



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

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 de Telecomunicación

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Número de plazas de nuevo ingreso	30
Número de preinscripciones en primer lugar	(no definido)
Número de preinscripciones	(no definido)
Estudiantes nuevo ingreso	7

Se ofertaron 30 plazas de nuevo ingreso, número coincidente con lo estipulado en la Memoria de Verificación.

En la 1ª fase de admisión de mayo de 2020 se preinscribieron 7 estudiantes. Uno de ellos fue admitido con 36 ECTS de complementos formativos obligatorios y 6 ECTS de complementos formativos recomendados, si bien finalmente no se matriculó. Los 6 restantes fueron admitidos de forma condicionada al cumplimiento de algún requisito.

En la 2ª fase de admisión de julio de 2020 se preinscribieron 2 estudiantes. Uno de ellos fue admitido, aunque tampoco se matriculó finalmente. El otro fue excluido por perfil de acceso no idóneo, al tratarse de un estudiante extranjero sin título homologado o sin acreditación de equivalencia académica (hay que recordar que este máster es habilitante, y es requisito de acceso una de estas condiciones).

No se matriculó ningún estudiante en la primera fase de matrícula tras estas dos primeras fase de admisión.

En la 3ª fase de admisión de septiembre de 2020 se preinscribieron 8 estudiantes. Uno de ellos fue admitido directamente, 5 fueron admitidos de forma condicionada al cumplimiento de algún requisito y 2 fueron excluidos por perfil de acceso no idóneo. Tras la correspondiente subsanación de la admitidos de forma condicionada se matricularon 6 estudiantes, si bien uno de ellos finalmente canceló la matrícula durante el curso.

Al haber quedado plazas vacantes, posteriormente fueron admitidos 2 nuevos alumnos que se matricularon en la fase extraordinaria, si bien se incorporaron directamente en el primer semestre.

En resumen, de las 30 plazas ofertadas se han cubierto 7 plazas. Los 7 estudiantes comenzaron sus estudios en el primer semestre, no existiendo incorporaciones al máster en su segundo semestre (en este máster no existen restricciones académicas de secuencialidad entre las asignaturas de ambos semestres).

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 de Telecomunicación

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Nombre del estudio previo	Número de alumnos
Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación	7

Los 7 estudiantes son graduados por la Universidad de Zaragoza.

1.3.— Nota media de admisión

No aplicable.

1.4.— Tamaño de los grupos

Grupo de 1º (971): Existe un solo grupo de docencia, tanto para clases teóricas como prácticas de laboratorio. El tamaño del grupo es de 13 estudiantes (12 del nuevo plan 623 y 1 del plan antiguo 533). El número concreto de estudiantes de cada asignatura varía en función de las opciones de matrícula ejercidas por cada alumno. El tamaño del grupo es mayor que el número de alumnos admitidos en el curso puesto que bastantes alumnos se matriculan a tiempo parcial y, por tanto, parte de los alumnos admitidos en el curso 2019/20 cursan por primera vez asignaturas de 1º en el curso 2020/21

Grupo de 2º (981): Existe un solo grupo de docencia, tanto para clases teóricas como prácticas de laboratorio. El tamaño del grupo es de 11 estudiantes (2 del nuevo plan 623 y 9 del plan antiguo 533). El número concreto de estudiantes de cada asignatura varía en función de las opciones de matrícula ejercidas por cada alumno.

Los datos concretos por asignatura, grupo y plan de estudios se muestran en la siguiente tabla:

Plan de Estudios	Asignatura	Grupo Asignatura	Alumnos Matriculados
533	60924-Sistemas digitales avanzados	GRUPO 971	1.00
533	60932-Gestión de proyectos de telecomunicación	GRUPO 981	9.00
533	60933-Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación	GRUPO 981	9.00
533	60935-Tratamiento digital de imagen y video	GRUPO 981	5.00
533	60936-Tecnologías del habla	GRUPO 981	6.00
533	60937-Aprendizaje automático en datos multimedia	GRUPO 981	6.00
533	60939-Ingeniería óptica y fotónica	GRUPO 981	4.00
533	60942-Redes neuronales electrónicas	GRUPO 981	3.00
533	60943-Tecnología electrónica biomédica	GRUPO 981	2.00
533	60944-Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	GRUPO 981	2.00
533	60946-Diseño microelectrónico	GRUPO 981	3.00

533	60947-Sistemas de comunicaciones para misión crítica	GRUPO 981	1.00
623	60949-Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos	GRUPO 981	1.00
623	60950-Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas	GRUPO 981	1.00
533	60953-Prácticas externas 3	GRUPO 981	2.00
533	60954-Deep Learning	GRUPO 981	4.00
623	60955-Tratamiento de Señal en Comunicaciones Avanzadas	GRUPO 971	10.00
623	60956-Sistemas de radiolocalización y satélites	GRUPO 971	10.00
623	60957-Redes heterogéneas	GRUPO 971	8.00
623	60958-Internet de nueva generación	GRUPO 971	8.00
623	60959-Sistemas digitales avanzados	GRUPO 971	10.00
623	60960-Diseño de antenas y sistemas de radiocomunicaciones	GRUPO 971	10.00
623	60961-Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia	GRUPO 971	9.00
623	60962-Seguridad avanzada	GRUPO 971	10.00
623	60963-Sistemas analógicos avanzados	GRUPO 971	10.00
623	60964-Gestión de proyectos de telecomunicación	GRUPO 971	12.00
623	60981-Prácticas Externas 2	GRUPO 981	1.00

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...

Durante el curso 2020/21 se realizó la implantación del primer curso del nuevo Plan de Estudios de la titulación (623). En dicho Plan se ha realizado un cambio en la duración de las asignaturas, que pasan de 5 a 6 ECTS, de manera que en este curso se han implantado 10 nuevas asignaturas. Las 10 guías docentes correspondientes a estas nuevas asignaturas fueron confeccionadas por los profesores encargados de la docencia de las mismas. Estas fueron revisadas por el Coordinador. Se revisó, principalmente, su adecuación a lo dispuesto en la memoria de verificación, haciendo especial atención en los resultados de aprendizaje, las actividades formativas, las competencias a adquirir por los estudiantes y los criterios de evaluación.

En lo referente al segundo curso del Plan de Estudios en extinción (523), las asignaturas ofertadas en el curso 2020/21 han sido las mismas del curso anterior 2019/20. No existieron cambios reseñables en el diseño de las Guías Docentes de dichas asignaturas respecto al curso 2019/20, más allá de mejoras en el redactado, y de los sistemas de evaluación en alguna de ellas. Todos los cambios eran acordes con la memoria de verificación.

Posteriormente todas las guías, fueron aprobadas por la Comisión de Garantía de Calidad de los estudios de Máster de la EINA. A continuación fueron publicadas en la web de la titulación en tiempo y forma, no existiendo ninguna incidencia a reseñar.

Un año más, hay que agradecer el trabajo de los profesores y departamentos en el proceso de confección de las guías docentes.

Respecto a la impartición de la docencia durante el curso 2020/21, cabe destacar los siguientes aspectos:

En Junta de Escuela de 7 de septiembre de 2020 se aprobó la propuesta de impartición docente para el primer semestre del curso 2020/21 dada la situación sanitaria de ese momento. En dicho modelo aprobado para el centro, la docencia teórica se debía impartir de manera telepresencial, en modo online y síncrono en los horarios establecidos en la web de la Escuela. En caso de utilizar vídeos grabados, el profesor debía estar disponible en las horas asignadas de manera síncrona para explicar el vídeo, resolver dudas o debatir sobre aspectos relacionados con el mismo. Por otra parte, cuando la presencialidad se considerase necesaria, se permitía la realización presenciales de actividades prácticas en grupos pequeños (entendiendo como tales los subgrupos que habitualmente se forman para las sesiones de prácticas de laboratorio).

De este modo, en la Titulación se siguió el modelo aprobado y se impartió la docencia teórica de manera telepresencial, donde la experiencia adquirida por el profesorado durante el curso anterior en el manejo de las herramientas telemáticas docentes disponibles (Moodle y GSuite) facilitó la impartición de la misma sin incidencias reseñables. Por otro lado, en todas las asignaturas que se consideró necesario se optó por la impartición presencial de las actividades prácticas.

Posteriormente, en Junta de Escuela de 11 de enero de 2021 se aprobó la propuesta de impartición docente para el segundo semestre del curso 2020/21. En el caso concreto de los Másteres Universitarios, la propuesta consistía en un modelo híbrido en el que parte de los alumnos asistían de manera presencial y otra parte lo hacía de modo online para garantizar los límites máximos de ocupación de las aulas establecidos por la situación sanitaria.

En el caso concreto de la Titulación, dado que el número total de alumnos que podían asistir a clase no superaba los límites establecidos, se pudo impartir toda la docencia, tanto teórica como práctica, de manera presencial sin ninguna incidencia destacable.

La evaluación de las asignaturas se realizó de manera presencial en ambos semestres.

Respecto a los TFM, la defensa en las bandas de diciembre y febrero se realizó de manera telemática siguiendo el PROCEDIMIENTO INTERNO PARA LA DEFENSA TELEMÁTICA DE LOS TFG/TFM ANTE UN TRIBUNAL, aprobado por las Comisiones de Garantía de la Calidad de los Grados y de los Másteres de la EINA el 18 de mayo de 2020 y ya utilizado en el curso anterior, mientras que las bandas de junio y septiembre se recuperó la defensa presencial.

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

Como se ha comentado anteriormente, en el curso 2020/21 ha comenzada la implantación de la modificación del Plan de Estudios de la titulación. En este nuevo plan 623, las asignaturas son de 6 ECTS en lugar de los 5 ECTS del plan 533 anterior. Concretamente, las nuevas asignaturas que se han implantado en el curso 2020/21 son:

1	S1	60955	Tratamiento de Señal en Comunicaciones Avanzadas	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S1	60956	Sistemas de radiolocalización y satélites	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S1	60957	Redes heterogéneas	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S1	60958	Internet de nueva generación	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S1	60963	Sistemas analógicos avanzados	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S2	60959	Sistemas digitales avanzados	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S2	60960	Diseño de antenas y sistemas de radiocomunicaciones	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S2	60961	Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S2	60962	Seguridad avanzada	Obligatoria	6,0	-	Castellano
1	S2	60964	Gestión de proyectos de telecomunicación	Obligatoria	6,0	-	Castellano

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

La coordinación del máster es llevada a cabo por el coordinador y por la comisión académica. En primer lugar, hay que destacar que el 26 de febrero de 2021 se produjo un cambio en la la coordinación del Título. Enrique Masgrau Gómez cesó a petición propia como coordinador de la titulación y fue sustituido por José Ramón Gállego Martínez a propuesta de la dirección del centro.

El primer objetivo de esta coordinación es la revisión y mejora de las guías docentes 2020/21, tras el análisis de los resultados del curso 2019/20 y de las encuestas de satisfacción, realizado en el seno de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la titulación. En este curso 2020/21, se ha incidido en las mismas líneas de actuación planteadas en cursos anteriores: uno, el mantenimiento del esfuerzo de homogeneización de la distribución temporal de la carga que supone a los estudiantes el desarrollo de las actividades formativas (especialmente, los trabajos prácticos en equipo, las prácticas de laboratorio, las pruebas de evaluación intermedias, etc) de las diferentes asignaturas, a fin de evitar acumulación de tareas y esfuerzos en la misma época del semestre (generalmente hacia el final del mismo); y dos, la coordinación entre el grado y el máster a fin de minimizar la repetición de contenidos entre las asignaturas de ambos. A este respecto, cabe decir que se mantiene la tendencia ya vista en el curso anterior de reducción de las quejas y comentarios en estos dos aspectos, ya sea de forma verbal, a través de los delegados de curso, o en los comentarios abiertos de las encuestas sobre la enseñanza de las distintas asignaturas.

Como ya se ha explicado en anteriores informes, la segunda cuestión nace fundamentalmente de la particular estructura del conjunto Grado y Máster, definidas por sendas órdenes ministeriales al dar acceso ambos a profesiones reguladas. De ahí se deriva una diferente formación recibida según el itinerario cursado en el Grado que colisiona con las competencias a adquirir en el Máster (establecidas por la orden CIN/355/2009, que otorga las atribuciones profesionales completas en todas especialidades de la Ingeniería de Telecomunicación). Esto hace inevitable una cierta repetición de conocimientos que se ha reducido en gran medida durante los cuatro últimos cursos. Hay que añadir a este respecto que la implantación del tercer curso de la modificación del plan de estudios del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST), grado de referencia de este máster, durante este curso 2020/21, junto a la implantación en el curso 2020/21 de la modificación del plan de estudios del máster ya mencionada anteriormente, debería permitir que se reduzca progresivamente este problema. En el curso 2022/23 comenzaran los estudios de máster los alumnos que ya hayan cursado el plan de estudios modificado del grado, momento en el que la integración entre los contenidos de ambos títulos debería ser ya completa.

Todo este proceso se rige por el procedimiento de calidad de la Universidad de Zaragoza Q316v2 “Procedimiento de planificación de la docencia y elaboración de las guías docentes”, que regula el proceso de elaboración, revisión y aprobación de las guías docentes de módulos y asignaturas.

El segundo objetivo aborda la coordinación horizontal y vertical del desarrollo del curso, que se lleva a cabo bajo la responsabilidad del coordinador y en el seno de la comisión académica. Además, se ha contado con la inestimable colaboración de los delegados de ambos cursos y tenido en cuenta los comentarios trasladados por los profesores y los estudiantes. Durante el curso 2020/21 se han llevado a cabo 8 reuniones de la comisión académica (3 antes del cambio de coordinador y 5 después) donde se han tratado los diversos aspectos del desarrollo del curso y tomado los acuerdos pertinentes. Cabe decir que la coordinación ha cumplido sus objetivos, observándose satisfacción tanto de los estudiantes (valoración media de 4.16 sobre 5 en las encuestas, en el apartado "Organización de las enseñanzas" - 4.05 en el plan 623 y 4.41 en el plan 533) como de los profesores (valoración de 3.77 en el bloque "Plan de estudios" y 3.93 en la cuestión “Gestión realizada por los Agentes del Título Coordinador y Comisiones”), si bien ambos valores son ligeramente inferiores a los del curso anterior.

La valoración global de la coordinación docente se realiza con carácter anual en el seno de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación, que tiene el cometido de realizar de este “Informe de evaluación de la calidad y los resultados del aprendizaje”, siguiendo lo establecido en el procedimiento Q212 v3.0 “Procedimiento de evaluación de la calidad de la titulación.

En lo referente a la calidad de las actividades de aprendizaje, los muy buenos resultados de rendimiento académico obtenidos por los estudiantes y la alta satisfacción sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje recibido, valorada por los estudiantes en las correspondientes encuestas con 3.97 en el plan 623 y 4.27 en

el plan 533, con una media ponderada de 4.07 sobre 5 (prácticamente igual al curso anterior), constatan la idoneidad y calidad de las mismas. Cabe destacar que la diferencia en la valoración de ambos planes puede deberse a que el plan 623 se ha implantado en 1º curso, con asignaturas obligatorias, mientras en el plan 533 solo se ha evaluado en 2º curso, donde las asignaturas son optativas y posiblemente más cercanas a los intereses de los alumnos.

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 de Telecomunicación

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	13	28,26	5	57	73	679,8	34,34
No Informado	1	2,17	1	0	0	8,0	0,40
Cuerpo de Profesores Titulares de Universidad	23	50,00	8	61	94	963,9	48,69
Profesor Contratado Doctor	5	10,87	2	9	0	239,2	12,08
Profesor Colaborador	1	2,17	0	2	0	0,0	0,00
Personal Investigador en Formación	2	4,35	0	0	0	76,0	3,84
Personal Docente, Investigador o Técnico	1	2,17	0	0	0	12,7	0,64
Total personal académico	46	100,00	16	129	167	1.979,6	100,00

La plantilla docente del máster cumple con holgura la prevista en la memoria de Verificación.

El 100% de los profesores permanentes son doctores y únicamente no lo son el personal investigador que participa en la docencia del título con un porcentaje acumulado del 4,48% docencia. Destaca que 36 del total de 45 (80%) que componen el conjunto de personal académico son profesores CU y TU con una larga experiencia docente, que se hacen cargo del 83.03% de la docencia. El número de quinquenios de docencia es también muy elevado, 4,6 quinq./prof. func.. Se puede afirmar que la calidad del profesorado que imparte este máster es excelente.

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

El profesorado del máster ha participado durante el curso 2020/21 en 8 proyectos de innovación docente, número ligeramente inferior al del curso pasado (11) y años anteriores (13 y 12). Cabe destacar que el principal motivo de este ligero descenso es que durante el curso 2020/21 no hubo convocatoria de proyectos de innovación docente, de manera que estos 8 proyectos son la prórroga de proyectos ya iniciados en el curso 2019/20. Por otro lado, el número de cursos de formación del ICE en el que han participado profesores del máster es de 24, lo que supone un incremento muy grande respecto a cursos anteriores (8 en el curso 2019/20 y 6 en el 2018/19), siendo también mayor el número de profesores

implicados (7 frente a 6 en 2019/20 y 3 en 2018/19). Por estos motivos, se puede considerar que el profesorado del título sigue mostrando una alta motivación por los aspectos relacionados con la innovación docente.

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

El 100% de los profesores participantes en la docencia del Máster son doctores, pertenecen al Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), son miembros de distintos grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón y presentan, en su gran mayoría, una dilatada trayectoria investigadora.

En concreto, los 41 profesores con docencia en la titulación susceptibles de ser evaluados por su labor de investigación acumulan 127 sexenios de investigación, lo que representa una ratio de 3.10 sexenios/profesor evaluable y 3.28 sexenios/profesor funcionario evaluable (CU: 4.38 sex/prof, TU: 2.65 sex/prof, PCD: 1.80 sex/prof.).

En un ámbito como el de las telecomunicaciones, de vertiginoso cambio y progreso tecnológico, es obligado que el profesorado mantenga una elevada actividad investigadora para mantenerse al día de los avances producidos en sus correspondientes áreas. Esto es tanto más obligado en una titulación de máster (nivel MECES 3) y que da acceso directo al Doctorado, resultando evidente que esta intensa actividad investigadora redundará en una mejora de su actividad docente.

4.— Personal de apoyo, recursos materiales y servicios

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

Los recursos de personal de apoyo e infraestructuras docentes se adecuan perfectamente a lo previsto en la memoria de verificación, en la que no se comprometía ningún recurso extra por no ser imprescindible para llevar a cabo los objetivos del título con calidad.

Durante estos 8 años transcurridos desde la implantación del máster, no ha habido ningún cambio en la plantilla de personal de apoyo específico al máster, ni en su grado de participación en el mismo.

En lo que se refiere a las infraestructuras y equipamiento sí se han producido una serie de mejoras, consistentes en la renovación de equipamiento de tipo informático y la adquisición de cierto equipamiento de tipo instrumental o tecnológico especializado. De todos modos, y esta es una solicitud repetida año a año, sería necesario la disponibilidad singular de un mayor presupuesto para poder renovar y ampliar tecnologías disponibles en los laboratorios docentes, ya que algunas de ellas evidencian cierta obsolescencia debido al paso del tiempo, máxime en un ámbito como es el TIC, que evoluciona a una gran velocidad, o deterioro por el uso de los años. Hay que tener cuenta que una buena parte de este equipamiento da servicio a otras titulaciones tanto de grado como de máster. En cualquier caso, como se comenta posteriormente, durante los dos últimos cursos se ha observado una mejora relevante en la valoración que los egresados hacen de los recursos e infraestructuras, respondiendo probablemente a las últimas inversiones en infraestructura realizada por el Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, tras unos ejercicios de austeridad en otras líneas de actuación.

La satisfacción que merecen estos recursos al profesorado se puede calificar de medio-alto, con una valoración media de 3.53 sobre 5 en el bloque de "Recursos e infraestructuras" (3.96 en el plan 623 y 3.1 en el plan 533), tres décimas por debajo del curso pasado 2019/20, pero también tres décimas por encima del curso 2018/19. Esta variabilidad, tanto respecto a cursos anteriores, como especialmente entre los dos planes en este mismo curso, que han dispuesto de los mismo medios, responde probablemente a efectos estadísticos derivados del no muy elevado número de respuestas en valor absoluto (8 en cada uno de los dos planes, 47% y 27% de respuestas respectivamente). La valoración más baja la sigue recibiendo el

aspecto "Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia", con un 3.26 medio (3.86 en el plan 623 y 2.67 en el plan 533), muy similar a la del curso pasado 2019/20, y posiblemente relacionado con la creciente carga administrativa que recae actualmente sobre el profesorado.

Respecto a la valoración de los estudiantes sobre este aspecto se dispone de los datos extraídos de la encuesta de satisfacción con la titulación contestada por los estudiantes egresados (actualmente, solo se dispone de 6 respuestas de las 15 posibles; la encuesta se cierra a finales de año y puede incrementarse la participación), resultando ser de 4.03 en el bloque de "Recursos Materiales y Servicios". En la cuestión de "Equipamiento de aulas y seminarios" la valoración es de 3.83 y de 4.0 en "Equipamientos laboratorios y talleres". Todos ellos son valores en la línea de los del curso 2019/20, en los que ya se observó una mejora relevante respecto a los cursos anteriores, debido probablemente, tal y como se ha comentado anteriormente, a las últimas inversiones en infraestructura realizada por el Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.

En referencia a la valoración global media por parte del Personal de Administración y Servicios, esta es de 3.72 sobre 5, prácticamente igual que en el curso 2019/20. La valoración más baja la obtiene su opinión respecto del "Plan de formación para el personal de administración y servicios", con un 3,33 sobre 5, también muy similar a la del curso pasado. En este caso, hay que indicar que la encuesta del PAS es de Centro, no respondiendo, por lo tanto, a las circunstancias específicas del máster.

Como resumen general, se mantiene una necesidad de actualización y mejora de algunos equipamientos de los distintos laboratorios implicados en la impartición de este título, más allá de los recursos extraídos de los presupuestos anuales de los departamentos. En todo caso, los recursos disponibles permiten una buena docencia ajustada al nivel MECES 3.

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

Desde el curso 2016/17, en cumplimiento de lo dispuesto en la nueva normativa las prácticas académicas externas y dado su carácter curricular, son asignaturas que se matriculan.

En el curso 2020/21, tres estudiantes han realizado prácticas externas curriculares, uno menos que en los dos cursos anteriores. El rendimiento ha sido del 100%. A este respecto hay que indicar que tres alumnos más optaron por realizar prácticas externas en su modalidad extracurricular (que se incluyen en el siguiente epígrafe), que no tienen impacto directo en el expediente académico del máster, pero sí se les evalúa y reconoce formalmente su realización con aprovechamiento en el Suplemento Europeo al Título (SET).

A estos habría que añadir otros tres estudiantes que han realizado su trabajo fin de máster (TFM) en una empresa bajo el paraguas de Universa.

En total, esto arroja un total de 9 alumnos en prácticas externas, en sus distintas facetas, en la línea de los dos años anteriores (13 en 2019/20 y 8 en 2018/19), con seis empresas o entidades participantes. Estos datos son muy relevantes en términos relativos dado el número total de alumnos del máster, y suponen un plus de formación profesional y empresarial de los estudiantes del máster:

Empresas de MU en Ingeniería de Telecomunicación
ADIANT SEATING SPAIN SL
ARALUX MANTENIMIENTO, SL
BBA1 INTERNACIONAL ENGINEERING S.L.
EVERIS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS, S.L.U.
PRETERSA PRENAVISA ESTRUCTURAS DE HORMIGON S.L.U.

De todos modos, cabe indicar que un importante número de estudiantes del máster, independientemente de que sea bajo el formato de prácticas externas curriculares o bajo contrato laboral, acaban realizando actividades profesionales de ámbito TIC durante sus estudios, ya sea en grupos de investigación y departamentos universitarios o en empresas del ámbito TIC. De hecho, en estos últimos años se ha observado que prácticamente todos los estudiantes de segundo curso trabajan en empresas o instituciones en régimen de media jornada, y de modo creciente, también los de primer curso, haciendo uso de la modalidad de matrícula a tiempo parcial.

El grado de satisfacción con esta actividad manifestada por los estudiantes que realizaron las prácticas ha sido muy alto, con una valoración de 4.38, realizada por dos de los tres estudiantes matriculados.

Respecto a la opinión de los egresados sobre este aspecto, también se dispone de los resultados de la satisfacción que les mereció en este curso "la oferta de prácticas externas", que valoran con un 3.33, similar al curso pasado (3.5). De nuevo, como ya se ha comentado en apartados anteriores, hay que indicar que únicamente se dispone de las contestaciones de seis estudiantes sobre los 15 egresados (la encuesta no está definitivamente cerrada hasta final de año, con lo que estos números se pueden incrementar). Además, la dispersión de las valoraciones es alta, siendo 4 valoraciones muy positivas (4 y 5) y 2 muy negativas (1).

El elevado incremento experimentado por el número de estudiantes que realizan prácticas externas desde el curso 2018/19, parece indicar que el plan de mejora diseñado en el PAIM 2016/17, y que se ha mantenido durante estos años, ha dado unos muy buenos resultados.

4.3.— Prácticas externas extracurriculares

Como ya se ha indicado, tres alumnos optaron por realizar prácticas externas en su modalidad extracurricular que no tienen impacto directo en el expediente académico del máster (no son asignaturas propiamente dichas del máster), pero sí se les evalúa y reconoce formalmente su realización con aprovechamiento en el Suplemento Europeo al Título (SET).

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 de Telecomunicación

Datos a fecha: 14-11-2021

Centro	Estudiantes enviados	Estudiantes acogidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura	2	1

Respecto a la oferta de programa de movilidad en el ámbito de la ingeniería de Telecomunicación, el centro tiene acuerdos con 35 universidades europeas y ofrece 70 plazas, compartidas entre grado y máster. Adicionalmente a la oferta del programa Erasmus, existen varios programas de la Universidad de Zaragoza en destinos de Asia, Australia y Norteamérica (USA y Canadá), algunos de ellos específicos para Ingeniería y otros generales, abiertos para todas las titulaciones.

Este año se ha reducido el número de estudiantes participantes en programas de movilidad de 4 en el curso 2019/20 a 2 en el curso 2020/21, mismo número que en el curso 2018/19. Este dato confirma el descenso observado en los últimos cursos del porcentaje de estudiantes que participa en estos programas. En el caso de las tres primeras cohortes, participaban del orden del 50% de los estudiantes en su segundo

curso. Probablemente, contribuya a ello la rigidez de nuestro plan de estudios, que al ser un título habilitante presenta una estructura poco flexible y definida por la correspondiente orden ministerial. En todo caso, conviene tener en cuenta también que la situación sanitaria derivada de la pandemia ha podido influir negativamente en el número de alumnos interesados en participar en programas de intercambio.

Del mismo modo, ha habido una importante reducción en el número de estudiantes extranjeros realizando parte de sus estudios en este máster con programas de movilidad pasando de 6 en el curso 2019/20 a 1 en el curso 2020/21. De nuevo, es bastante probable que la situación sanitaria durante el año 2020 haya influido negativamente en los programas de movilidad.

A fecha de redacción del informe no hay datos disponibles de la evaluación de los estudiantes que han participado en el programa de movilidad en el curso 2020/21. Durante el curso 2019/20, los estudiantes valoraron su satisfacción global con su experiencia con una media de 4,67 sobre 5. Los apartados mejor valorados, con un 4,67 son los relacionados con las infraestructuras de la universidad de acogida (biblioteca, acceso a internet u ordenadores, laboratorios, ...). Estos datos, como ocurre todos los años, ponen de manifiesto un reconocimiento del gran acierto que esta experiencia ha supuesto para su formación integral.

Respecto a los egresados durante el curso 2020/21, valoraron su satisfacción sobre la "Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes" con un 3.33, inferior al 4.0 obtenido en los dos cursos anteriores. Cabe destacar que el dato está condicionado por el bajo número de respuestas (6 de 15, es posible que aumente ya que la encuesta no está definitivamente cerrada hasta final de año) y que uno de los alumnos ha valorado la oferta con un 1.

Haciendo una valoración global de los años transcurridos de impartición del máster, se puede confirmar la, en general, buena aceptación y uso que los estudiantes del máster hacen de los programas de movilidad y se confía en que una mejora de la situación sanitaria permita recuperar valores de movilidad de años anteriores.

5.— Resultados de aprendizaje

5.1.— Distribución de calificaciones por asignatura

Distribución de calificaciones

Año académico: 2020/2021

Estudio: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Curso	Código	Asignatura	No													
			pre	% Sus	% Apr	% Not	% Sob	% MH	% Otr	%						
1	60924	Sistemas digitales avanzados	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60955	Tratamiento de Señal en Comunicaciones Avanzadas	0	0,0	0	0,0	4	40,0	6	60,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60956	Sistemas de radiolocalización y satélites	0	0,0	1	10,0	8	80,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60957	Redes heterogéneas	0	0,0	0	0,0	3	37,5	5	62,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60958	Internet de nueva generación	0	0,0	1	12,5	4	50,0	3	37,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60959	Sistemas digitales avanzados	4	40,0	1	10,0	4	40,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60960	Diseño de antenas y sistemas de radiocomunicaciones	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	80,0	1	10,0	1	10,0	0	0,0
1	60961	Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia	0	0,0	0	0,0	1	11,1	6	66,7	1	11,1	1	11,1	0	0,0
1	60962	Seguridad avanzada	1	10,0	1	10,0	2	20,0	6	60,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1	60963	Sistemas analógicos avanzados	0	0,0	1	10,0	2	20,0	6	60,0	0	0,0	1	10,0	0	0,0
1	60964	Gestión de proyectos de telecomunicación	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	58,3	5	41,7	0	0,0	0	0,0
2	60932	Gestión de proyectos de telecomunicación	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	66,7	2	22,2	1	11,1	0	0,0
2	60933	Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	88,9	1	11,1	0	0,0	0	0,0
2	60934	Trabajo fin de Máster	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	45,5	1	9,1	5	45,5	0	0,0
2	60935	Tratamiento digital de imagen y video	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	20,0	3	60,0	1	20,0	0	0,0
2	60936	Tecnologías del habla	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	100,0	0	0,0	0	0,0
2	60937	Aprendizaje automático en datos multimedia	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	66,7	1	16,7	1	16,7	0	0,0
2	60939	Ingeniería óptica y fotónica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	50,0	1	25,0	1	25,0	0	0,0
2	60942	Redes neuronales electrónicas	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0,0
2	60943	Tecnología electrónica biomédica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
2	60944	Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	60946	Diseño microelectrónico	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	60947	Sistemas de comunicaciones para misión crítica	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0
2	60949	Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	60950	Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
2	60953	Prácticas externas 3	0	0,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0
2	60954	Deep Learning	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	25,0	3	75,0	0	0,0	0	0,0
2	60981	Prácticas Externas 2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0

La distribución de las calificaciones es la siguiente:

No Presentado	5	3%
Suspense	5	3%

Aprobado	31	18.4%
Notable	84	50%
Sobresaliente	29	17.3%
Matrícula de Honor	14	8.2%
TOTAL	168	100%

La moda de la distribución de calificaciones es el notable y el porcentaje de Matrículas de Honor (M.H.) es ligeramente superior a la suma de los suspensos y No presentados. Además, un 25.5% de las calificaciones son sobresaliente o M.H. Este último dato es menor que el del año anterior, pero está por encima del de cursos anteriores. En general, se observa que el porcentaje de notas altas, notable y superiores (75.5%), se mantiene respecto al curso anterior 2019/20 (77.6%) y está por encima del de cursos anteriores (63.3% en 2018/19 y 56.4% en 2017/18), confirmando el aumento de las calificaciones ya observado en el curso anterior.

Respecto al efecto de la pandemia, estos resultados vienen a confirmar los del año pasado, en los que no se observó una diferencia relevante entre las calificaciones obtenidas en el semestre presencial respecto al completamente online. Además, la evaluación presencial de este año avala que el incremento de las notas del curso pasado no estuvo condicionado por las evaluaciones online.

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 de Telecomunicación

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									
1	60924	Sistemas digitales avanzados	1	0	1	0	0	100.00	100.00
2	60932	Gestión de proyectos de telecomunicación	9	0	9	0	0	100.00	100.00
2	60933	Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación	9	0	9	0	0	100.00	100.00
2	60934	Trabajo fin de Máster	11	0	11	0	0	100.00	100.00
2	60935	Tratamiento digital de imagen y video	5	0	5	0	0	100.00	100.00
2	60936	Tecnologías del habla	6	0	6	0	0	100.00	100.00
2	60937	Aprendizaje automático en datos multimedia	6	0	6	0	0	100.00	100.00
2	60939	Ingeniería óptica y fotónica	4	0	4	0	0	100.00	100.00
2	60942	Redes neuronales electrónicas	3	0	3	0	0	100.00	100.00
2	60943	Tecnología electrónica biomédica	2	0	2	0	0	0.00	0.00
2	60944	Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad	2	0	2	0	0	100.00	100.00
2	60946	Diseño microelectrónico	3	0	3	0	0	100.00	100.00
2	60947	Sistemas de comunicaciones para misión crítica	1	0	1	0	0	100.00	100.00
2	60949	Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos	1	0	1	0	0	100.00	100.00

Curso	Cód As	Asignatura	Mat	Rec Equi Conv	Apro	Susp	No pre	Tasa éxito	Tasa rend
2	60950	Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas	1	0	1	0	0	100.00	100.00
2	60953	Prácticas externas 3	2	5	2	0	0	100.00	100.00
2	60954	Deep Learning	4	0	4	0	0	100.00	100.00
1	60955	Tratamiento de Señal en Comunicaciones Avanzadas	10	0	10	0	0	100.00	100.00
1	60956	Sistemas de radiolocalización y satélites	10	2	9	1	0	90.00	90.00
1	60957	Redes heterogéneas	8	4	8	0	0	100.00	100.00
1	60958	Internet de nueva generación	8	4	7	1	0	87.50	87.50
1	60959	Sistemas digitales avanzados	10	2	5	1	4	83.33	50.00
1	60960	Diseño de antenas y sistemas de radiocomunicaciones	10	0	10	0	0	100.00	100.00
1	60961	Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia	9	1	9	0	0	100.00	100.00
1	60962	Seguridad avanzada	10	2	8	1	1	88.89	80.00
1	60963	Sistemas analógicos avanzados	10	2	9	1	0	90.00	90.00
1	60964	Gestión de proyectos de telecomunicación	12	0	12	0	0	100.00	100.00
2	60968	Aprendizaje automático en datos multimedia	0	1	0	0	0	0.00	0.00
2	60973	Redes neuronales electrónicas	0	1	0	0	0	0.00	0.00
2	60981	Prácticas Externas 2	1	2	1	0	0	100.00	100.00
2	60984	Ingeniería óptica y fotónica	0	1	0	0	0	0.00	0.00

Los valores de los indicadores académicos estimados en la memoria de verificación del máster son los siguientes: Tasa de graduación >70%, Tasa de abandono <10%, Tasa de eficiencia <80% y Tasa de rendimiento >80%. Además, se aportan datos de la tasa de éxito, no contemplada en la memoria. Para una mayor claridad, se incluyen al final de este en apartado las definiciones de las cinco tasas.

En todas las asignaturas se ha cumplido holgadamente lo establecido en la Memoria de Verificación para la tasa de rendimiento (80%), excepción hecha de una asignatura obligatoria que ha quedado en el 50%, si bien la tasa de éxito ha sido más alta (83.3%). Además, prácticamente la totalidad de asignaturas presentan una tasa de rendimiento del 100%.

Respecto a la tasa de éxito, no incluida en la Memoria, en 5 asignaturas se encuentra en el rango 80-90% mientras que en el resto (salvo casos singulares) es del 100%.

Dichos casos singulares corresponden a cuatro optativas con uno o dos estudiantes matriculados que no se presentaron a la evaluación, y por tanto las tasas de éxito y rendimiento son nulas. La nota de No Presentado suele ocurrir más frecuentemente en optativas debido a que a veces los estudiantes se matriculan en más créditos de los 120 necesarios.

De los resultados presentados se desprende que el progreso de los estudiantes en el máster es muy positivo, sin presentar ningún problema digno de mención. Por consiguiente, cabe deducir que los estudiantes adquieren los resultados de aprendizaje previstos y las correspondientes competencias.

El resto de indicadores académicos se tratan en el apartado 6.1 de la siguiente sección. Las definiciones de los indicadores usados son las siguientes:

Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el Título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente se han matriculado.

Tasa de rendimiento: relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos.

Tasa de éxito: relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios presentados a evaluación por los mismos.

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

Cabe destacar que los profesores del máster han participado en 8 proyectos de innovación desarrollados durante el curso 2020/21. Como se ha comentado anteriormente, es un número ligeramente inferior al del curso pasado (11) y años anteriores (13 y 12) y el principal motivo de este ligero descenso es que durante el curso 2020/21 no hubo convocatoria de proyectos de innovación docente, de manera que estos 8 proyectos son la prórroga de proyectos ya iniciados en el curso 2019/20. Estos proyectos van enfocados a mejorar distintos aspectos de, proceso docente (actividades formativas, metodologías, evaluación de resultados de aprendizaje y competencias, etc) y con el objetivo común de que esta redunde en una mejor formación de los alumnos. Casi la totalidad de los profesores del máster imparten docencia también en el nivel de grado, y algunas de sus actividades de innovación han sido llevadas a cabo en ese contexto de la docencia, pero sus beneficios y resultados son aplicable también a la docencia del máster.

Además, como en cursos anteriores, se han llevado a cabo actividades dentro del Programa EXPERTIA de la Universidad de Zaragoza. Este programa permite incorporar la experiencia empresarial a los planes de estudios. De este modo, los docentes pueden contar con expertos del mundo empresarial e institucional que compartan sus conocimientos durante la docencia de las asignaturas que imparten. Durante el curso 2020/21 se ha contado, dentro de este programa, con la participación de un único expertos profesional frente a 11 el curso anterior y 5 en curso 2018/19). En la tabla siguiente se muestran los datos de dicha colaboración. Es muy probable que esta disminución se haya debido a las restricciones derivadas de la situación sanitaria. Sin embargo, se intentarán buscar otras causas que puedan explicar la disminución para intentar recuperar la participación en los próximos cursos.

Departamento	Profesor Proponente	Profesional Colaborador	Fecha de colaboración	Asignatura
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Carlos David Heras Vila	Elisabet Lacarra Arcos	1º cuatrimestre	Sistemas de Radiolocalización y Satélites

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 de Telecomunicación

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Curso	Éxito	Rendimiento	Eficiencia
2014-2015	97.55	95.22	
2015-2016	98.15	92.75	99.61
2016-2017	96.34	92.02	94.33
2017-2018	96.79	90.06	98.18
2018-2019	96.56	88.00	99.31
2019-2020	97.94	88.53	95.61
2020-2021	97.20	94.55	92.15

En esta tabla se muestra, a nivel de titulación, la evolución temporal de las tasas de éxito, rendimiento y eficiencia. Las dos últimas tienen establecidos niveles de cumplimiento en la Memoria de Verificación: Tasa de eficiencia > 80% y Tasa de rendimiento > 80%. Se puede constatar que en todos los cursos se ha superado con holgura el nivel establecido del 80% en ambas tasas. Además, la tasa de rendimiento ha sido superior al 88% en todos los cursos y la de eficiencia superior al 92%.

Como se concluía en el epígrafe 5.2, la titulación cumple holgadamente lo comprometido en la Memoria de Verificación en estas tres tasas de rendimiento académico.

6.1.2.— Tasas de abandono/graduación

Tasas de abandono/graduación

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Datos a fecha: 14-11-2021

Curso de la cohorte de nuevo ingreso (*)	Abandono	Graduación
2014-2015	5.26	94.74
2015-2016	0.00	85.71
2016-2017	0.00	87.50
2017-2018	16.67	83.33
2018-2019	0.00	91.67
2019-2020	0.00	88.89

(*) 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.

Respecto a las tasas de abandono y graduación, tasas definidas para cohortes concretas, el histórico presenta también un muy buen comportamiento.

En referencia a la tasa de abandono, estimada menor del 10% en la memoria de verificación, únicamente se han producido dos casos de un único abandono, correspondientes a la cohorte del curso 2014/15 y 2017/18.

Respecto a las magnitudes de esta tasa, solamente son definitivas las tasas de las cuatro primeras cohortes (2014/15 a 2018/19) ya que se entiende por estudiante que abandona aquel que no se matricula en dos cursos sucesivos. Respecto al abandono en el caso de la cohorte de 2017/18, hay que indicar que la Universidad no contabiliza a los estudiantes a tiempo parcial (TP) en los cálculos de las tasas de abandono ni graduación. En este caso concreto, los alumnos de nuevo ingresos fueron 9, tres de ellos a TP. Se contabilizan únicamente los 6 a tiempo completo (TC), de los que abandonó uno, resultando la tasa de 1/6 (16,67%). Contabilizando los 9 de nuevo ingreso, resultaría en una tasa de 1/9 (11,11%).

De la cohorte 2019/20, el dato indicado es preliminar, teniendo que esperar a final del curso actual 2020/21 para disponer de la tasa de abandono definitiva, año que completará el ciclo de tres años (2+1) que determina la definición de esta tasa. Es decir, el dato correspondiente a la cohorte 2019/20, se puede interpretar como una tasa de graduación "temprana o preliminar", en la que se contabilizan los estudiantes de una cohorte que dejan de matricularse un solo año.

En lo que respecta a la tasa de graduación, se dispone de datos definitivos únicamente de las cinco primeras cohortes. Los valores de estas tasas están todas ellas por encima del 83%, muy superiores al 70% estimado. En el último caso, cohorte de 2019/20, el dato indicado puede crecer todavía algo más ya que disponen de todo este curso 2020/21 para la defensa de su TFM (en el curso 2018/19 se pasó de un 58.33% en el informe del año pasado al 91.67% de este año).

Estos datos muestran resultados buenos para la tasa de abandono y excelentes para la tasa de graduación.

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

1) Egresados.

En este momento se dispone de únicamente 6 respuestas de 15 egresados (participación actual del 40%) en la encuesta de los estudiantes que finalizaron sus estudios en el curso 2020/21. Este número de 15 no coincide con los 11 matriculados en el TFM (60934) que constan en la tabla del epígrafe 5.1 de este informe. Independientemente de esto, como ya se ha repetido en este informe, se espera que esta situación mejore ya que la encuesta a egresados permanece abierta hasta fin de año, entre otras causas porque existe un periodo de defensa de los Trabajos Fin de Máster en diciembre, que también puede conllevar un aumento de egresados.

En la encuesta de satisfacción de estos egresados, las valoraciones (todas sobre 5) que otorgaron sobre los diferentes aspectos que se indican son las siguientes (en todos los casos, entre paréntesis, las valoraciones del curso anterior 2019/20) :

"Correspondencia entre lo planificado en las Guías Docentes y lo desarrollado durante el curso": 4 (4.25).

"Resultados alcanzados en cuanto a la consecución de objetivos y competencias previstos": 4.17 (4).

"Volumen del trabajo exigido y distribución de tareas a lo largo del curso": 3 (3.25).

"Cumplimiento de sus expectativas con respecto al título": 3.83 (4.0),

"Grado de preparación para la incorporación al trabajo": 4 (3.75)

"Satisfacción Global con el título": 3.92 (3.88).

Como puede comprobarse, los valores son muy similares a los del curso 2019/20 y, en general, muestran una alta satisfacción con la titulación.

Finalmente, en la encuesta sobre la realización de su trabajo Fin de Máster, los titulados dan una nota global de 4.58, (4.97), que si bien es ligeramente inferior a la del curso 2019/20, sigue siendo muy alta.

En general, como ya se ha indicado, estas valoraciones tiene una relevancia estadística relativa debido a que hasta la fecha solo han contestado 6 de 15 posibles. Como se ha indicado, habría que esperar a que los datos aumenten, ya que la encuesta permanece abierta hasta fin de año.

En conjunto, de todas las valoraciones correspondientes a los egresados del curso 2020/21, son similares a las del curso anterior.

2) Opinión manifestada por los estudiantes en las Encuestas de Evaluación de la Enseñanza:

Puesto que durante este curso están en activo dos planes diferentes (plan nuevo 623 en 1º y plan en extinción 533 en 2º), a continuación en la tabla siguiente se va a mostrar la valoración promedio de todas las asignaturas en diferentes aspectos para ambas titulaciones por separado, así como la media ponderada de las dos. Además, se incluyen también las valoraciones del curso anterior 2019/20. La participación en el plan 623 ha sido del 48% (47 de 98) y en el plan 533 del 44.9% (22 de 49). En total, la participación ha sido del 46.9% (69 de 147).

	Plan 623	Plan 533	Promedio 2020/21	Curso anterior
"Información y planificación" (bloque A)	4.14	4.4	4.22	4.3
"Organización de las Enseñanzas" (bloque B)	4.05	4.41	4.16	4.3
"Proceso de enseñanza/aprendizaje" (bloque C)	3.86	4.09	3.93	4.09
"Satisfacción Global" (bloque D)	3.66	4.14	3.81	3.97
Promedio global A-D	3.97	4.27	4.07	4.16

Como puede observarse, las valoraciones medias son muy similares a las del curso anterior 2019/20. Cabe destacar que la valoración del plan en extinción 533 es algo superior al del plan nuevo 623. Como ya se ha comentado, una posible explicación es que el plan 623 se ha implantado en 1º curso, con asignaturas obligatorias, mientras en el plan 533 solo se ha evaluado en 2º curso, donde las asignaturas son optativas y posiblemente más cercanas a los intereses de los alumnos.

La desviación en % de las asignaturas obligatorias del plan 623 respecto a este promedio global varía entre el -19.9% (3.18) de la peor valorada (solo 2 respuestas de 10 posibles) al +10.58% (4.39) de la mejor valorada (6 respuestas de 9 posibles). En el plan 533, todas las asignaturas menos dos son optativas. En esta caso la desviación en % varía entre el -18.03% (3.5) de la peor valorada, que es obligatoria (3 respuestas de 7 posibles) y el +13.82% (4.86) de la mejor valorada (1 respuesta de 2 posibles). En general, el margen de desviación sobre la media es similar al del curso anterior.

Por lo tanto, cabe decir que la valoración de los estudiantes, en términos generales, sobre las enseñanzas recibidas puede considerarse muy positiva. Sería conveniente efectuar acciones de análisis y mejora de la enseñanza en las asignaturas valoradas significativamente por debajo de la media.

Respecto a la influencia de la pandemia en la valoración media de los estudiantes sobre la enseñanza recibida, se mantienen las conclusiones del curso anterior: la valoración de las asignaturas del primer cuatrimestre (telepresencial) son similares las del segundo (presencial), en la línea de lo observado en el curso 2019/20. Esto muestra la adaptación sobrevenida de los estudiantes a la docencia telepresencial, si bien es importante destacar que mayoritariamente agradecieron la vuelta a la presencialidad en el segundo cuatrimestre.

3) Opinión manifestada por los estudiantes en las Encuestas de Evaluación de la Actividad Docente del profesorado

Del mismo modo que en el caso anterior, en la tabla siguiente se va a mostrar la valoración promedio en cada uno de los cinco aspectos de que consta para ambas titulaciones por separado, así como la media ponderada de las dos. Además, se incluyen también las valoraciones del curso anterior 2019/20.

	Plan 623	Plan 533	Promedio 2020/21	Curso anterior
--	----------	----------	------------------	----------------

"Información facilitada por el profesor al comenzar el curso" (bloque A)	4.31	4.63	4.41	4.48
"Sobre el cumplimiento de las obligaciones del profesor" (bloque B)	4.45	4.67	4.52	4.66
"Sobre las relaciones del profesor con los estudiantes" (bloque C)	4.37	4.55	4.42	4.38
"Sobre el desarrollo de la actividad docente del profesor" (bloque D)	4.11	4.45	4.22	4.23
"Opinión Global" (bloque E)	4.12	4.53	4.25	4.37
Promedio global A-E	4.26	4.54	4.35	4.37

Puede observarse que las valoraciones promedio son prácticamente iguales que el curso anterior, manteniéndose igual que en el apartado anterior una valoración ligeramente superior en el plan 533.

La desviación en % de las asignaturas obligatorias del plan 623 respecto a este promedio varía entre el -20.2% (3.4) de la peor valorada (4 respuestas de 10 posibles) al +10.1% (4.69) de la mejor valorada (5 respuestas de 12 posibles). En el plan 533, todas las asignaturas menos dos son optativas. En esta caso la desviación en % varía entre el -24.9% (3.41) de la peor valorada, que es obligatoria (3 respuestas de 7 posibles) y el +8.8% (4.94) de la mejor valorada (2 respuestas de 2 posibles). De nuevo, en general, el margen de desviación sobre la media es similar al del curso anterior.

En consecuencia, la valoración de los estudiantes, en términos generales, sobre la actividad docente del profesorado del máster puede considerarse excelente. Sería conveniente efectuar acciones de análisis y mejora de la actividad docente en las asignaturas valoradas significativamente por debajo de la media.

La alta satisfacción del alumnado con la calidad docente del profesorado fue destacada como un punto fuerte en el Informe de Renovación de la Acreditación del Máster, emitido en mayo del año 2018.

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

La satisfacción general del PDI con la titulación presenta una valoración media de 3.69 sobre 5 (3.93 en el plan 623 y 3.45 en el plan 533). Se trata de un valor intermedio entre el obtenido el curso anterior (3.94) y hace dos cursos (3.52). Desafortunadamente, la participación se ha mantenido baja, en un 34% (47% en el plan 623 y 26% en el plan 533), en valores similares al curso pasado 2019/20 (36.1%) y el anterior 2018/19 (34.5%). Este dato merece un estudio sobre sus posibles causas.

De nuevo, en la tabla siguiente se va a mostrar la valoración promedio en cada uno de los cinco aspectos de que consta para ambas titulaciones por separado, así como la media ponderada de las dos. Además, se incluyen también las valoraciones del curso anterior 2019/20.

	Plan 623	Plan 533	Promedio 2020/21	Curso anterior
"Plan de Estudios"	4.05	3.49	3.77	3.97
"Estudiantes"	3.91	3.42	3.67	4.07
"Información y gestión"	3.76	3.60	3.68	3.86
"Recursos e infraestructuras"	3.96	3.1	3.53	3.81
"Satisfacción global"	4	3.65	3.83	4.08

En general, la opinión que merece a los profesores la titulación que imparten es buena, con un ligero descenso (-10%) respecto al curso anterior y en valores similares a hacer dos cursos. Es también destacable la diferencia en la valoración entre los dos planes 533 y 623, si bien en este caso resulta difícil encontrar una explicación directa, más allá de la alta variabilidad debida a la baja participación.

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

Hay que indicar que la encuesta de satisfacción del Personal de Administración y Servicios, con una participación baja del 17,6% (28 de 159 respuestas posibles, prácticamente calcada al curso anterior) es única para todas las titulaciones de la Escuela, lo que hace complicado sacar conclusiones específicas para

esta titulación. Esto debería corregirse, pues podría motivar una mayor participación e implicación en estos procesos de evaluación de la calidad.

En lo que respecta al bloque del "Información y comunicación" la valoración media es de 4.02 (4.21 en el curso anterior). En el bloque de "Recursos" es de 3.72 (3.78). En el bloque del "Gestión y organización del trabajo" es de 4.13 (4.45). La satisfacción global es de 4.17 (4.23) y el promedio global de los cuatro bloques es de 3.97 (4.11).

La opinión que merece al personal de administración y servicios su satisfacción con el conjunto de las titulaciones de la escuela que imparten es alta, muy similar (-3%) al curso pasado y con una participación mantenida en niveles bajos.

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

La encuesta de inserción laboral disponible corresponde a los egresados del curso 2018/19, En este curso terminaron sus estudios 6 estudiantes, de los que ha contestado esta encuesta solo 1 (16.66%).

Si bien es una única encuesta, que no es significativa estadísticamente, sus respuestas ponen de manifiesto una alta satisfacción con la formación recibida, tanto teórica como práctica, e indica que volvería a cursar estos estudios en la misma universidad.

Indica que está trabajando con un contrato indefinido en un puesto acorde con su titulación, como mando con personas a su cargo en una empresa privada española, fuera de Aragón. Indica que su trabajo está muy relacionado con la titulación cursada y que dicha titulación era un requisito específico para acceder al puesto de trabajo. No está buscando trabajo actualmente.

Ha realizado cursos de formación tras la finalización del máster y considera que es necesaria la formación continua para su desarrollo profesional.

Recomendaría sin duda estudiar este mismo título a otras personas y del mismo modo indica también sin duda que elegiría la Universidad de Zaragoza en el caso de que quisiera estudiar otro título universitario.

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

A. Oferta de prácticas externas. El curso 2017/18 se diseñó una acción de mejora en el correspondiente PAIM 2017/18 para progresar en este aspecto, tanto en lo que se refiere al número de estudiantes que hicieran este tipo de prácticas como a la satisfacción que les merece la oferta disponible como su realización. Como ya se ha comentado en el apartado 4.2 de este informe, el número de estudiantes que han realizado prácticas externas durante el curso 2020/21 es algo menor al del año anterior (de 13 a 9), pero en general se observa que desde el curso 2018/19 ha aumentado el número medio de estudiantes que realizan prácticas externas. La satisfacción de los estudiantes egresados sobre la oferta de prácticas externas se ha mantenido en los valores de los dos cursos anteriores. Además, el grado de satisfacción con esta actividad manifestada por los estudiantes que han realizado prácticas en el curso 2020/21 ha sido muy alto, con una valoración de 4.38, realizada por dos de los tres estudiantes matriculados. En general, los datos disponibles parecen indicar que la acción de mejora desarrollada está teniendo éxito.

Es conveniente seguir manteniendo acciones en esta línea de mejora de la oferta de prácticas en todos sus aspectos (número, interés, facilidad de localización en la web, entidades participantes, etc). Como ya se comentaba en los informes de los dos cursos pasados, la organización de la gestión centralizada por centros de la oferta de prácticas que realiza Universa (Servicio de Orientación y Empleo de la universidad de Zaragoza), puede resultar confusa para los estudiantes de cada titulación y dificultar su elección. Se estimaba que podría representar una gran mejora una oferta segregada por titulaciones, que diera una visualización clara de las prácticas dirigidas específicamente para un estudiante del máster. Esto todavía

está pendiente de ejecución, y esperamos que pueda incorporarse en un futuro próximo. Por otro lado, se debería realizar un esfuerzo para ampliar el número de prácticas en el catálogo de ofertas específicas para este máster.

Por todo ello, se mantendrá en el PAIM 2020/21 esta acción de mejora, insistiendo en estas tres líneas: incentivar la realización de prácticas ente los estudiantes, trasladando la importancia que ello representa en su formación; segregar la oferta dirigida a los estudiantes de este máster; y ampliar el número de prácticas ofertadas.

B. Incremento de la tasa de cobertura del Máster. Actualmente, el número de matriculados de nuevo ingreso (alrededor de la quincena), es relativamente bajo, y alejado de las 30 plazas que constan en la memoria de verificación recientemente actualizada (frente a los 60 anteriores). En el curso 2017/18, y como acción de mejora en esta línea contenido en el PAIM, se realizó un Proyecto PIET (Proyecto de Innovación Estratégica de Titulaciones), de forma coordinada con el Máster en Ingeniería Informática (MUII), que comparte el mismo problema, para estudiar formalmente las causas y las correspondientes posibles soluciones a este problema común de los Másteres TIC. La información obtenida de este trabajo fue muy valiosa y puede consultarse en el Informe de Evaluación de la Calidad del máster del curso 2018/19.

Hay que indicar que, como ya se ha comentado anteriormente en este informe, este curso 2020/21 ha comenzado la impartición del primer del nuevo plan de Estudios modificado de este Máster, de manera simultánea al tercer curso del nuevo plan modificada de Grado de referencia de este máster (Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación (GITST)). En el curso 2021/22 ya están implantados los dos cursos de este Máster y en curso 2022/23 accederá la primer promoción de alumnos que han cursado el plan modificado del GITST. Todo esto debería facilitar la transición suave de este grado al máster, evitando repeticiones y lagunas de conocimiento que dificulten el normal progreso en el máster. Ello debería aumentar el número de estudiantes interesados en cursar el máster. En concreto, se ha observado un incremento importante del número de alumnos de nuevo ingreso en el curso 2021/22.

Se pretende seguir manteniendo esta acción de mejora en los siguientes cursos.

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

- La implicación con la docencia de todo el personal involucrado en la titulación, como así se demuestra en las encuestas de docencia y enseñanza de los estudiantes como los proyectos de innovación docente realizados.
- Los alumnos disponen de suficientes recursos formativos, TFM en empresas y destinos Erasmus para dotarles de una visión más amplia y completa de lo que sucede en el sector de las telecomunicaciones y empresarial.
- Programas de seminarios y charlas por profesionales externos.
- La participación del máster en las Jornadas de Presentación de la Oferta de Másteres Universitarios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del curso 2021/22. En los dos cursos pasados no pudo celebrarse de manera presencial debido a la pandemia, si bien en el curso 2020/21 pudo organizarse de manera bastante satisfactoria de modo telepresencial. El punto central de esta actividad consiste en una presentación a los estudiantes interesados de las principales características de la oferta global de Másteres universitarios de la EINA, seguida de una breve exposición de las características específicas de cada uno de los másteres, entre ellos el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (plan de estudios del máster, salidas profesionales, competencias científico-tecnológicas y las atribuciones profesionales que otorga este título adquiridas por sus titulados, etc). A continuación, se mantiene un breve debate con los estudiantes, contestando a las cuestiones planteadas por ellos.
- La alta calidad del profesorado, destacada como punto fuerte en el último Informe de Renovación de la Acreditación emitido por la ACPUA.

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

En el informe de Verificación se recogía una recomendación que fue atendida en la última Modificación de la misma aprobada por la ACPUA en informe de fecha 3 de febrero de 2020.

En el informe de Renovación de la Acreditación emitido por la ACPUA en mayo del año 2018 no se recoge ninguna recomendación propiamente dicha (todas las valoraciones fueron de A o B) pero sí se apunta algunos puntos débiles: la baja matrícula de nuevo ingreso, alrededor de la decena excepto el primer año de implantación; la baja participación de los estudiantes, PDI y PAS en las encuestas de satisfacción y la baja-media satisfacción del PAS con sus planes de formación.

La subsanación, en la medida de lo posible, de tales puntos débiles fue recogido en el Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM), cuya ejecución se analiza en el siguiente epígrafe 7.4 de este informe.

7.3.1.— Valoración de cada recomendación

Como se explica en anterior epígrafe 7.3, no existen recomendaciones de ningún informe pendiente de subsanar.

7.3.2.— Actuaciones realizadas o en marcha

No ha lugar.

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

En el plan Plan Anual de Innovación y Mejora (PAIM) de 2019/20 se incluyeron 13 acciones de mejora. De estas, 5 lo eran de carácter académico, 1 sobre infraestructuras y equipamiento, 4 de profesorado, 1 de "otras acciones" y 2 sobre Directrices de LA CGC para el título.

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

Acción 1: Contabilización de las pruebas de evaluación continua en las horas presenciales: Situación: en curso. En algunas ocasiones, los profesores tienden a ubicar las actividades de evaluación continua (pruebas escritas intermedias, presentación de trabajos por parte de los estudiantes, etc.) fuera del horario asignado a cada asignatura. Aunque esto se ha ido corrigiendo durante los cursos anteriores, procede la generalización completa de esta buena práctica a todas las asignaturas, contabilizando las horas de evaluación continua dentro de las actividades presenciales, junto al horario de todas ellas. Obviamente, reflejando estas horas de evaluación en el POD del Profesorado. Esta podría ser una buena práctica para ser incorporada en las instrucciones del POD de todas las titulaciones. Se debe insistir en el próximo PAIM 2020/21.

Acción 2: Armonización de los plazos de admisión a máster con el inicio del curso Situación: pendiente. Los plazos de admisión y matrícula se alargan hasta mediados del mes de octubre, lo que plantean problemas de funcionamiento del curso, que comienza alrededor del 20 de septiembre, de forma que muchos estudiantes todavía no saben si han sido admitidos, y por tanto no han podido matricularse durante las primeras semanas del curso. Dado que no es posible adelantar los plazos de matrícula debido a los periodos de defensa de los TFG se insistirá en la conveniencia de adelantar los plazos de admisión a máster para que finalicen antes del inicio de curso y los estudiantes conozcan con antelación si podrán cursarlo. No se ha avanzado en esta línea. Se debe insistir en el próximo PAIM 2020/21, ya que trasciende a las posibilidades de la titulación.

Acción 3: Mejora de la oferta específica de prácticas externas en el máster. Situación: en curso. En este curso se ha producido una reducción en el número de estudiantes que han realizado prácticas externas (de 13 a 9), si bien el incremento medio observado desde el curso 2018/19 se sigue manteniendo. En cualquier caso, es necesario seguir manteniendo acciones en esta línea de mejora de la oferta de prácticas en todos sus aspectos (número, interés, facilidad de localización en la web, entidades

participantes, etc), que permita aumentar el número de estudiantes que realicen estas prácticas externas. Como se comentaba en el informe de evaluación de la calidad de la titulación de los últimos dos cursos, la organización de la gestión centralizada por centros de la oferta de prácticas que realiza Universa (Servicio de Orientación y Empleo de la universidad de Zaragoza), puede resultar confusa para los estudiantes de cada titulación y dificultar su elección. Se estima que una oferta segregada por titulaciones, que diera una visualización clara de las prácticas dirigidas específicamente para un estudiante del máster, podría representar una gran mejora. Ello todavía está pendiente de ejecución, y esperamos que pueda incorporarse en la web del centro en un futuro próximo. Por todo ello, se seguirá insistiendo en estas tres líneas: incentivar la realización de las prácticas externas entre los estudiantes, trasladando la importancia que ello representa en su formación; segregar la oferta dirigida específicamente a los estudiantes de este máster; y ampliar el número de prácticas ofertadas.

Acción 4: Análisis de la oferta de optatividad para adecuarla al número de estudiantes. Situación: en curso. Hasta la fecha, el máster MUIT ha optado por incluir en la oferta de optatividad asignaturas con destino (ofertadas) en otros másteres afines, lo que resulta beneficioso para sus estudiantes. No obstante, ello produce una dispersión de la matrícula de los estudiantes que, con cierta frecuencia, conlleva a que asignaturas propias del MUIT, y con destino en este, no alcancen el número mínimo de matriculados y, de acuerdo al procedimiento actual, se suspenda su oferta en el siguiente curso académico. El análisis realizado este año en el seno de la comisión académica ha concluido en que sigue siendo interesante plantear una oferta amplia y lo más variada posible a los estudiantes, manteniendo e incluso incrementando en algún caso las vinculaciones existentes. Sin embargo, se considera también necesario que, en el caso de que haya asignaturas que no alcanzan el número mínimo de matriculados y deba suspenderse la oferta, se tenga en cuenta solo el número de alumnos matriculados en el MUIT, para que las asignaturas no ofertadas en otros másteres no se vean perjudicadas. Es decir, que en el supuesto de tener que reducir la oferta optativa se pueda optar por la opción de eliminar una vinculación si dicha asignatura vinculada tiene muy pocos alumnos propios del MUIT. Por estos motivos, se considera conveniente mantener el análisis del número y temática más adecuada de la oferta anual de asignaturas optativas del máster.

Acción 5: Seguimiento de la implantación de la modificación de la Memoria de Verificación.

Situación: en curso. En el curso 2020/21 se ha implantado la modificación de la Memoria de Verificación del máster, aprobada en febrero de 2019, en su primer curso. Los resultados académicos han sido muy buenos, en la línea de los obtenidos en años anteriores. Por otro lado, se ha observado que la valoración por parte de los alumnos de las asignaturas de dicho plan nuevo 623 ha sido algo inferiores a las del plan en extinción. Como ya se ha comentado, una posible explicación es que el plan 623 se ha implantado en 1º curso, con asignaturas obligatorias, mientras en el plan 533 solo se ha evaluado en 2º curso, donde las asignaturas son optativas y posiblemente más cercanas a los intereses de los alumnos. Es necesario mantener el seguimiento de esta implantación durante los cursos siguientes y valorar los resultados.

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

Acción 6: Actualización del equipamiento docente utilizado en el máster Situación: en curso. Es necesario actualizar algunos laboratorios docentes debido a la antigüedad de algunos equipos y, en algunos casos, la limitación del número de licencias de software disponible. Sería conveniente disponer de presupuestos singulares que permitieran un fuerte empujón a la actualización de equipamientos y a la ampliación del número de licencias de software disponibles en la docencia del máster. Durante los últimos años, el departamento sigue una política de gasto corriente muy austera, que permite acabar el año financiero con un remanente de ahorro que se utiliza para actualizar algunos equipamientos docentes utilizados tanto en el grado como en el máster del ámbito de telecomunicación. Esto ha permitido abordar las mejorar más urgentes de los equipamientos disponibles. Así, durante los dos últimos cursos se ha observado una mejora en la valoración que los egresados hacen de los recursos e infraestructuras, respondiendo probablemente a estas últimas inversiones. Sin embargo, estas acciones son limitadas y difícilmente pueden representar el salto de calidad que en algún caso es necesario llevar a cabo. Así, sería necesario que la universidad tome conciencia esta situación y ponga a disposición de los departamentos una partida presupuestaria específica. Se deberá insistir en esta línea en el PAIM 2020/21 en la consecución de este objetivo, que trasciende a las posibilidades del título.

2.— Propuesta de acciones de mejora sobre PROFESORADO

Acción 7: Fomentar la participación en Proyectos de innovación Docente Situación: en curso. El objetivo es fomentar la participación de los profesores en proyectos de innovación docente que persigan la mejora de la docencia del Máster. El número de proyectos, jornadas y actividades de innovación de los profesores del máster resulta adecuado, una media de una decena larga por año en los últimos años. Este curso ha sido ligeramente menor, si bien el principal motivo de este ligero descenso es que durante el último curso no hubo convocatoria de proyectos de innovación docente, de manera que los proyectos son la prórroga de proyectos ya iniciados en el curso anterior. En cualquier caso, es importante insistir en la conveniencia de participar en actividades relacionadas con la innovación docente. El profesorado del título muestra una alta motivación por los aspectos relacionados con la innovación docente y esto debe ser estimulado entre los profesores más jóvenes para dar continuidad a estas actividades. Se debe insistir en esta línea en el próximo PAIM 2020/21.

Acción 8: Fomentar la participación en el Programa Expertia. Situación: en curso. Fomentar la participación de los profesores de las asignaturas del Máster en el programa Expertia, invitando a expertos externos a dar charlas y/o sesiones formativas en el horario lectivo. Este punto resulta de una gran importancia en un máster con clara orientación profesional ya que es habilitante para la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. Es obvio el interés que tiene para los estudiantes de este máster el tener contacto con expertos profesionales en este ámbito, escuchar de ellos consejos y visión de la profesión y compartir su experiencia. Respecto a estas actividades, durante el curso 2020/21 se ha contado, dentro de este programa, con la participación de un único experto profesional frente a 11 el curso anterior y 5 en curso 2018/19). Es muy probable que esta disminución se haya debido a las restricciones derivadas de la situación sanitaria. Sin embargo, se intentarán buscar otras causas que puedan explicar la disminución para intentar recuperar la participación en los próximos cursos. Se debe insistir en este aspecto en el próximo PAIM 2020/21.

Acción 9: Fomentar la organización de visitas a empresas e instituciones del sector de las Telecomunicaciones: Situación: en curso. Fomentar las visitas a entidades del sector de las Telecomunicaciones a fin de que los estudiantes del Máster puedan conocer “in situ” las actividades que estas llevan a cabo, y supongan un acercamiento al mundo profesional real. Estas actividades son complementarias de la acción 8 anterior, e inciden en los mismos objetivos. Desafortunadamente, las restricciones debidas a la pandemia no han permitido llevar a cabo visitas durante este curso. Se debe insistir en el PAIM 2020/21.

Acción 10: Aumentar el porcentaje de participación del PDI en las encuestas de satisfacción: Situación: En curso. La participación del PDI en las encuestas de satisfacción de la titulación en este curso se ha mantenido en el mismo nivel de los dos cursos anteriores, siendo el porcentaje de participación del 34%. Hay seguir insistiendo al profesorado sobre la importancia de su opinión sobre las distintas facetas del máster. Difícilmente podemos convencer a los estudiantes de que respondan a sus encuestas si desde el profesorado no se hace. Se debe insistir en el PAIM 2020/21.

3.— Propuestas de acciones: Otras

Acción 11: Participación en las Jornadas de Másteres Universitarios de la EINA, 6ª edición 20/21: Situación: ejecutada, y a continuar en los próximos años. Se pretende la colaboración, entre otros, y bajo diferentes formatos, del coordinador del título, de los profesores, estudiantes de los dos últimos cursos del Grado GITST, estudiantes del Máster, egresados del Máster y profesionales de los sectores demandantes del Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Se persigue un intercambio de opiniones, intereses e información que proporciones a los graduados el conocimiento de las posibilidades laborales reales que les abre la realización del máster MUIT. En este curso, las jornadas se celebraron en modo telepresencial. Con el objetivo de incrementar la visibilidad, la presentación específica del Máster en Ingeniería de Telecomunicación se realizó dentro de las jornadas NeoCom 2021, quedando el vídeo de la misma disponible para su acceso en YouTube en el canal de la

AATUZ, Asociación de Alumnos de Telecomunicaciones de la Universidad de Zaragoza, organizadora del evento.

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

Acción 12: 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

Acción 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 Máster **ha cumplido con todos los objetivos planteados en dicho proyecto** 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 030 y los ODS: titulaciones, estudiantes y actividad de campus"

Acción 13: 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.

Acción 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

No consta ninguna reclamación, queja o incidencia que atender o subsanar.

9.— Fuentes de información

- Encuestas de evaluación de la actividad docente de la titulación y de la enseñanza de la titulación.
- Encuestas de satisfacción del PDI, PAS y egresados con la titulación.
- Encuesta de los estudiantes participantes sobre los programas de movilidad y de prácticas externas.
- Encuesta de los estudiantes que han realizado su Trabajo Fin de Máster.
- Informes de evaluación de la calidad de la titulación del curso 2019/20.
- Información aportada por los miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje de la Titulación y de la Comisión Académica de la Titulación.

10.— Datos de la aprobación

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

El informe, en su versión 1, fue aprobado en la sesión de la Comisión de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje de fecha 2 de diciembre de 2021.

10.2.– Aprobación del informe

El informe, en su versión 1, fue aprobado por unanimidad de los asistentes a la sesión de la Comisión de Evaluación de la Calidad y Resultados de Aprendizaje. Todos los miembros de la comisión asistieron presencialmente a la sesión.

En consecuencia, el resultado de la votación fue el siguiente: 7 votos a favor, 0 en contra y 0 abstenciones.

Miembros asistentes:

Presidente: José Ramón Gállego Martínez

Secretario: Antonio Miguel Artiaga

Vocal: Denis Navarro Tabernero

Estudiantes : Teresa Díez Bartolomé y María Cristobal Yagüe

Experto profesional: Beatriz Calvo Pérez

Experto Calidad: Javier Usoz Ota

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (533)

AÑO: 2020-21

SEMESTRE: Global

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
49	22	44.9%	4.27

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media				Asig	Desviación %
				A	B	C	D		
Sistemas digitales avanzados (60924)	1	0	0.0						
Gestión de proyectos de telecomunicación (60932)	7	4	57.14	4.5	4.63	4.35	4.25	4.48	4.92%
Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación (60933)	7	3	42.86	3.44	4.07	3.13	2.67	3.5	-18.03%
Tratamiento digital de imagen y video (60935)	4	1	25.0	4.5	4.0	4.2	5.0	4.25	-0.47%
Tecnologías del habla (60936)	6	3	50.0	4.11	3.73	3.73	3.67	3.81	-10.77%
Aprendizaje automático en datos multimedia (60937)	6	3	50.0	4.89	4.73	4.47	5.0	4.69	9.84%
Ingeniería óptica y fotónica (60939)	4	3	75.0	4.55	4.6	3.87	4.33	4.31	0.94%
Redes neuronales electrónicas (60942)	2	1	50.0	5.0	5.0	4.6	5.0	4.86	13.82%
Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad (60944)	4	1	25.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.93	-7.96%
Diseño microelectrónico (60946)	1	0	0.0						
Sistemas de comunicaciones para misión crítica (60947)	1	1	100.0	4.67	4.8	4.8	5.0	4.79	12.18%
Manipulación y análisis de grandes volúmenes de datos (60949)	1	0	0.0						
Tecnologías y modelos para el desarrollo de aplicaciones distribuidas (60950)	1	0	0.0						
Deep Learning (60954)	4	2	50.0	4.83	4.6	4.7	4.5	4.68	9.6%
Sumas y promedios	49	22	44.9	4.4	4.41	4.09	4.14	4.27	0.0%

Bloque A: Información y Planificación

Bloque B: organización de las enseñanzas

Bloque C: Proceso de enseñanza/aprendizaje

Bloque D: Satisfacción Global

Asignatura: Media de todas las respuestas

Desviación: Sobre la media de la Titulación.

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (533)

AÑO: 2020-21

SEMESTRE: Global

Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media titulación
2	2	100.0%	4.38

Asignatura	Nº alumnos	Nº respuestas	Tasa respuestas	Media						Asig	Desv. %
				A	B	C	D	E	F		
Prácticas externas 3 (60953)	2	2	100.0	4.2	4.5	4.5	4.25	4.5	4.5	4.38	0.0%
Sumas y Promedios	2	2	100.0	4.2	4.5	4.5	4.25	4.5	4.5	4.38	0.0%

Bloque A: Información y asignación de programas de prácticas externas

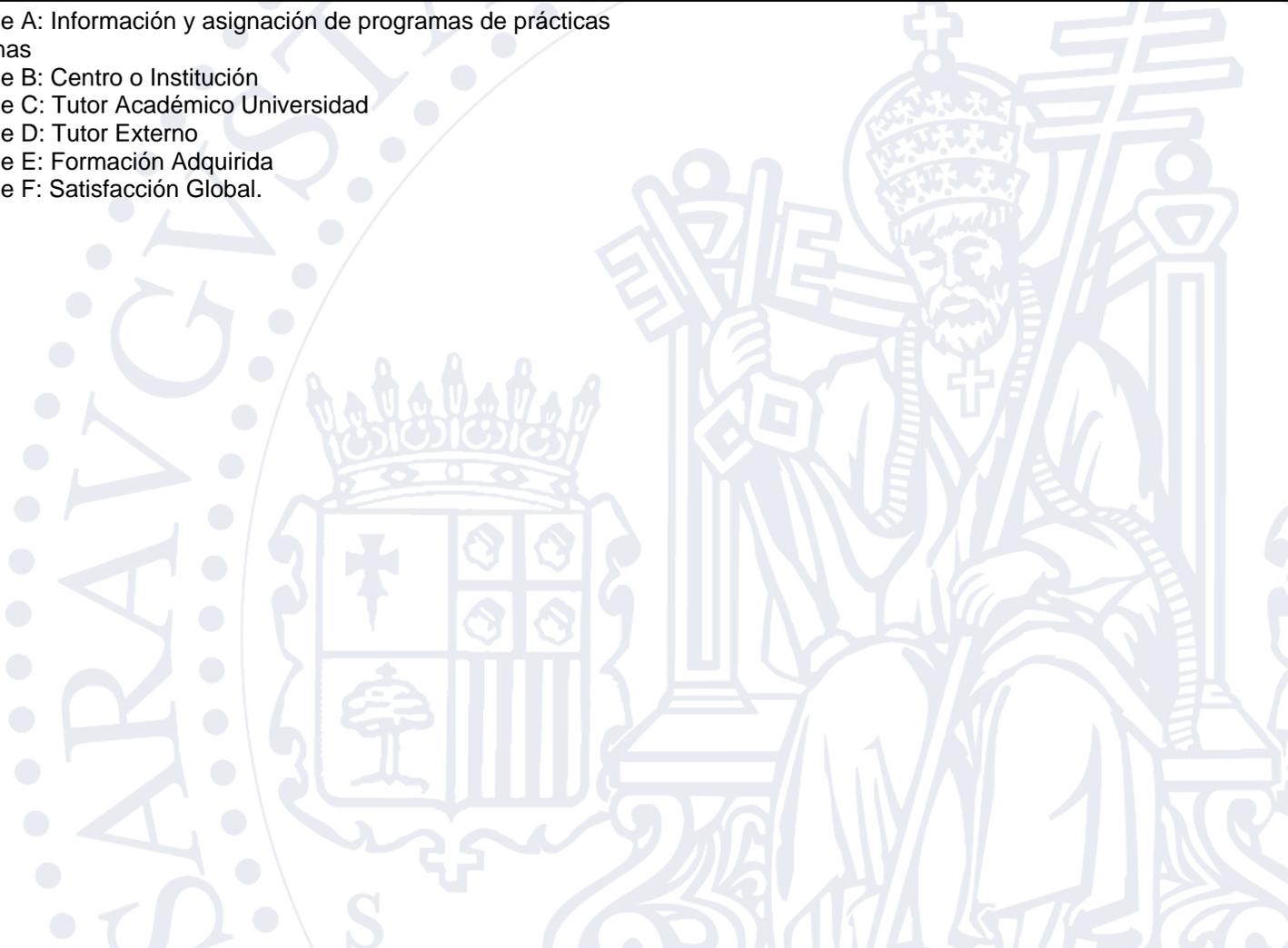
Bloque B: Centro o Institución

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 de Telecomunicación (533)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

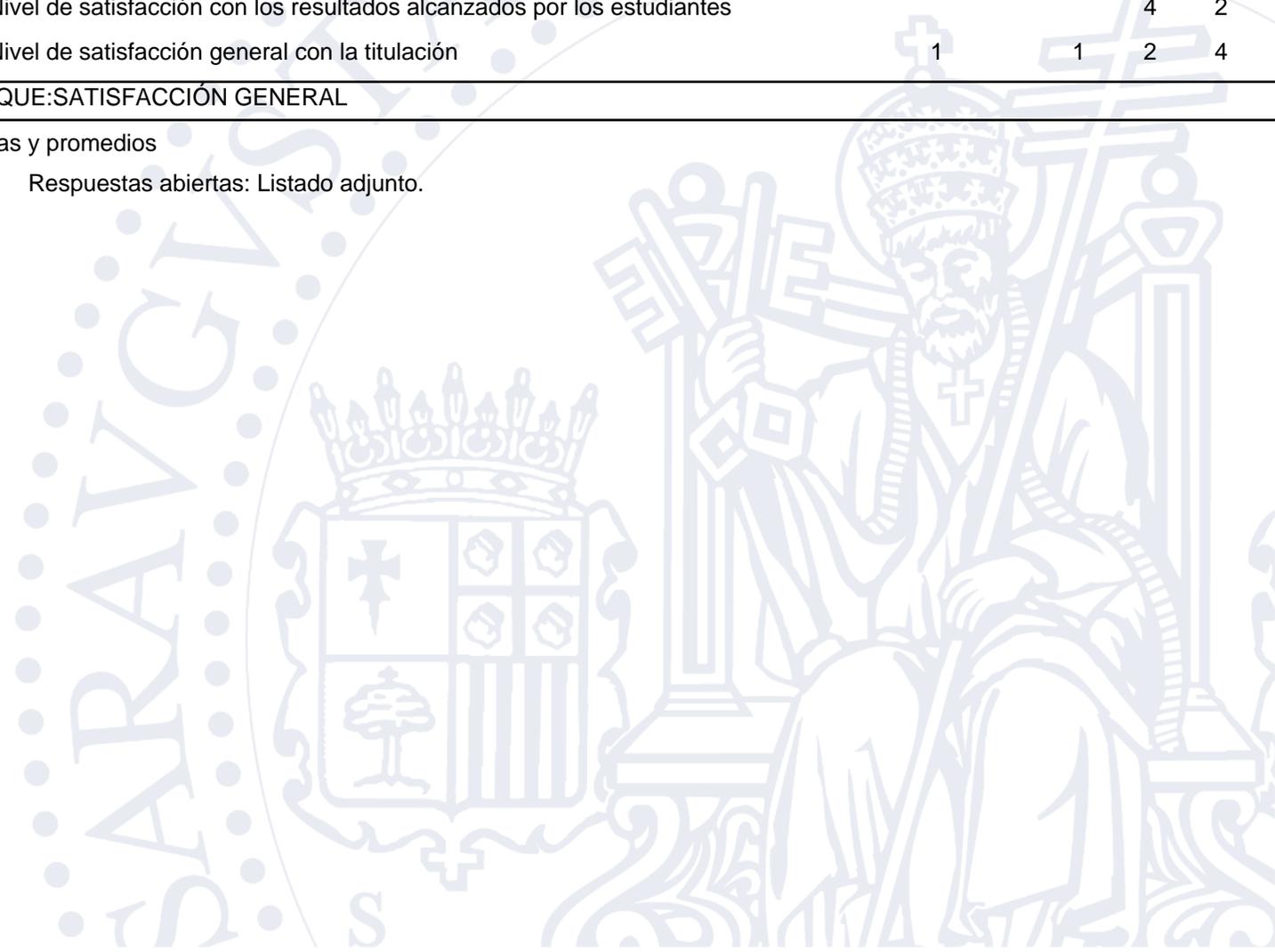
Posibles	Nº respuestas	Tasa respuesta	Media
30	8	26.67%	3.45

	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	1		1	2	4		12%		12%	25%	50%		3.43	
2. Distribución del Plan de estudios entre créditos teóricos, prácticos y trabajos a realizar	1		1	2	4		12%		12%	25%	50%		3.43	
3. Mecanismos de coordinación (contenidos, equilibrio cargas de trabajo del alumno,	1			3	4		12%			38%	50%		3.57	
4. Adecuación de horarios y turnos	1	1		3	3		12%	12%		38%	38%		3.14	
5. Tamaño de los grupos	1			2	4	1	12%			25%	50%	12%	3.86	
BLOQUE:PLAN DE ESTUDIOS												3.49		
6. Conocimientos previos del estudiante para comprender el contenido de su materia		1		4	3			12%		50%	38%		3.12	
7. Orientación y apoyo al estudiante				4	4					50%	50%		3.5	
8. Nivel de asistencia a clase de los estudiantes			1	3	2	2			12%	38%	25%	25%	3.62	
9. Oferta y desarrollo de programas de movilidad para estudiantes	1			3	4		12%			38%	50%		3.57	
10. Oferta y desarrollo de prácticas externas	1			5	2		12%			62%	25%		3.29	
BLOQUE:ESTUDIANTES												3.42		
11. Disponibilidad, accesibilidad y utilidad de la información sobre el título (Web, guías	1			2	4	1	12%			25%	50%	12%	3.86	
12. Atención prestada por el Personal de Administración y Servicios del Centro	1			3	2	2	12%			38%	25%	25%	3.86	
13. Gestión de los procesos administrativos del título (asignación de aulas, fechas de	1			2	4	1	12%			25%	50%	12%	3.86	
14. Gestión de los procesos administrativos comunes (plazo de matriculación,	1		1	2	4		12%		12%	25%	50%		3.43	
15. Gestión realizada por los Agentes del Título (Coordinador y Comisiones).	1			2	4	1	12%			25%	50%	12%	3.86	
16. Acciones de actualización y mejora docente llevadas a cabo por la Universidad de	1	1	1	4	1		12%	12%	12%	50%	12%		2.71	
BLOQUE:INFORMACIÓN Y GESTIÓN												3.6		
17. Aulas para la docencia teórica				2	2	3	1			25%	25%	38%	12%	3.38
18. Recursos materiales y tecnológicos disponibles para la actividad docente (cañones de		1		1	3	3			12%	12%	38%	38%	3.0	
19. Espacios para prácticas (seminarios, salas de informática, laboratorios, etc.)	1			1	3	3		12%		12%	38%	38%	3.29	
20. Apoyo técnico y logístico de los diferentes servicios para el desarrollo de la docencia	2	1	1	3	1		25%	12%	12%	38%	12%		2.67	

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (533)
 CENTRO: Escuela de Ingeniería y Arquitectura (110)

	Posibles					Nº	Tasa					Media	
						respuestas	respuesta						
						8	26.67%					3.45	
	Frecuencias					% Frecuencias					media		
	N/C	1	2	3	4	5	N/C	1	2	3	4	5	
BLOQUE:RECURSOS E INFRAESTRUCTURAS													3.1
21. Nivel de satisfacción con la o las asignaturas que imparte			1	1	5	1		12%	12%	62%	12%		3.75
22. Nivel de satisfacción con los resultados alcanzados por los estudiantes				4	2	2			50%	25%	25%		3.75
23. Nivel de satisfacción general con la titulación	1		1	2	4		12%	12%	25%	50%			3.43
BLOQUE:SATISFACCIÓN GENERAL													3.65
Sumas y promedios													3.45

Respuestas abiertas: Listado adjunto.



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.