologías/métodos y tipos de evaluación que aplicamos durante el periodo de no presencialidad. Como resultado de ello, y a partir de todas las experiencias mostradas, así como de los resultados de estudios realizados que allí se expusieron, se obtuvo una idea de los puntos fuertes, débiles y sobre todo oportunidades de mejora para el futuro inmediato.

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

Se valora positivamente que el 71,4% de las horas docentes del Master han sido impartidas por profesorado funcionario (81 profesores) con una media aproximada de 2,6 sexenios de investigación. Este hecho, valorado especialmente en las memorias de acreditación evaluadas por ANECA, recoge una estabilización importante en el profesorado encargado de impartir el máster, así como una elevada experiencia en actividades docentes e investigadoras. El conjunto de los profesores forma parte además de distintos Grupos de

investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón y participa en los Institutos de Investigación localizados en el campus Río Ebro junto a la EINA. En este sentido la EINA es un centro básico en el importante Campus Río Ebro, imbricado con centros e institutos de investigación confiriéndole un valor añadido importante en el carácter investigador aportado a los futuros profesionales.

En la mayor parte de los casos, como señalan sus Memorias anuales, los Departamentos de la Universidad de Zaragoza con docencia en el Máster presentan fuertes balances de transferencia de conocimiento entre Universidad y Empresa, a través de proyectos, actividades de formación y colaboraciones diversas (cátedras empresa, por ejemplo) que suponen un refuerzo en la visión industrial precisa para un grado generalista como el de Tecnologías Industriales.

4.– Personal de apoyo, recursos materiales y servicios

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

No se han observado incidencias significativas en este punto, manteniéndose los recursos e infraestructuras señalados en la Memoria Verificada disponibles para las actividades de aprendizaje correspondientes.

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

Hasta el curso 2015-16, las prácticas académicas externas eran objeto de reconocimiento, mientras que a partir del curso 2016-17, en cumplimiento de lo dispuesto en la nueva normativa, las prácticas académicas externas dado su carácter curricular son asignaturas que se matriculan.

Respecto a la oferta de Prácticas Académicas Extracurriculares, en el contexto de la/s asignatura/s Prácticas Externas 1, 2 y 3- 60797, 60798 y 60799 (6 ECTS), Prácticas Externas 4- 60795 (12 ECTS) y Prácticas Externas 5- 60796 (18 ECTS), en el curso 2020/21 se realizaron 105 prácticas a cargo de estudiantes en distintas entidades públicas y privadas. Además 28 TFM de másteres se realizaron en colaboración con empresas. Se trata de un importante aumento respecto a años anteriores, por ejemplo en los cursos 17-18 y 18-19 tuvieron lugar 75 y 81 prácticas respectivamente. Todas estas actividades formativas se realizan de acuerdo al protocolo establecido con Universa, contando con un tutor del Centro, y debiendo ser aprobadas previamente por la Comisión Académica del Máster aprobar el Proyecto Formativo correspondiente.

Hasta 80 empresas han colaborado en la realización de prácticas formativa por parte de los estudiantes del Máster, a modo de ejemplo conviene destacar algunas de ellas como ARIÑO DUGLASS, S.A., BSH ELECTRODOMESTICOS ESPAÑA, S.A., IDOM CONSULTING, ENGINEERING MANUFACTURING OFAIR, S.L., S.A.U, OPEL ESPAÑA, S.L.U., SCHINDLER, S.A. o VALEO TÉRMICO S.A. Se trata de un aumento notable respecto al año anterior donde participaron solo 43 empresas. La valoración por parte de los estudiantes de las prácticas realizadas ha sido de 4.34 4.42 sobre 5 en el último curso académico 2020-21 (valoraciones de 4.08, 4.48, 3.94 y 4.42 en cursos anteriores). Se trata de una valoración positiva aunque hay que resaltar que el número de contestaciones en la encuestas es limitado, solo un 17,72% de los estudiantes que realizó prácticas contestó las encuestas.

Las prácticas académicas externas son objeto de evaluación por todas las partes implicadas, de tal forma que, a su finalización, tanto el tutor en la entidad colaboradora como el propio estudiante cumplimentan los respectivos cuestionarios de valoración, cuyos resultados son analizados a efectos de la continuidad de los convenios suscritos y considerados por el Tutor Académico a efectos de la calificación final. En general, la valoración que muestran dichos cuestionarios es altamente satisfactoria.

Consciente del enorme interés que este tipo de actividades supone para los estudiantes, tanto respecto a su formación como de cara a su futura integración en el ámbito profesional, la EINA lleva a cabo distintas acciones orientadas a potenciar la realización de prácticas entre sus estudiantes de Grado y Máster, estableciendo nuevos acuerdos o ampliando los ya existentes y canalizando las ofertas realizadas por las empresas a través de su página web <https://eina.unizar.es/practicas/>. Todo ello en coordinación con UNIVERSA (<http://www.unizar.es/universa/>), servicio responsable de la gestión de las prácticas académicas externas en el ámbito de la Universidad de Zaragoza que cuenta con una oficina delegada en el Campus Río Ebro.

4.3.– Prácticas externas extracurriculares

Las prácticas realizadas por los estudiantes del Máster tienen carácter curricular.

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

Estudiantes en planes de movilidad

Año académico: 2020/2021

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial
Datos a fecha: 14-11-2021

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	22	12

La valoración de la participación de los estudiantes en programas de movilidad ha sido muy positiva, dada la importante participación de los mismos y la diversificación por distintas Universidades. Sin embargo, en el curso 20-21 solo 22 estudiantes de la EINA realizaron parte de sus estudios en otros países gracias al programa Erasmus. Se observa una disminución respecto al último año y sobre todo a años anteriores, (33 estudiantes el curso 19-20, 46 en el 18-19 y 31 el curso 18-19). En gran medida es debido a la incertidumbre ocasionada por la pandemia. Existe gran número de profesores colaborando como coordinadores de diferentes programas de intercambio Erasmus. El número de estudiantes acogidos fue de 17 ligeramente superior al año anterior donde fueron 11.

Los datos de valoración proporcionados por los estudiantes son satisfactorios, aunque a fecha de realización del informe solo están disponibles los referentes a la curso 19-20, con un 4.0 de valoración global y en la línea de lo establecido en otros cursos, con 4.0 en el curso 18-19, 4.16 de valoración en el curso 17-18, superando el 3.82 del curso 16-17. A modo de ejemplo se observa que en el bloque de Calidad del aprendizaje y de la docencia recibida la nota media es de 3.89, un poco superior a la satisfacción con la enseñanza recibida en la Universidad de Zaragoza (3.71) y por debajo de la satisfacción con la labor docente de los profesores del Máster pertenecientes a Unizar (media global de 4.04). Sí que se obtiene una nota elevada en el apartado Satisfacción general con la experiencia de movilidad (4.54), donde posiblemente entran a jugar un papel importante experiencias no solo de ámbito universitario. Nuevamente para estas valoraciones hay que tener en cuenta las circunstancias especiales aparecidas en el curso 19-20.

5.— Resultados de aprendizaje

5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

Distribución de calificaciones

Año académico: 2020/2021

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%				
0	51451	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0
0	51452	Optatividad en movilidad	0	0,0	1	25,0	1	25,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0
0	51453	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
0	51454	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	2	50,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0
0	51455	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
0	51456	Optatividad en movilidad	0	0,0	0	0,0	3	33,3	6	66,7	0	0,0	0	0,0
1	60800	Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	3	4,1	1	1,4	8	11,0	56	76,7	4	5,5	1	1,4
1	60801	Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	3	4,2	0	0,0	2	2,8	63	87,5	2	2,8	2	2,8
1	60802	Ingeniería de fluidos	13	14,9	3	3,4	40	46,0	23	26,4	5	5,7	3	3,4
1	60803	Análisis y diseño de procesos químicos	1	1,3	0	0,0	5	6,7	63	84,0	4	5,3	2	2,7
1	60804	Tecnología energética	1	1,4	2	2,9	33	47,1	33	47,1	0	0,0	1	1,4
1	60805	Diseño electrónico y control avanzado	17	18,5	10	10,9	44	47,8	13	14,1	5	5,4	3	3,3
1	60806	Plantas y servicios industriales	10	11,2	26	29,2	44	49,4	9	10,1	0	0,0	0	0,0
1	60807	Construcciones industriales y teoría de estructuras	8	10,0	16	20,0	20	25,0	33	41,2	3	3,8	0	0,0
1	60808	Transporte y manutención industrial	4	4,7	7	8,2	30	35,3	39	45,9	3	3,5	2	2,4
1	60809	Dirección estratégica	2	2,8	0	0,0	18	25,4	45	63,4	4	5,6	2	2,8
1	60810	Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	2	2,7	0	0,0	30	41,1	26	35,6	12	16,4	3	4,1
1	60811	Gestión de proyectos industriales y de I+D+I	1	1,3	3	3,8	22	28,2	51	65,4	1	1,3	0	0,0
1	60813	Máquinas eléctricas	3	33,3	1	11,1	3	33,3	2	22,2	0	0,0	0	0,0
1	60814	Sistemas eléctricos de potencia	1	14,3	0	0,0	1	14,3	4	57,1	0	0,0	1	14,3
1	60815	Criterios de diseño de máquinas	0	0,0	0	0,0	1	16,7	4	66,7	0	0,0	1	16,7
1	60816	Tecnologías de fabricación	2	40,0	1	20,0	1	20,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0
1	60817	Máquinas e instalaciones de fluidos	2	28,6	0	0,0	2	28,6	2	28,6	0	0,0	1	14,3
1	60818	Ingeniería térmica	2	28,6	0	0,0	3	42,9	1	14,3	0	0,0	1	14,3
1	60819	Electrónica digital y de potencia	1	12,5	0	0,0	3	37,5	4	50,0	0	0,0	0	0,0
1	60820	Ingeniería de control	1	12,5	1	12,5	5	62,5	1	12,5	0	0,0	0	0,0
2	60794	Datos y modelos en ingeniería	0	0,0	0	0,0	2	8,0	13	52,0	10	40,0	0	0,0
2	60795	Prácticas externas 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	100,0	0	0,0
2	60796	Prácticas externas 5	5	10,4	0	0,0	0	0,0	1	2,1	42	87,5	0	0,0

Curso	Código	Asignatura	No pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%		
2	60797	Prácticas externas 1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0		
2	60799	Prácticas externas 3	0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0		
2	60812	Trabajo fin de Máster (Automatización Industrial y Robótica)	3	42,9	0,0	0,0	2	28,6	0,0	2	28,6	0,0
2	60821	Evaluación y control de sistemas de producción	3	14,3	0,0	7	33,3	8	38,1	3	14,3	0,0
2	60822	Visión y robótica	0	0,0	0,0	3	16,7	11	61,1	4	22,2	0,0
2	60823	Diseño y ejecución de complejos industriales	0	0,0	0,0	1	10,0	7	70,0	2	20,0	0,0
2	60824	Simulación computacional en ingeniería estructural	1	11,1	0,0	0,0	4	44,4	3	33,3	1	11,1
2	60825	Nuevas tecnologías en máquinas y vehículos	0	0,0	0,0	0,0	17	65,4	9	34,6	0,0	0,0
2	60826	Movilidad segura y sostenible	3	10,7	0,0	1	3,6	23	82,1	0,0	1	3,6
2	60827	Proyectos de climatización y eficiencia energética	0	0,0	0,0	3	25,0	8	66,7	1	8,3	0,0
2	60828	Modelos y simulación de flujos e instalaciones	2	13,3	0,0	4	26,7	8	53,3	1	6,7	0,0
2	60829	Materiales para aplicaciones industriales	0	0,0	0,0	3	15,0	16	80,0	1	5,0	0,0
2	60830	Tecnologías laser en aplicaciones industriales	0	0,0	0,0	2	12,5	12	75,0	2	12,5	0,0
2	60831	Business intelligence	0	0,0	0,0	6	12,2	31	63,3	12	24,5	0,0
2	60832	Logística	0	0,0	0,0	15	45,5	13	39,4	4	12,1	1
2	60833	Ingeniería de precisión y fabricación aditiva	1	3,8	0,0	3	11,5	17	65,4	5	19,2	0,0
2	60834	Técnicas avanzadas de producción durante el ciclo de vida del producto	1	3,8	0,0	4	15,4	2	7,7	19	73,1	0,0
2	60835	Domótica e instalaciones eléctricas inteligentes	1	2,4	0,0	4	9,8	29	70,7	5	12,2	2
2	60836	Sistemas eléctricos en la industria	2	12,5	0,0	7	43,8	5	31,2	2	12,5	0,0
2	60837	Control digital con FPGA de etapas de potencia	0	0,0	0,0	1	11,1	5	55,6	2	22,2	1
2	60838	Etapas electrónicas resonantes	1	10,0	0,0	1	10,0	2	20,0	6	60,0	0,0
2	60839	Trabajo fin de Máster (Construcciones e instalaciones industriales)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	100,0	0,0	0,0	0,0
2	60840	Trabajo fin de Máster (Energía y tecnología de calor y fluidos)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	100,0	0,0	0,0
2	60841	Trabajo fin de Máster (Materiales)	1	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	50,0	0,0	0,0
2	60842	Trabajo fin de Máster (Organización industrial)	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	60843	Trabajo fin de Máster (Producción)	2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	60845	Trabajo fin de Máster (Sistemas eléctricos)	0	0,0	0,0	1	25,0	0,0	3	75,0	0,0	0,0
2	60846	Trabajo fin de Máster (Diseño de máquinas y vehículos)	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1	50,0	0,0	1	50,0
2	60847	Trabajo fin de Máster	10	20,4	0,0	4	8,2	24	49,0	6	12,2	5
2	60849	Sistemas de información en organizaciones industriales	2	10,0	0,0	4	20,0	12	60,0	1	5,0	1

Se realiza una revisión general de la situación de las diferentes materias y su organización por grupos, señalando algunas cuestiones. Algunas consideraciones que conviene presentar:

- Como comentario general hay que tener en cuenta que solo se contabilizan los matriculados en la titulación del Máster de Ingeniería Industrial, no se incluyen los matriculados en los Programas Conjuntos de Máster. En general las calificaciones de estos últimos son superiores a los estudiantes del MUIIND, con lo cual todas las calificaciones aquí mostradas tienen cierto sesgo a la baja. Hubiera sido deseable incluir todas las notas de forma conjunta, pero las aplicaciones de la Universidad no lo permiten.
- En general la tasa de No Presentados (NP) es baja en todos los bloques de asignaturas (5,42% en obligatorias, 1,50% de homogeneización y 0,85% en optativas), más bajas que el curso anterior (4,27%, 20,555% y 1,68%). Llama la atención la disminución en NP en homogeneización, posiblemente debido a la disminución de estudiantes que inician el máster compatibilizando estudios y trabajo y al menor número de estudiantes que comenzaron el máster desde grados especialistas.
- El número de suspensos es relativamente bajo, con un 5,67% en obligatorias, 0,38% en homogeneización y 0% en optativas, respecto a un 3,58% en obligatorias, 4,84% en homogeneización y 1,24% en optativas del curso anterior. Este hecho demuestra un alto grado de aprovechamiento de las asignaturas de los estudiantes independientemente del carácter de la materia. Evidencia que sigue sin haber problemas significativos en el seguimiento de las asignaturas. La diferencia entre obligatorias y el resto es, lógicamente, el grado de exigencia de las mismas, así como el mayor tamaño de los grupos de docencia. Ello obliga, en general, a un sistema de evaluación más tradicional, mientras que en homogeneización y optativas el menor número de estudiantes permite un seguimiento más personalizado de las actividades a realizar por los estudiantes.
- Llama la atención el paso de un 3,58 a un 5,67% de suspensos en obligatorias. Puede haber influido que la evaluación en el curso 19-20 fue realizada online en el segundo cuatrimestre con muchas asignaturas realizando evaluación continua lo que condujo a resultados especialmente buenos. Es interesante comparar también con los datos de cursos anteriores. Así los porcentajes de suspensos del curso 18-19 fueron un 6,71% en obligatorias, 3,59% en homogeneización y 1,81% en optativas. Es decir el porcentaje de suspensos en obligatorias ha vuelto este curso 20-21 a niveles similares a la situación prepademia.
- Observando las notas más elevadas del rango de calificaciones (Sobresalientes/MH), los porcentajes promedios para estas notas son del 4,61%/2,03% para asignaturas obligatorias, 7,45%/0% para homogeneización y del 21,81%/1,94% en optativas.

Nuevamente no existen diferencias entre las dos primeras y sí que se produce un incremento lógico en las notas más elevadas en el caso de materias optativas. También se observa un porcentaje de notas elevadas (26.36% Sob y 9.87% MH) en los Trabajo Fin de Máster defendidos. Se puede visualizar un ligero aumento en el porcentaje de notas altas (Sob y MH) en los TFM respecto a otros cursos.

- Las mismas calificaciones (Sobresalientes/MH) para el curso 19-20 fueron 8.32%/1.96% para asignaturas obligatorias, 6.69%/0.78% para homogeneización y del 22.29%/2.12% en optativas. Asimismo para el curso 18-19 (Sobresalientes/MH), los porcentajes promedios para estas notas son del 7.18%/3.01% para asignaturas obligatorias, 9.7%/4.23% para homogeneización y del 20.46%/2.25% en optativas. También se observa un porcentaje de notas elevadas (30.64% Sob y 9.52% MH) en los Trabajo Fin de Máster defendidos. Comparando datos entre el curso 18-19, 19-20 y 20-21 no se aprecian diferencias significativas en la parte alta de las calificaciones.
- En cuanto a asignaturas con alto porcentaje de suspensos destacar las asignaturas de Plantas y Servicios Industriales con un 29.2% y Construcciones Industriales y Teoría de Estructuras con un 20%. Es necesario estudiar dichos casos particulares para detectar la causa de dichos porcentajes tan elevados para las notas dentro de un máster.
- La alta valoración obtenida por asignaturas que han optado por modelos de evaluación mediante evaluación continua o basados principalmente en el desarrollo de proyectos, debe replantear el modelo de enseñanza-aprendizaje que se realiza en muchas asignaturas del máster. Debiera tenderse hacia un modelo más aplicado y con mayor participación del estudiante en las actividades y ir abandonando progresivamente el planteamiento más clásico de la docencia basado en clases magistrales.

5.2.– Análisis de los indicadores de resultados del título

Análisis de los indicadores del título

Año académico: 2020/2021

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

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									
	51451	Optatividad en movilidad	2	0	2	0	0	0.00	0.00
	51452	Optatividad en movilidad	4	0	3	1	0	0.00	0.00
	51453	Optatividad en movilidad	2	0	2	0	0	0.00	0.00
	51454	Optatividad en movilidad	4	0	4	0	0	0.00	0.00
	51455	Optatividad en movilidad	2	0	2	0	0	0.00	0.00
	51456	Optatividad en movilidad	9	0	9	0	0	0.00	0.00
2	60794	Datos y modelos en ingeniería	25	0	25	0	0	100.00	100.00
2	60795	Prácticas externas 4	7	0	7	0	0	100.00	100.00
2	60796	Prácticas externas 5	48	0	43	0	5	100.00	89.58
2	60797	Prácticas externas 1	9	0	9	0	0	100.00	100.00
2	60799	Prácticas externas 3	1	0	1	0	0	100.00	100.00
1	60800	Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	73	2	69	1	3	98.57	94.52
1	60801	Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	72	2	69	0	3	100.00	95.83
1	60802	Ingeniería de fluidos	87	2	71	3	13	95.89	81.40
	60803	Análisis y diseño de procesos químicos	75	3	74	0	1	100.00	98.65
1	60804	Tecnología energética	70	2	67	2	1	97.10	95.71
	60805	Diseño electrónico y control avanzado	92	3	65	10	17	87.32	70.45
1	60806	Plantas y servicios industriales	89	2	53	26	10	66.67	59.09
	60807	Construcciones industriales y teoría de estructuras	80	2	56	16	8	77.46	69.62
	60808	Transporte y manutención industrial	85	2	74	7	4	91.25	86.90
1	60809	Dirección estratégica	71	2	69	0	2	100.00	97.18
	60810	Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	73	3	71	0	2	100.00	97.22
1	60811	Gestión de proyectos industriales y de I+D+I	78	2	74	3	1	96.05	94.81
2	60812	Trabajo fin de Máster (Automatización Industrial y Robótica)	7	0	4	0	3	100.00	57.14
	60813	Máquinas eléctricas	9	0	5	1	3	83.33	55.56

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
	60814	Sistemas eléctricos de potencia	7	0	6	0	1	100.00	85.71
1	60815	Criterios de diseño de máquinas	6	0	6	0	0	100.00	100.00
1	60816	Tecnologías de fabricación	5	0	2	1	2	66.67	40.00
1	60817	Máquinas e instalaciones de fluidos	7	0	5	0	2	100.00	71.43
1	60818	Ingeniería térmica	7	0	5	0	2	100.00	71.43
	60819	Electrónica digital y de potencia	8	0	7	0	1	100.00	87.50
	60820	Ingeniería de control	8	0	6	1	1	85.71	75.00
2	60821	Evaluación y control de sistemas de producción	21	0	18	0	3	100.00	72.73
2	60822	Visión y robótica	18	0	18	0	0	100.00	100.00
2	60823	Diseño y ejecución de complejos industriales	10	1	10	0	0	100.00	100.00
2	60824	Simulación computacional en ingeniería estructural	9	0	8	0	1	100.00	88.89
2	60825	Nuevas tecnologías en máquinas y vehículos	26	0	26	0	0	100.00	100.00
2	60826	Movilidad segura y sostenible	28	0	25	0	3	100.00	87.50
2	60827	Proyectos de climatización y eficiencia energética	12	2	12	0	0	100.00	100.00
2	60828	Modelos y simulación de flujos e instalaciones	15	2	13	0	2	100.00	83.33
2	60829	Materiales para aplicaciones industriales	20	0	20	0	0	100.00	100.00
2	60830	Tecnologías laser en aplicaciones industriales	16	0	16	0	0	100.00	100.00
2	60831	Business intelligence	49	0	49	0	0	100.00	100.00
2	60832	Logística	33	0	33	0	0	100.00	100.00
2	60833	Ingeniería de precisión y fabricación aditiva	26	0	25	0	1	100.00	95.24
2	60834	Técnicas avanzadas de producción durante el ciclo de vida del producto	26	0	25	0	1	100.00	94.12
2	60835	Domótica e instalaciones eléctricas inteligentes	41	0	40	0	1	100.00	97.30
2	60836	Sistemas eléctricos en la industria	16	2	14	0	2	100.00	84.62
2	60837	Control digital con FPGA de etapas de potencia	9	0	9	0	0	100.00	100.00
2	60838	Etapas electrónicas resonantes	10	0	9	0	1	100.00	100.00
2	60839	Trabajo fin de Máster (Construcciones e instalaciones industriales)	1	0	1	0	0	100.00	100.00
2	60840	Trabajo fin de Máster (Energía y tecnología de calor y fluidos)	1	0	1	0	0	100.00	100.00
2	60841	Trabajo fin de Máster (Materiales)	2	0	1	0	1	0.00	0.00
2	60842	Trabajo fin de Máster (Organización industrial)	1	0	0	0	1	0.00	0.00
2	60843	Trabajo fin de Máster (Producción)	2	0	0	0	2	0.00	0.00
2	60845	Trabajo fin de Máster (Sistemas eléctricos)	4	0	4	0	0	100.00	100.00
2	60846	Trabajo fin de Máster (Diseño de máquinas y vehículos)	2	0	2	0	0	100.00	100.00
2	60847	Trabajo fin de Máster	49	0	39	0	10	100.00	79.59
2	60849	Sistemas de información en organizaciones industriales	20	0	18	0	2	100.00	81.82

Nuevamente hay que tener en cuenta que solo consideran los matriculados en la titulación del Máster de Ingeniería Industrial, no se incluyen los matriculados en los Programas Conjuntos de Máster. En general las tasas de estos últimos son superiores a los estudiantes del MUIIND, con lo cual todas las tasas aquí mostradas tienen cierto sesgo a la baja. Hubiera sido deseable incluir todas las notas de forma conjunta, pero las aplicaciones de la Universidad no lo permiten.

Cabe expresar una satisfacción con los resultados obtenidos pues las tasas de rendimiento y de éxito han sido altas, del 96,15% y del 87,84% respectivamente por el conjunto de asignaturas (excluidos TFM y prácticas externas) e incluso del 100% en más de la mitad de las asignaturas, aunque ligeramente inferiores al curso 19-20, 97,27 y 90,7%.

Las tasas globales de éxito del máster son del 95,81%, de rendimiento 87,17% y de eficiencia de 92,09%. Se trata de tasas mantenidas en el tiempo a lo largo de los años y muy superiores a las obtenidas por el global de la Universidad.

Los datos promedios de tasa de éxito y rendimiento distribuidos por tipos de asignatura han sido: 92,53% y 86,78% para asignaturas obligatorias, 91,96% y 73,33% para homogeneización, 100% y 94,28% para optativas y 92,75% y 73,91% para TFM. Lógicamente un poco más bajas en homogeneización y obligatorias, pero muy elevadas en optativas y TFM. Se observa un descenso respecto al curso 19-20, pero vuelta a la normalidad del 18-19, curso prepandemia. Para el curso 19-20 fueron 96,71% y 91,68% para asignaturas

obligatorias, 93,37% y 73,7% para homogeneización, 99,17% y 96,98% para optativas y 98,6% y 67% para TFM, mientras que para el curso 18-19 92,55% y 88,01% para asignaturas obligatorias, 95,4% y 82,73% para homogeneización, 98,87% y 97,04% para optativas y 100,0% y 81,75% para TFM).

Como comentario general, se observa que las tasas recuperan valores habituales en la situación de prepandemia y que subieron ligeramente en el curso 19-20 posiblemente debido al cambio de sistema de evaluación como consecuencia del confinamiento, parte por paso a evaluación continua y parte por la realización de exámenes online.

Analizando las asignaturas de forma individual y centrándonos en las asignaturas de carácter obligatorio por ser las que mayor porcentaje de estudiantes concentran, destacar que dos asignaturas presentaron niveles inferiores al resto, se trata de Plantas y Servicios Industriales con un 66,57% y 59,09% de tasas de éxito y rendimiento y Construcciones Industriales y Teoría de Estructuras con 77,46% y 69,62%, respectivamente. La asignatura de Diseño Electrónico y Control Avanzado también presentó un 70,45% de tasa de rendimiento. Posiblemente la impartición online durante el primer cuatrimestre y/o dificultad para realizar las prácticas pudieron influir en estas tasas algo más bajas de lo habitual. Conviene consultarlo con los profesores responsables.

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

Como se ha expuesto anteriormente conviene reconocer el enorme esfuerzo realizado por muchos profesores con docencia en el máster participando en cursos de formación del ICE y desarrollando proyectos de innovación docente (PIIDUZ) durante el curso 2020-21. El objetivo de varios de estos proyectos es desarrollar estrategias para mejorar las sesiones expositivas o aumentar la motivación y participación de los estudiantes en clase.

Además, durante el curso 20-21 el coordinador ha mantenido diversas reuniones con los delegados de los distintos grupos y con los profesores para actualizar el cambio de docencia presencial a no presencial durante el primer cuatrimestre. Fue interesante conocer la valoración que los estudiantes estaban realizando de las diversas metodologías docentes establecidas. Dicha información fue trasladada a los profesores de tal manera que ellos pudiesen adaptar su docencia en condiciones tan adversas. Aunque los cambios debieron realizarse sin excesiva planificación previa, conviene destacar la adaptación tan rápida de profesores y estudiantes a dichos cambios. Muchas de las experiencias realizadas han supuesto ciertos cambios a la hora de cómo el profesor entiende el proceso enseñanza-aprendizaje y seguramente algunos de ellos permanecerán incluso cuando las condiciones vuelvan a una cierta normalidad.

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 Industrial
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 14-11-2021

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2014-2015	98.31	96.59	
2015-2016	95.08	90.13	97.20
2016-2017	95.18	89.33	96.75
2017-2018	95.06	88.53	95.16
2018-2019	95.21	88.35	94.36
2019-2020	97.13	88.82	92.40
2020-2021	95.77	87.16	91.94

En términos generales, los resultados académicos, reflejados en las tasas de éxito, rendimiento y eficiencia media de la titulación demuestran un muy buen progreso académico de los estudiantes. Son además tasas mantenidas a lo largo de los distintos años que muestran una estabilización de los criterios globales de evaluación durante los distintos cursos. Dejando de lado los resultados del primer curso académico del máster 14-15, con resultados muy elevados dados posiblemente por la alta capacidad de los estudiantes de primera promoción que accedieron a dicho Máster, los cursos siguientes mantienen tasas en torno al 88% para la tasa de rendimiento, por encima del 95% para la tasa de éxito y en torno al 93% para la de eficiencia.

Dos aspectos reseñables son una ligera disminución de la tasa de rendimiento en el último curso 2021, con un 87,16%, en torno un punto por debajo de la media y también algo más baja en eficiencia con un 91,94%. Seguramente el efecto de la pandemia, con la dificultad que conlleva el seguimiento de las clases en formato online combinado con un nivel de exigencia en la evaluación en formato presencial, similar al exigido antes de la pandemia, ha podido conllevar a una cierta disminución en las tasas de rendimiento y eficiencia del último año.

No obstante, se puede observar que todas las tasas de rendimiento académico son elevadas, sobre todo comparando con titulaciones de grado de la rama de Ingeniería y Arquitectura y están por encima de los valores definidos en la memoria de verificación. Un factor importante que favorece dichas tasas y expuesto en las reuniones de la Comisión de Evaluación de Calidad del Máster es la alta motivación de los estudiantes que deciden continuar más allá de sus estudios de Grado y se deciden por cursar un Máster de 2 años de duración y 120 ECTS.

6.1.2.— Tasas de abandono/graduación

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial
Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Datos a fecha: 14-11-2021

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2014-2015	2.00	92.00
2015-2016	0.00	88.31
2016-2017	1.47	88.24
2017-2018	6.98	88.37
2018-2019	1.35	82.43
2019-2020	1.56	37.50

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

Al igual que sucede con las tasas de rendimiento, éxito y eficiencia, la tasa de graduación presenta unos valores positivos y mantenidos en el tiempo. Así, analizando los cuatro cursos de los que se dispone de datos casi completos, la tasa de graduación ha sido del 92%, 88.31%, 88.24% y 88.37%. El curso 18-19 con una tasa del 82.43% no puede ser tenido todavía en cuenta completamente puesto que puede haber estudiantes que defiendan en breve su TFM. Se recuerda que las tasas tanto de abandono o de graduación no son completas hasta dos años después del evaluado, es decir, los datos correspondientes al año 2018-19 no deben ser tenidos en cuenta hasta el informe de evaluación del próximo curso 21-22.

Sí que convendría reseñar un ligero aumento en la tasa de abandono que aparece en el curso 2017-18 (6.98%), algo superior a datos de otros años. Ello puede ser debido al hecho de que cada vez un mayor porcentaje de estudiantes del máster intenta compatibilizar estudios y trabajo. En determinados casos estos estudiantes no pueden seguir el ritmo exigible en un Máster habilitante que requiere gran cantidad de trabajo y acaban abandonándolo. A modo de ejemplo, hubo varios estudiantes que accedieron al máster desde antiguos títulos de ingeniería técnica industrial que finalmente abandonaron la titulación.

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

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

Analizando los resultados de satisfacción con los diversos agentes participantes en el Máster, se puede observar una estabilización en cuanto a la satisfacción de los estudiantes con los distintos aspectos relacionados con el máster. Así, la satisfacción global con la titulación, tenía un valor bastante bajo los dos primeros cursos, 15-16 y 16-17 con índices de 3.16 y 3.08 y aumentó en todos los siguientes cursos con valores bastante estables: 3.68, 3.55, 3.68 y 3.61 en los cursos que van del 17-18 al 20-21. Es importante destacar que la valoración en los dos últimos cursos afectados por la pandemia no ha sufrido ningún descenso reseñable.

No obstante, se trata de una valoración con algo de margen de mejora todavía. Los aspectos mejor valorados son información en la web y procedimiento de admisión (3.92) e información web del plan de estudios (4.08). Los comentarios que inciden sobre los puntos débiles se refieren al carácter muy generalista de la titulación en su primer año cuando los estudiantes ya habían cursado asignaturas muy especializadas en sus grados de origen y que provoca efectos, en gran medida inevitables, como repetición de algunos contenidos; o por último una incorrecta adecuación del grado de exigencia (sobre todo carga de trabajo) a la carga crediticia de cada asignatura. Estos hechos están detectados y se se está trabajando continuamente en ellos en espera de que redunden en una mejor consideración de la titulación por parte de los estudiantes. No obstante, la distribución actual Grado/Máster en el ámbito de la Ingeniería Industrial provoca importantes disfunciones que exceden al Máster de la EINA en particular y que son comunes al resto de Másteres en las Universidades españolas. Este hecho se ha constatado en numerosas conversaciones con coordinadores de otros másteres de universidades españolas.

En lo que respecta a evaluación de la actividad docente, es decir directamente el papel jugado por los profesores de la titulación, se observa una lenta pero creciente mejora en la valoración por parte de los estudiantes. Este año se obtiene un valor de 4.22 superior a los 3 cursos anteriores (4.04, 4.1 y 4.21), y muy por encima de los tres primeros años (3.88 en el curso 14-15, 3.9 en el 15-16 y 3.95 en el 16-17). En general, la valoración que establecen los estudiantes de la actividad de los profesores es muy positiva donde muchas asignaturas obtienen notas superiores al 4. Reseñar que no hay ninguna asignatura por debajo del 3 por primera vez a lo largo de la historia de la titulación, exceptuando una asignatura optativa que cuenta con una sola encuesta. A la hora de valorar este curso 20-21 hay que tener en cuenta las circunstancias especialmente complejas tanto para estudiantes como profesores a la hora de llevar a cabo sus actividades docentes. Incluyendo la valoración de la actividad docente de los PCM, se obtienen valores de 4.5 (MUIIND-MUEREE), 4.35 (MUIIND-MUIE) y 3.86 (MUIIND-MUIM).

La satisfacción con la enseñanza muestra una notable mejora respecto a la obtenida los últimos años, con un valor de 3.93, el máximo durante todos los años de implantación del MUIIND, (3.36 en el curso 14-15, 3.49 en el 15-16 y 3.55 en el 16-17, 3.71 en el 17-18, 3.83 en el 18-19, 3.71 en el 19-20). Corresponde al promedio alcanzado por las diferentes asignaturas y, en general, se observa un crecimiento en la mayor parte de las asignaturas. Se valora positivamente esta mejor valoración, pero todavía existe margen de mejora en diferentes aspectos de las asignaturas recogido en los comentarios de los estudiantes: mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje diferenciándolo un poco del grado, aumentar el grado de aplicación o mayor cercanía al ámbito laboral de algunas materias, actualizar contenidos... En este curso solo hay una asignatura con valoración inferior al 3, Plantas y Servicios Industriales con un 2.83. Posiblemente sea necesario realizar algún replanteamiento de dicha materia. Nuevamente hay que tener en cuenta que las circunstancias especiales que hemos vivido y que han podido afectar a la impartición de las asignaturas. Incluyendo la valoración de la enseñanza en los PCM, se obtienen valores de 4.09 (MUIIND-MUEREE), 4.26 (MUIIND-MUIE) y 3.55 (MUIIND-MUIM).

En la evaluación de las asignaturas por los estudiantes, la tasa de respuesta global es del 27,9% algo mayor que el último año, 25,57% pero más bajo que los dos años anteriores (34,19 y 31,9% en cursos 18-19 y 17-18 respectivamente). Destaca muy positivamente que la valoración de las asignaturas optativas es muy alta, prácticamente en todos los casos por encima del 4, y en muchos más de 4.5, si bien el bajo número de respuestas en algunas asignaturas relativiza la valoración de algunas de ellas, pero es destacable el grado de satisfacción de los estudiantes con este tipo de asignaturas.

La evaluación de las asignaturas de homogeneización es buena y equivalente a la del curso anterior, encontrándose en una horquilla que va desde el 4,01 (Ingeniería de Control) hasta el 4.86 (Sistemas Eléctricos de Potencia). No se observan disfuncionalidades en este tipo de asignaturas.

A nivel estratégico, en las respuestas abiertas los estudiantes inciden en la necesidad, ya manifestada en otros foros, de unir y coordinar mejor el Grado de Tecnologías Industriales con este Master tanto en las asignaturas obligatorias, pero sobre todo en lo que respecta a la optatividad del Grado. Como se ha expuesto en varias ocasiones en este informe, ya se ha entregado un documento de mejora del Grado que aborda su coordinación con el Máster. Hay que tener en cuenta que cuando se desarrolló la Memoria de Verificación de los Grados todavía no se conocía la estructura que iban a tener posteriormente los Másteres.

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

Este año se ha notado un descenso notable del índice de satisfacción, 3.83, respecto al último año (4.21), pero en la línea con la valoración de los cursos anteriores (3,49, 3,84, 3,72, 3,96 y 3,86 desde el curso 2014-15 hasta el 2018-19) y en línea con las valoraciones en otros Grados y Másteres del ámbito de la ingeniería. Los comentarios escritos por profesores, en general, muestran descontento con la titulación, aunque posiblemente el grado de representatividad sea limitado. Como en años anteriores, se reseña la falta de coordinación entre los conocimientos/competencias adquiridos a nivel de grado y nivel de máster. En varios comentarios se recomienda una reorganización conjunta de las titulaciones del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y el Máster de Ingeniería Industrial, además de la dificultad de realizar la docencia a estudiantes de muy diversos grados de procedencia y diversidad en su formación de origen. Se unen quejas por el carácter multidisciplinar del máster, por el carácter básico de asignaturas en lugar de especializado, dificultades con el inicio de curso por la tardanza en matricular los estudiantes o por el elevado número de actas de los PCM. Algunas de esta quejas podrían solucionarse, pero otras como el carácter multidisciplinar del máster tienen más difícil solución.

La tasa de respuesta del PDI para valorar su satisfacción con la titulación (20.56%) muestra un preocupante descenso respecto a los tres últimos años (23.42%, 27.87% y 46.88%, respectivamente), y más en la línea con los primeros cursos (27,71%) en el curso 16-17 (20,21%) curso 15-16. Sin duda la situación sobrevenida por la pandemia no ha ayudado a que los profesores completen las encuestas de valoración de la titulación.

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

El colectivo que conforma el personal de apoyo además ha expresado su satisfacción respecto al trabajo realizado a través de los mecanismos articulados en la plataforma de evaluación ATENEA para los distintos periodos docentes completos en que se ha impartido el máster (del 2014-15 al 2019-20), señalándose que los resultados, que se recogen en la citada encuesta pueden considerarse como satisfactorios. La valoración global del PDI al apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia fue de 3,97. Las valoraciones de los años 14-15 al 19-20 fueron 3,73, 3,51 3,74, 4,05, 3,84 y 4,24 sobre 5. Se consideran unos valores suficientes para la buena marcha de la titulación en cuanto a la involucración del Personal de Administración y Servicios. Hay que destacar que son valoraciones globales a la EINA, no solamente al Máster de Ingeniería Industrial.

6.2.4.— Valoración de la satisfacción de los egresados (inserción laboral)

Analizando los diversos aspectos recogidos en el informe de satisfacción de los egresados y su inserción laboral algunos aspectos interesantes son los siguientes. Acerca de la satisfacción con la titulación, la valoración promedio es de 3,6 sobre 5, siendo las respuestas posibles: muy insatisfecho, insatisfecho, algo satisfecho, bastante satisfecho y muy satisfecho. Por lo tanto se trata de una puntuación intermedia entre algo y bastante satisfecho más cercana a esta segunda opción.

Acerca de la inserción laboral, del total de estudiantes que contestaron la encuesta el 73% se encuentra trabajando, 12% continúa estudiando y tan solo el 16% se encuentra en búsqueda de empleo. De los estudiantes que se encuentran trabajando 22 encontraron el empleo antes de los 6 meses y 2 entre 6 y 12 meses. 17 de ellos trabajan en el sector privado y 7 en la Universidad o centros de investigación. 21 de los 24 se encuentran trabajando en la provincia de Zaragoza. El promedio de tiempo que llevan trabajando en la empresa se encuentra en torno a 2 años.

A los estudiantes se les preguntó por los aspectos que consideraron más importantes a la hora de encontrar empleo. El factor más determinante con un 60% de contestaciones positivas fue la titulación académica (grado/posgrado). Otros factores que también consideraron importantes fueron por este orden: habilidades personales, expediente académico y conocimientos de idiomas.

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

Durante el último curso 20-21 se pusieron en marcha desde la coordinación una serie de medidas encaminadas a la mejora en la organización y planificación docente de esta titulación. No obstante, la mayor carga de trabajo llevada a cabo desde la coordinación fue la de implementar medidas para que el Máster se adaptara a las circunstancias especiales determinadas por la pandemia y los distintos tipos de docencia implantada, online en el primer cuatrimestre y semipresencial en el segundo. Muchas de las medidas que inicialmente estaban planificadas (promoción de visitas a empresas, participación de profesionales externos, dotar de carácter más práctico a la docencia, etc.) tuvo que ser pospuesta para cuando las circunstancias fueran más favorables. No obstante, algunas líneas de trabajo en pos de la mejora continua son recogidas brevemente a continuación:

Referido a la implementación de los Programas Conjuntos de Másteres, hay que trabajar en la finalización de los mismos. Recientemente se ha aprobado la suspensión de su implantación para el curso 21-22. En el curso 20-21 se implementó el segundo curso de dichos PCM. Se trabajó en establecer un mecanismo para la elaboración de las propuestas de los TFM y de la defensa de los mismos, teniendo en cuenta que cada TFM de cada titulación debe tener identidad e independencia propia.

Se valoró la posibilidad de modificar los horarios para evitar, en la medida de lo posible los solapamientos, pero se observó que era imposible dado el gran número de asignaturas optativas en todos los másteres implicados.

Algunos otros aspectos en los que habrá que seguir trabajando en el máster y que debieran ser incluidos en próximos PAIMs:

- Aumentar el número de actividades transversales de índole más práctico: visitas a empresas, charlas de expertos de la industria, colaboración más intensa con el ámbito profesional. Dichas actividades se han visto reducidas notablemente en el curso 20-21 debido a la pandemia.
- Mejorar la publicidad del Máster tanto a nivel interno como sobre todo externo en otras Comunidades Autónomas cercanas.
- Estudiar una posible reestructuración conjunta del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y el Máster en Ingeniería Industrial, máxime cuando todas las titulaciones deben cumplir las directrices dictadas por el nuevo Real Decreto 822/2021. No obstante, es necesario esperar a que la Universidad establezca los pasos a seguir para la adaptación de las titulaciones a la nueva normativa.
- Seguir trabajando en la adecuación de las cargas de trabajo al número de ECTS asignado a cada materia.
- Comenzar a trabajar en la oferta de posibles acuerdos de dobles titulaciones con otras Universidades europeas.
- Fomentar acuerdos para programas de intercambio además de los vigentes en el programa Erasmus, como por ejemplo con Universidades americanas.

Varias de estas líneas se vienen trabajando en los últimos años como adaptación de la carga de trabajo al número de créditos, el contacto con la industria, mayor contenido aplicado, pero la situación provocada por la pandemia ha limitado mucho su posible implantación.

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

Han existido diversas actuaciones llevadas a cabo durante el curso 20-21 que pudieran ser extrapoladas a otras titulaciones:

La puesta en marcha de Programas Conjuntos de Máster combinando un Máster de carácter generalista y de carácter habilitante como el MUIIND con otras más especializados puede ser un buen punto de partida para aumentar el atractivo del Máster de Ingeniería Industrial. La organización de la Ingeniería Industrial en España después de la implantación del EEES no suele ser del agrado de los estudiantes. Esta aproximación de los PCM ya está siendo empleada en otras Universidades españolas, algunas de ellas muy importantes como la Politécnica de Cataluña y la Politécnica de Madrid, aparte de otras más con tamaño más próximo a la Universidad de Zaragoza como la Pública de Navarra, Universidad de Sevilla o Universidad de Jaén. El diseño de estas titulaciones conjuntas a través de un diseño modular con mayor número de asignaturas optativas más demandadas por los estudiantes, como es el caso de las energías renovables, combinando con el carácter habilitante del Máster de Ingeniería Industrial podría suponer un impulso al máster.

Establecimiento de reuniones de coordinación a nivel de cuatrimestre y establecimiento de un calendario de actividades conjunto entre las diferentes asignaturas. Permite escalar temporalmente las pruebas parciales y, en cierto modo, ajustar cargas de trabajo globales de asignaturas.

Una actuación que se realiza dentro del MUIIND y valorada de forma muy positiva por los estudiantes es la posibilidad de comenzar el mismo directamente en el segundo cuatrimestre. Esto es válido para el resto de másteres de 90 o más ECTS. Esta es una opción especialmente atractiva para estudiantes del ámbito de la ingeniería, donde un porcentaje alto puede llegar a finalizar la titulación de grado en la convocatoria de febrero.

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

Este Máster de Ingeniería Industrial renovó su acreditación en el curso 17-18. Concretamente la visita del panel de expertos se produjo los días 8 y 9 de marzo de 2018 y el informe final de la APCUA fue realizado el 16 de abril de 2018. La acreditación obtuvo la calificación de Favorable

(https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/ofiplan/memorias/master/acredita/acredita_mu_industrial.pdf).

A modo de resumen las conclusiones redactadas por el panel de expertos fueron:

BUENAS PRÁCTICAS

La EINA dispone de un Sistema de Garantía Interna de Calidad formal y públicamente disponible certificado bajo el programa AUDIT de ANECA.

Buen número de conferencias de profesionales de empresas dentro del Programa Expertia. PUNTOS FUERTES

Alta satisfacción del alumnado sobre la calidad docente del profesorado.

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

El PAS valora de forma media-baja sus planes de formación y plantea la necesidad de realizar formación más específica. Baja participación del profesorado y del PAS en las encuestas de satisfacción.

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

Desde la coordinación del Máster se valora muy favorablemente los comentarios realizados por los expertos que realizaron la renovación de la acreditación. Desde nuestro punto de vista inciden en varios puntos fuertes de la titulación, que deben ser visibilizados en mayor medida de cómo se ha hecho hasta el momento. Fundamentalmente son 4:

Sistema de Garantía de Calidad bajo certificado AUDIT de ANECA

Buen contacto con profesionales de empresas y en concreto con el Programa Expertia. Alta satisfacción del alumnado con la calidad docente del profesorado.

Buena valoración de las prácticas externas y alto número de estudiantes que las completa

Los puntos débiles resaltados por el panel pueden calificarse de carácter menor y alguno de ellos excede las competencias propias de esta titulación abarcando, como mínimo, al conjunto de toda la escuela, como es la mejora de los planes de formación del PAS y necesidad de formación más específica. La segunda valoración acerca de la baja tasa de participación en las encuestas de satisfacción no se ha solucionado todavía, arrojando una tasa de participación del 20,56%, 27,71% (curso 16-17), 46,88% (curso 17-18) y 27,87% (curso 18-19), 23,42% (curso 19-20). Hay que seguir trabajando e incidir sobre el PDI en la importancia de las encuestas. No obstante hay que tener en cuenta las dificultades intrínsecas aparecidas este año de pandemia.

7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

Se va a seguir trabajando en tener datos cada vez significativos en las encuestas de satisfacción del PDI y PAS y la EINA es consciente de la necesidad de la mejora de los planes de formación del PAS.

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

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

0.1 Seguimiento de los Programas Conjuntos de Másteres. Realizado

Se ha realizado un seguimiento continuo del avance de estos PCM en cuanto al acceso a los mismos, número de plazas habilitadas, procedimientos administrativos, publicidad de los programas, etc. En este curso se han completado 14 de las 21 plazas inicialmente ofertas, que, teniendo en cuenta las circunstancias tan complejas del segundo cuatrimestre del curso 19-20 (donde no se realizó jornadas de máster, publicidad de los mismos, ni presentaciones presenciales en últimos cursos de grados) cabe considerarse un buen número. Sobre todo destacar el PCM de MUIIND-MUEREE que cubrió las 9 plazas y además hay otros 6 estudiantes cursando estos estudios en régimen de simultaneidad. Se consolidó el procedimiento de propuesta y defensa de TFM. Fue materialmente imposible evitar el solapamiento de horarios, el número de optativas de los cuatro másteres es cercano a los 50.

0.2 Revisión de asignaturas optativas del Máster. Relegada hasta actualización del Máster

Se revisó el número de estudiantes de cada optativa y se va a valorar limitar el número de estudiantes máximo de algunas de ellas para favorecer la calidad de la impartición de la docencia. Debido a las circunstancias tan complejas provocadas por la COVID no se propuso la sustitución de asignaturas por otras nuevas. Este hecho quedará pospuesto a la reforma más integral que se tiene pensada para el máster de cara con la entrada en vigor del nuevo RD.

0.3 Revisión de la organización del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales + Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Relegada hasta actualización del Máster

Sí que ha habido varias reuniones entre los coordinadores del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales y del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Existen algunas propuestas pensadas sobre cómo mejorar la coordinación entre ambos y fomentar un itinerario más directo y coherente entre las titulaciones. No obstante, como el punto anterior dicha reforma en profundidad quedará relegada a la actualización de las titulaciones según el nuevo RD.

0.4 Valorar la posibilidad de lanzamiento de nuevos Planes Conjuntos de Máster. Suspendida

La implementación de los PCM ha sido suspendida para el próximo curso 21-22, por lo tanto no tiene sentido valorar la implementación de nuevos PCM, al menos hasta que no sean actualizadas las titulaciones según el nuevo RD.

0.5 Armonización del periodo de admisión al máster con las franjas de defensa de los TFG de la Universidad de Zaragoza. En curso

Desde la Dirección de la EINA se viene trabajando en la armonización de las franjas de defensa de los TFG con el periodo de admisión de los másteres. No obstante, sigue sin quedar suficientemente claro el acceso de los estudiantes que todavía no han defendido el TFG al MUIIND durante el primer cuatrimestre. No existe una normativa clara y se sigue trabajando con la buena voluntad del profesorado

para el inicio del curso. Se espera que con la entrada en vigor del RD 822, donde se permite comenzar un Máster sin haber finalizado completamente el Grado, estas circunstancias excepcionales con las que nos veníamos encontrando hasta la fecha queden subsanadas.

2 - Propuesta de acciones de mejora sobre PROFESORADO

2.1 Insistir en la promoción para la realización de actividades transversales. En curso

Durante el curso 18-19 se aumentó el número de actividades transversales como son la participación de profesionales externos en la docencia a través del Programa Expertia y se incrementó el número de visitas a industrias e instalaciones. Ya durante el curso 19-20 muchas de estas actividades se vieron limitadas, al igual que lo sucedido en el curso 20-21. Sí ha existido colaboración de profesionales externos en la docencia, pero las visitas han quedado totalmente canceladas. El objetivo es volver a aumentar estas actividades cuando la situación vuelva a una cierta normalidad. Hasta entonces, las charlas de profesionales externos y las visitas se verán obligatoriamente reducidas.

2.2 Aumento de la participación del PDI en las encuestas de satisfacción. Pendiente

El último curso se produjo una cierta reducción en el número de profesores que contestaron las encuestas de satisfacción. Seguramente la situación que vivimos al final del curso 19-20 incidió negativamente en la tasa de respuestas. Durante el curso 20-21 tampoco se ha conseguido aumentar la participación. El coordinador sigue fomentándola a través de envío de información y correo, pero seguramente no es la manera más efectiva. Seguiremos insistiendo en este punto del PAIM en posteriores cursos.

3 - Propuestas de acciones: Otras

3.1 Retomar actividades de promoción del Máster de forma presencial. Pendiente

Durante el curso 20-21 no se pudieron realizar actividades de promoción presencial del Máster. Sí se realizó una jornada online, tanto para todos los másteres como específica para el MUIIND. No obstante, la experiencia demuestra que la mejor manera de promocionar es realizar una presentación presencial con presencia de estudiantes del máster en ese instante, egresados que ya están en el mundo de la empresa y personal del COIAR para exponer el carácter habilitante del Máster. Se espera hacerlo en los siguientes meses del curso 21-22.

3.2 Comenzar a trabajar en la posibilidad de convenios con otras Universidades internacionales En curso

Desde la Subdirección de Relaciones Internacionales se está trabajando en un convenio de doble titulación con la Universidad de Rennes. Es necesario mover este tipo de convenios y dobles titulaciones para la promoción de los máster. Muchas universidades españolas de tamaño tanto grande como mediano ya las tienen implementadas hace tiempo.

3.3 Valoración de la posible optimización de procedimientos administrativos en los PCM. Suspendida

Como se ha expuesto anteriormente, los PCM han sido suspendidos para su implantación en el curso 21-22, por lo tanto deja de tener sentido esta actividad planificada en el PAIM

4 - Directrices de la CGC para la aplicación del título

4.1 Avanzar en la implementación de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU: La titulación se compromete a seguir avanzando en la formación en sostenibilidad: implementando los ODS y Agenda 2030 y que así quede reflejado en las guías docentes de las asignaturas. Ejecutada

Todas las titulaciones de la EINA han asumido el compromiso con la Agenda 2030 y los ODS. Participando en el Proyecto Estratégico de Centro (PIEC_19_429) titulado: "Implementando los ODS en La Escuela de Ingeniería y Arquitectura: primeros pasos". Dicho PIEC implica diversas líneas de acción una de las cuales se centra en implementar el compromiso con la A2030 a través del desarrollo de una serie de acciones en el ámbito académico y más concretamente en las diversas titulaciones. En el marco de dicho PIEC este Grado/Máster ha cumplido con todos los objetivos planteados en dicho proyecto y se ha comprometido a pasar a la siguiente fase de consolidación mediante la participación en el PIEC_21_164: "EINA, centro comprometido con la Agenda 2030 y los ODS: titulaciones, estudiantes y actividad de campus"

4.2 Estandarización de las competencias transversales en las titulaciones de Grado de la EINA: Tomando como punto de partida el trabajo ya realizado, se fomentará que la titulación desarrolle acciones para avanzar en la definición, adquisición y evaluación de las competencias transversales. En curso

Esta acción se ha articulado a través de la estrategia de centro recogida en el PIEC_19_501 titulado: "Estandarización de las competencias transversales en las actividades curriculares de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: Expansión a la totalidad de grados impartidos en el centro." Aunque su título nombra solo a los grados este trabajo de estandarización se ha extendido a todos los Grados y Másteres de la EINA. Obteniéndose como principal resultado la elaboración de una lista única de 8 Competencias Transversales (CT) para todos los títulos de la EINA.

Actualmente esta titulación participa en otro PIEC (PIEC_263_21: Implantación de una lista unificada de CT en todas las titulaciones de la EINA) con el que se pretende consolidar la implementación de dicha lista de CT en todos los títulos de la EINA, mediante el desarrollo de un plan para la adquisición y evaluación de dichas CT.

8.— Reclamaciones, quejas, incidencias

La mayor parte de quejas y reclamaciones por parte de los estudiantes, expresadas de modo informal, respecto a la coordinación entre el máster y los grados, impartición de algunas asignaturas, cambios en la distribución horaria de asignaturas optativas, etc., ya se han expuesto en el cuerpo del informe. Muchas de ellas han sido tratadas y debatidas con los delegados.

Desde la coordinación de este Máster existen algunas quejas/sugerencias sobre la gestión global de los másteres que se realiza desde Vicerrectorado de Política Académica, en aras de incrementar el nº de estudiantes que cursan los másteres en nuestra Universidad, así como del tamaño de los grupos de los másteres.

- Sería deseable contar con suficiente antelación con un calendario claro respecto al proceso de admisión a los másteres. Es difícil hacer llegar a los estudiantes información cuando las distintas fases cambian año tras año y las fechas del mismo no se conocen con suficiente antelación.
- Sería adecuado mejorar el proceso de inicio de curso teniendo en cuenta que un porcentaje de estudiantes no despreciable comienza el máster aún sin estar matriculados en el mismo, ya que pueden defender el TFG en la convocatoria de diciembre. Ni el coordinador, ni los profesores conocen realmente cuántos estudiantes inician el curso y si realmente pueden realmente llevar a cabo todas las actividades docentes.
- La gestión administrativa de los PCM ha sido tremendamente compleja. No han existido desde la Universidad unas directrices claras de cómo se debía regular este proceso, ni las herramientas informáticas de la Universidad estaban preparadas. Todo ello ha incrementado sustancialmente el esfuerzo para la implementación de unas actuaciones que podían haber resultado innovadoras y haber servido de modelo para otras titulaciones similares.

9.– Fuentes de información

Los datos han sido obtenidos de:

Página web de la Titulación (http://titulaciones.unizar.es/mas_ing_ind/)

Datos obtenidos del sistema DATUZ de análisis y consulta de datos e indicadores de la Universidad de Zaragoza Encuestas de satisfacción con la titulación

Encuestas de satisfacción del profesorado Encuestas de satisfacción de los estudiantes

Encuestas de satisfacción del personal de administración y servicios Reuniones con profesores de la titulación Reuniones con delegados y subdelegados de la titulación

10.– Datos de la aprobación

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

13/12/2020

10.2.– Aprobación del informe

D. Miguel Angel Martinez Barca - Presidente. Lo aprueba.

D. Javier Usoz Otal - Experto UZ Calidad. Lo aprueba.

D. Sergio Llorente Gil - Experto Sector empresarial. Lo aprueba.

D. Juan José Aguilar Martín. Representante PDI. Lo aprueba.

D. Inmaculada Arauzo Pelet. Representante PDI. Lo aprueba.

D. Victor Villanova. Representante estudiantes. Lo aprueba.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Industrial (532)

AÑO: 2020-21 **SEMESTRE:** Global

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
1362	380	27.9%	3.93

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Datos y modelos en ingeniería (60794)	18	7	38.89	4.29	4.29	4.03	4.0	4.17	6.11%
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión (60800)	74	12	16.22	4.15	4.42	3.95	3.91	4.16	5.85%
Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación (60801)	72	20	27.78	4.07	4.22	3.94	4.05	4.08	3.82%
Ingeniería de fluidos (60802)	87	11	12.64	4.18	4.4	4.13	4.27	4.25	8.14%
Análisis y diseño de procesos químicos (60803)	75	43	57.33	3.83	3.9	3.92	3.53	3.86	-1.78%
Tecnología energética (60804)	70	14	20.0	3.78	3.36	3.28	2.93	3.39	-13.74%
Diseño electrónico y control avanzado (60805)	90	27	30.0	3.94	3.8	3.7	3.63	3.78	-3.82%
Plantas y servicios industriales (60806)	89	15	16.85	3.09	3.0	2.56	2.53	2.83	-27.99%
Construcciones industriales y teoría de estructuras (60807)	80	26	32.5	3.85	3.69	3.8	3.54	3.75	-4.58%
Transporte y manutención industrial (60808)	85	21	24.71	3.9	3.92	3.62	3.52	3.78	-3.82%
Dirección estratégica (60809)	76	12	15.79	3.89	4.11	3.7	3.75	3.89	-1.02%
Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos (60810)	77	14	18.18	4.43	4.51	4.1	3.86	4.3	9.41%
Gestión de proyectos industriales y de I+D+I (60811)	81	20	24.69	3.53	3.28	3.34	3.2	3.35	-14.76%
Máquinas eléctricas (60813)	9	1	11.11	5.0	5.0	4.8	5.0	4.93	25.45%
Sistemas eléctricos de potencia (60814)	7	2	28.57	5.0	4.7	4.9	5.0	4.86	23.66%
Criterios de diseño de máquinas (60815)	6	5	83.33	4.93	4.64	4.28	4.8	4.59	16.79%
Tecnologías de fabricación (60816)	5	4	80.0	4.67	4.95	4.75	4.5	4.79	21.88%
Máquinas e instalaciones de fluidos (60817)	7	2	28.57	4.67	4.9	4.7	5.0	4.79	21.88%
Ingeniería térmica (60818)	7	5	71.43	4.53	4.59	4.52	4.4	4.54	15.52%
Electrónica digital y de potencia (60819)	8	7	87.5	4.52	4.46	4.17	4.14	4.35	10.69%
Ingeniería de control (60820)	8	5	62.5	4.2	4.04	3.84	4.2	4.01	2.04%
Evaluación y control de sistemas de producción (60821)	12	5	41.67	4.13	4.08	4.08	3.4	4.04	2.8%

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Industrial (532)
 AÑO: 2020-21 SEMESTRE: Global
 Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
1362	380	27.9%	3.93

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Visión y robótica (60822)	15	0	0.0						
Diseño y ejecución de complejos industriales (60823)	9	3	33.33	4.22	4.33	4.0	3.67	4.14	5.34%
Simulación computacional en ingeniería estructural (60824)	9	2	22.22	3.33	4.4	3.2	3.0	3.64	-7.38%
Nuevas tecnologías en máquinas y vehículos (60825)	24	15	62.5	3.78	4.07	3.78	3.8	3.88	-1.27%
Movilidad segura y sostenible (60826)	24	6	25.0	4.06	4.0	3.63	3.83	3.87	-1.53%
Proyectos de climatización y eficiencia energética (60827)	8	7	87.5	4.24	4.37	4.0	4.14	4.19	6.62%
Modelos y simulación de flujos e instalaciones (60828)	13	4	30.77	2.53	2.6	2.7	1.5	2.54	-35.37%
Materiales para aplicaciones industriales (60829)	15	2	13.33	4.0	4.2	3.7	4.5	4.0	1.78%
Tecnologías laser en aplicaciones industriales (60830)	13	5	38.46	4.47	4.68	4.61	4.8	4.62	17.56%
Business intelligence (60831)	42	10	23.81	4.13	4.2	3.76	3.9	4.01	2.04%
Logística (60832)	28	7	25.0	3.81	3.48	3.14	3.14	3.4	-13.49%
Ingeniería de precisión y fabricación aditiva (60833)	21	5	23.81	4.2	4.44	4.2	4.2	4.29	9.16%
Técnicas avanzadas de producción durante el ciclo de vida del producto (60834)	18	7	38.89	4.57	4.4	4.57	4.83	4.53	15.27%
Domótica e instalaciones eléctricas inteligentes (60835)	37	13	35.14	4.67	4.72	4.69	4.85	4.71	19.85%
Sistemas eléctricos en la industria (60836)	14	6	42.86	4.83	4.63	4.73	4.5	4.7	19.59%
Control digital con FPGA de etapas de potencia (60837)	6	3	50.0	3.22	3.46	3.2	2.67	3.26	-17.05%
Etapas electrónicas resonantes (60838)	8	4	50.0	4.42	4.3	4.5	4.25	4.39	11.7%
Sistemas de información en organizaciones industriales (60849)	15	3	20.0	4.33	4.93	4.47	4.33	4.59	16.79%
Sumas y promedios	1362	380	27.9	4.01	4.02	3.84	3.75	3.93	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 Industrial (532)

AÑO: 2020-21

SEMESTRE: Global

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
79	14	17.72%	4.34

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media						Asig	Desv. %
				A	B	C	D	E	F		
Prácticas externas 4 (60795)	10	2	20.0	4.6	4.8	5.0	4.75	4.5	4.5	4.71	8.5%
Prácticas externas 5 (60796)	52	10	19.23	3.63	4.53	4.3	4.57	4.47	4.5	4.28	-1.4%
Prácticas externas 1 (60797)	14	2	14.29	3.2	4.5	4.83	4.62	4.5	4.5	4.26	-1.8%
Prácticas externas 2 (60798)	1	0	0.0								0.0%
Prácticas externas 3 (60799)	2	0	0.0								0.0%
Sumas y Promedios	79	14	17.72	3.71	4.56	4.48	4.6	4.48	4.5	4.34	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	Tasa					Media	
		159					respuestas	17.61%					3.97	
		Frecuencias					% Frecuencias					media		
		N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
1.	Información disponible sobre las titulaciones que se imparten en el Centro (fechas y	2	1		1	11	13	7%	4%		4%	39%	46%	4.35
2.	Comunicación con los responsables académicos y/o administrativos en relación a tus	1		2	4	7	14	4%		7%	14%	25%	50%	4.22
3.	El profesorado del Centro (accesibilidad, comunicación...)	2		2	6	11	7	7%		7%	21%	39%	25%	3.88
4.	Estudiantes del Centro (comunicación, trato...).	2		1	7	10	8	7%		4%	25%	36%	29%	3.96
5.	Respuesta a tus sugerencias y reclamaciones, en su caso	3	2	1	4	14	4	11%	7%	4%	14%	50%	14%	3.68
BLOQUE: INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN													4.02	
6.	Amplitud y adecuación de los espacios donde desarrolla su trabajo.	1	1	1	4	9	12	4%	4%	4%	14%	32%	43%	4.11
7.	Adecuación de los recursos materiales y tecnológicos para las tareas encomendadas.	1	2	1	1	13	10	4%	7%	4%	4%	46%	36%	4.04
8.	Plan de Formación para el personal de Admón. y Servicios.	1	3	3	7	10	4	4%	11%	11%	25%	36%	14%	3.33
9.	Servicios en materia de prevención de riesgos laborales	2	1	3	10	9	3	7%	4%	11%	36%	32%	11%	3.38
BLOQUE: RECURSOS													3.72	
10.	Organización del trabajo dentro de su Unidad	1	1	1	1	17	7	4%	4%	4%	4%	61%	25%	4.04
11.	Adecuación de conocimientos y habilidades al trabajo que desempeña.	1			2	17	8	4%			7%	61%	29%	4.22
BLOQUE: GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO													4.13	
12.	Nivel de satisfacción global con la gestión académica y administrativa del Centro.	1			3	14	10	4%			11%	50%	36%	4.26
13.	Nivel de satisfacción global con otros servicios y recursos del Centro (reprografía,	3			4	15	6	11%			14%	54%	21%	4.08
BLOQUE: SATISFACCIÓN GLOBAL													4.17	
Sumas y promedios													3.97	

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

TITULACIÓN:	Máster Universitario en Ingeniería Industrial (532)	Posibles					Nº respuestas	Tasa respuesta	Media					
CENTRO:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)	107					22	20.56%	3.83					
		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			3	3	3	5	8		14%	14%	14%	23%	36%	3.55
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a realizar		1	3	3	3	5	7	5%	14%	14%	14%	23%	32%	3.48
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del alumno,			2	4	1	8	7		9%	18%	5%	36%	32%	3.64
4. Adecuación de horarios y turnos			3	2	2	8	7		14%	9%	9%	36%	32%	3.64
5. Tamaño de los grupos			3	1	5	5	8		14%	5%	23%	23%	36%	3.64
BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS														3.59
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su materia			3	2	5	7	5		14%	9%	23%	32%	23%	3.41
7. Orientación y apoyo al estudiante			1		5	9	7		5%		23%	41%	32%	3.95
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes			2	3	3	6	8		9%	14%	14%	27%	36%	3.68
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes		1	1	1	3	10	6	5%	5%	5%	14%	45%	27%	3.9
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas		1	1	1	2	9	8	5%	5%	5%	9%	41%	36%	4.05
BLOQUE:ESTUDIANTES														3.8
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web, guías			1		3	7	11		5%		14%	32%	50%	4.23
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro			2		1	7	12		9%		5%	32%	55%	4.23
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas de			2		3	6	11		9%		14%	27%	50%	4.09
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,		1	2		4	8	7	5%	9%		18%	36%	32%	3.86
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).		1	2		2	8	9	5%	9%		9%	36%	41%	4.05
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la Universidad de		1	3	1	4	8	5	5%	14%	5%	18%	36%	23%	3.52
BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN														4.0
17. Aulas para la docencia teórica			1	2	4	6	9		5%	9%	18%	27%	41%	3.91
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente (cañones de			1	3	3	6	9		5%	14%	14%	27%	41%	3.86
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)			2		4	6	10		9%		18%	27%	45%	4.0
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia		2	2	1	2	5	10	9%	9%	5%	9%	23%	45%	4.0

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Industrial (532)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

	Posibles					Nº respuestas					Tasa respuesta					Media
	107					22					20.56%					3.83
	Frecuencias					% Frecuencias					media					
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5				
BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS													3.94			
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte		3		2	9	8		14%		9%	41%	36%	3.86			
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes		2	2	2	6	10		9%	9%	9%	27%	45%	3.91			
23. Nivel de satisfacción general con la titulación		3	3	1	8	7		14%	14%	5%	36%	32%	3.59			
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL													3.79			
Sumas y promedios													3.83			

Respuestas abiertas: Listado adjunto.

