

Proyecto Fin de Carrera
Titulación Ingeniería de Telecomunicación
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid

Aprobada en Consejo de Departamento y Junta de Centro (7 de julio de 2005)
Modificaciones aprobadas en CdD y JdC (4 de noviembre de 2008, 28 de
septiembre de 2009, 26 de Abril de 2011 y 12 de Marzo de 2013)

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OFERTA Y ASIGNACIÓN	2
2.1	TEMAS Y PUBLICIDAD	2
2.2	TUTORES/PONENTES	3
2.3	SOLICITUD Y ASIGNACIÓN.....	3
3.	ELABORACIÓN DEL PFC	3
3.1	ELABORACIÓN Y ENTREGA DEL ANTEPROYECTO.....	4
3.2	APROBACIÓN ANTEPROYECTO Y TRIBUNAL	4
3.3	PLAZOS DE DESARROLLO DEL PFC	5
3.4	ELABORACIÓN Y ENTREGA DE LA MEMORIA DEL PFC (CONTENIDOS)	5
4.	EVALUACIÓN DEL PFC	6
4.1	SOLICITUD DE LECTURA Y DEFENSA DEL PFC	6
4.2	EXAMEN	7
5.	ANEXOS	9
5.1	ANEXO A: INSTANCIA DE ANTEPFC.....	9
5.2	ANEXO B: INSTANCIA DE MODIFICACIONES AL PFC	9
5.3	ANEXO C: INSTANCIA DE ANULACIÓN DE PFC.....	9
5.4	ANEXO D: AUTORIZACIÓN POR EL TUTOR Y/O PONENTE DE MEMORIA ESCRITA EN INGLÉS.....	9
5.5	ANEXO E: INSTANCIA DE SOLICITUD DE EXAMEN (LECTURA Y DEFENSA PFC)	9
5.6	ANEXO F: NORMAS DE ENCUADERNACIÓN	9
5.7	ANEXO G: MODELO DE PORTADA DEL PFC.....	9
5.8	ANEXO H: PLANTILLAS WORD Y LATEX DE LA MEMORIA DE PFC.....	9

1. Introducción

El Proyecto Fin de Carrera (en adelante PFC) correspondiente a la Titulación de Ingeniería de Telecomunicación, situada en último curso de carrera, está constituida por la asignatura curricular Proyecto Fin de Carrera (15 créditos) de último curso de la carrera. La carga de trabajo se considera equivalente, aproximadamente, a una dedicación de media jornada durante un curso académico.

La asignatura Proyecto Fin de Carrera consiste en la realización, por parte del estudiante, de un trabajo autorizado por un “tutor de PFC” (definido en la sección 2.2). El objetivo del PFC es la aplicación por parte del estudiante de los conocimientos y competencias adquiridos, de las experiencias acumuladas, de sus dotes de creatividad, originalidad y habilidades personales, al desarrollo de una idea, modelo, prototipo, informe, ... dentro del ámbito temático de la Titulación.

El PFC constituye en cierta medida la primera experiencia profesional de conjunto del estudiante, sirviéndole de síntesis y colofón de sus estudios, a la vez que le permite adquirir nuevos conocimientos, y sobre todo, competencias.

Al ser el PFC una actividad formativa (docencia curricular de la Titulación), el estudiante debe de realizar activamente un trabajo aplicado, de conjunto y, en cierta medida, original, similar a los trabajos a realizar por un ingeniero titulado. Con carácter general, pero no exclusivo, se pueden considerar tres tipos de PFCs:

- 1 Proyectos científico-técnicos: trabajos teóricos y experimentales encaminados al desarrollo de una idea, prototipo, arquitectura de un sistema, algoritmo, ... que constituya una contribución a técnicas propias a la Titulación.
- 2 Proyectos clásicos de ingeniería: diseño y/o fabricación de un equipo, obra o instalación.
- 3 Informes técnicos: realización de estudios relativos a equipos, sistemas, servicios, ... relacionados con aspectos técnicos, económicos, de gestión, de planificación, de explotación, ... relacionados con la Titulación.

Independientemente del lugar de realización del PFC (EPS-UAM, empresa, estancia Erasmus, etc.), se deberá realizar la lectura y defensa del PFC en la EPS con un tribunal nombrado por la Comisión de Ordenación Académica (COA), y cumpliendo la presente normativa.

2. Oferta y Asignación

2.1 Temas y publicidad

Los Grupos de Investigación radicados en la Escuela Politécnica Superior (EPS) tomarán la iniciativa en la generación de temas y tutores de los trabajos conducentes a Proyectos Fin de Carrera.

La oferta de temas se concentrará, preferentemente, en tres épocas del año, junio, septiembre y febrero. En la oferta figurará, como mínimo, para cada tema propuesto:

- Título.
- Tutor.
- Breve descripción de la motivación y objetivos.

- Requisitos y conocimientos del estudiante, tanto deseables, como indispensables (si los hubiera), que serán tenidos en cuenta como criterios de selección.
- Lugar de realización del proyecto y horario tentativo.
- En caso de existir una beca o posibilidad de la misma, cuantía de la beca y ente financiador.
- Plazo de la solicitud.

Las ofertas serán enviadas al Coordinador de Proyectos Fin de Carrera que dará la adecuada publicidad en los lugares que se establezcan a tal efecto.

2.2 Tutores/Ponentes

Podrán ser tutores de un Proyecto Fin de Carrera

1. Un profesor (de cualquiera de las figuras, permanentes y no permanentes, que contemple la legislación vigente) de la EPS.
2. Un ingeniero o licenciado adscrito a algún Grupo de Investigación de la EPS reconocido oficialmente por la UAM.
3. Un ingeniero de telecomunicación en el ejercicio de la profesión. En casos excepcionales, podría tener una titulación superior relacionada, siempre que el ámbito de desarrollo profesional esté relacionado con el ejercicio de la profesión de ingeniero de telecomunicación.
4. Un profesor, con titulación equivalente a Ingeniero de Telecomunicación, adscrito a una universidad o centro de investigación extranjero, en el caso de que el PFC se realice durante una estancia Erasmus en dicha universidad o centro.

Cuando el tutor no sea profesor permanente de la EPS debe existir un ponente que lo sea. El ponente proporciona una solución en el caso en que el tutor sea un profesor no permanente y durante la realización del PFC dejase de ser profesor de la EPS. En los casos 2, 3, y 4, el ponente avala ante la EPS la capacidad del tutor para llevar a cabo su función, y será quien canalice y respalde todas las acciones administrativas y además avale el proyecto mediante su visto bueno en la solicitud de examen.

Ningún tutor podrá dirigir más de 5 PFCs simultáneamente.

2.3 Solicitud y asignación

El estudiante deberá enviar su solicitud de PFC, en la forma que se establezca en la oferta, al profesor de la EPS que figure como tutor o ponente del PFC.

El tutor y el ponente, en su caso, decidirán libremente entre los solicitantes de acuerdo con los criterios publicitados en la oferta del PFC.

El profesor de la EPS que figure como tutor o ponente comunicará la asignación del PFC al Coordinador de Proyectos Fin de Carrera, que será responsable de darle la adecuada publicidad en los lugares que se establezcan a tal efecto. Así mismo, el tutor podrá informar directamente al candidato seleccionado.

3. Elaboración del PFC

La elaboración del PFC se realiza bajo la dirección del tutor y bajo la supervisión del ponente cuando proceda. Los hitos externos durante la elaboración son:

- Elaboración y entrega de un anteproyecto.

- Aprobación del anteproyecto y del tribunal.
- Desarrollo del PFC.
- Elaboración y entrega de la Memoria del PFC (contenidos).

3.1 Elaboración y entrega del anteproyecto

La primera tarea del PFC consiste en la elaboración por parte del estudiante, bajo la supervisión y orientación del tutor, de un anteproyecto del trabajo que pretende realizar. El anteproyecto debe recoger, al menos, los siguientes puntos:

- Nombre del estudiante y tutor.
- Título del proyecto.
- Motivación y objetivos.
- Metodología y plan de trabajo.
- Medios a utilizar.
- Bibliografía básica consultada en la elaboración del anteproyecto.

El anteproyecto se entregará un plazo no superior a un mes desde la fecha de adjudicación del tema.

La solicitud de aprobación del anteproyecto podrá presentarse en cualquier momento del año siempre que el estudiante:

- tenga aprobados o convalidados todos los créditos obligatorios y optativos de primer ciclo.
- no tenga pendiente de aprobar más de 100 créditos para terminar la carrera. *Extraordinariamente se podrá solicitar la aprobación de un anteproyecto con créditos pendientes de primer ciclo, si se cuenta con el visto bueno del tutor y ponente, y siempre que la carga académica total no supere los 100 créditos.*
- Esté matriculado de todos los créditos obligatorios y optativos pendientes para terminar la carrera.

La solicitud de aprobación del anteproyecto se formalizará mediante instancia (según modelo del Anexo A) dirigida al Director de la EPS y firmada por el estudiante y el tutor, y se presentará en la Administración de la EPS. Previamente a su presentación, se enviará por correo electrónico el anteproyecto a administracion.eps@uam.es.

El anteproyecto se enviará en PDF con el siguiente formato de nombre:

<Apellido1_Apellido2_Nombre_>AntePFC.pdf

En el caso de que el segundo apellido no existiera sería sustituido por el carácter 0. Por ejemplo:

Ana García Sánchez: Garcia_Sanchez_Ana_AntePFC.pdf

José María Pérez-López García: PerezLopez_Garcia_JoseMaria_AntePFC.pdf

Ian Smith: Smith_0_Ian_AntePFC.pdf

3.2 Aprobación anteproyecto y tribunal

La COA evaluará el anteproyecto y aprobará, si procede, el anteproyecto y nombrará un tribunal de tres profesores de la EPS y dos o tres suplentes para evaluarlo en su día. En el caso que el tutor sea un profesor no permanente de la EPS, el ponente será nombrado secretario suplente, en los demás casos solamente se nombrarán suplentes del presidente y vocal.

Actuará como secretario del tribunal el tutor, o el ponente si aquél no fuese profesor de la EPS (los tutores que sean profesores no permanentes actuarán como secretario, si mantienen su condición de profesor a fecha de la lectura, en caso contrario será el ponente quien actúe como secretario; este cambio será realizado automáticamente en el momento del cese del tutor como profesor de la EPS, siendo el ponente el encargado de comunicar el cese a la COA, Administración de la EPS y Coordinador de PFCs). El presidente y presidente suplente serán nombrados por la COA a propuesta del tutor, quien propondrá sendos candidatos. El vocal y vocal suplente serán nombrados por la COA, preferentemente entre profesores no miembros del Grupo de Investigación del tutor o ponente. En el caso de que algún miembro del tribunal dejase de ser profesor de la EPS, la COA nombrará otro tribunal o solicitará al Rector de la UAM la venia docendi.

3.3 Plazos de desarrollo del PFC

Entre la fecha de registro del anteproyecto, siempre que sea aprobado por la COA, y la lectura del PFC debe transcurrir un plazo mínimo de 6 meses, salvo permiso expreso del Director de la EPS, previo informe favorable de la COA, tras evaluar la solicitud de reducción de plazo (instancia al director según modelo Anexo H). En ningún caso el plazo referido podrá ser inferior a 3 meses.

El PFC deberá presentarse en el plazo máximo de 24 meses desde la fecha del registro del anteproyecto correspondiente. Este periodo será ampliable por un plazo máximo adicional de 6 meses, previa conformidad del tutor. La prórroga será concedida por el Director de la EPS tras recibir la correspondiente solicitud (según modelo Anexo B).

Si durante el desarrollo del PFC surgieran modificaciones significativas respecto al anteproyecto aprobado se deberá solicitar la aprobación de las modificaciones (cambio de tutor, cambio de ponente, cambio de título, cambio de objetivos, ...) según instancia Anexo B. Estas modificaciones serán evaluadas y aprobadas, si procede, por la COA.

Tanto el tutor como el estudiante pueden solicitar, de mutuo acuerdo o unilateralmente, la cancelación del compromiso para la realización de un PFC cuyo anteproyecto haya sido aprobado. Será la COA la encargada de aprobar dicha cancelación a la vista de los datos aportados o solicitados a ambas partes. Dichas solicitudes se formalizarán mediante instancia (según modelo del Anexo C) al director de la EPS. En el caso de no darse el mutuo acuerdo, se hará uso de la misma instancia indicando en el documento adjunto el motivo de la falta de acuerdo y por lo tanto de parte de las firmas en la instancia.

3.4 Elaboración y entrega de la Memoria del PFC (contenidos)

La Memoria del PFC, impresa a doble cara y encuadernada según las normas del Anexo F, deberá contener obligatoriamente lo siguiente:

- Portada según el modelo del Anexo G
- Primera hoja
 - Nombre del estudiante.
 - Título del proyecto.
 - Nombre del tutor (y ponente en su caso).
- Segunda hoja
 - Resumen del proyecto, con una extensión entre 250 y 500 palabras, en castellano e inglés.

- Lista de palabras clave (para catalogación bibliográfica) en castellano e inglés.
- Índices
 - Índice completo del contenido con números de página.
 - Índice completo de tablas con números de página.
 - Índice completo de figuras con números de página.
- Glosario
- Cuerpo del PFC
 - Parte principal de la memoria con sus apartados en función de la modalidad, pero que incluirá siempre: Introducción (incluyendo la motivación y objetivos del PFC, así como la estructura de la memoria), estudio del estado del arte y tecnologías a utilizar, diseño y desarrollo, pruebas y resultados (si procede), conclusiones, y referencias.
 - La extensión recomendada para esta parte del PFC es entre 50 y 70 páginas.
- Anexos técnicos
 - Información complementaria que no tenga cabida en el cuerpo del PFC, tales como listados, descripciones detalladas, manuales de usuario y programador, ...
- Anexos
 - Pliego de condiciones y presupuesto.

El Anexo H presenta una plantilla *Word* y *Latex* para la elaboración de la memoria del PFC.

La memoria del PFC se elaborará en castellano, pudiéndose solicitar la elaboración de la misma en inglés, para lo cual se deberá tener el visto bueno del tutor y ponente, así como de los miembros del tribunal, según autorización modelo Anexo D. En el caso de presentar la memoria en inglés, las dos primeras hojas así como la introducción y conclusiones del cuerpo del PFC deberán estar en inglés y castellano (las versiones en castellano de la introducción y conclusiones se incluirán en la memoria como anexos - los últimos si hubiese otros anexos- antes del presupuesto y el pliego de condiciones).

4. Evaluación del PFC

4.1 Solicitud de lectura y defensa del PFC

La lectura y defensa del PFC se hará en cualquier momento del periodo lectivo del curso.

Para poder solicitar la lectura y defensa del PFC será necesario:

- Que el estudiante haya superado el resto de créditos de la carrera.
- Que el estudiante esté matriculado o se matricule entonces de la asignatura PFC.
- Antes de solicitar la defensa del PFC se hará llegar al coordinador de PFCs un pdf con el contenido de los tomos a entregar y de la documentación acreditativa de méritos, para su revisión previa a la defensa y lectura. Una vez recibido el visto bueno se procederá a la presentación de ejemplares en administración de la EPS con la solicitud de defensa y lectura.
- Depositar en Administración de la EPS tres ejemplares del PFC, todos encuadernados de forma normalizada (Anexo F).

- Presentar la instancia de solicitud de lectura y defensa (según modelo Anexo E), que incluirá la autorización del tutor, y en su caso del ponente. En el caso de estar autorizada la escritura de la memoria en inglés, se podrá solicitar la lectura y defensa en inglés, con el visto bueno de todos los miembros del tribunal. Junto a la instancia se entregará el documento de licencia para publicar el Proyecto Fin de Carrera en el repositorio institucional de la Universidad Autónoma de Madrid. La copia publicada en dicho repositorio será el pdf enviado al coordinador y disponible en la página web de PFCs.
- En el caso de que el tutor no sea miembro del tribunal, deberá elaborar un informe para que el tribunal conozca su valoración del trabajo realizado por el estudiante. Este informe se entregará en sobre cerrado, dirigido al presidente del tribunal, junto al resto de documentación en Administración de la EPS en el momento de solicitar la lectura y defensa del PFC.

La Administración de la EPS informará de la solicitud al presidente y al secretario del tribunal, así como al Coordinador de PFCs. El presidente del tribunal será el encargado de informar al tribunal y proponer al Coordinador de PFCs la fecha y hora del examen. El secretario será el encargado de recoger los tomos (y el informe del tutor cuando sea pertinente) de Administración y hacerlos llegar a los miembros del tribunal antes de 3 días naturales desde la información por parte de la Administración de la EPS; en caso contrario la lectura y defensa no podrá tener lugar hasta pasado un mínimo de 3 días desde la entrega de los tomos al tribunal. Así mismo, el secretario se encargará de la gestión del acta de examen y su posterior entrega, junto a uno de los tomos del PFC, en Administración de la EPS, y de la notificación de la nota al Coordinador de PFCs. El Coordinador de PFCs será el encargado de reservar la sala para el examen, así como de dar publicidad de la fecha, hora y lugar del mismo, que se desarrollará en sesión pública.

4.2 Examen

Transcurrido un plazo mínimo de 7 días naturales desde la solicitud de lectura y defensa, y antes de 30 días naturales, el tribunal constituido convocará al estudiantes para el examen que consistirá en una exposición del trabajo (de duración entre 30 y 40 minutos), después de la cual los miembros del tribunal formularán las preguntas que consideren oportunas para juzgar su calidad. Si el tribunal lo considera oportuno podrá invitar a otros profesores de la EPS o ingenieros de telecomunicación en ejercicio de la profesión a formular preguntas al estudiante.

El mes de agosto, será inhábil a efectos de lectura y de cómputo del plazo para efectuar ésta: durante el mismo no se celebrarán lecturas de PFCs ni se tendrá en cuenta al contabilizar plazos

Finalizado el examen, el tribunal se reunirá en sesión privada para la discusión de los méritos y tomar la decisión de la nota a asignar.

En la deliberación para la calificación se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Originalidad y grado de dificultad del trabajo
- Valoración del contenido teórico del trabajo
- Valoración de los prototipos o algoritmos implementados
- Calidad de presentación de la memoria
- Calidad del material empleado en la presentación

- Calidad en la exposición y capacidad de síntesis durante la defensa
- Valoración del informe emitido por el tutor
- Otros posible méritos que avalen la calidad del trabajo

Tras la deliberación cada miembro del tribunal emitirá una nota numérica y se procederá a la calificación del PFC con la media de las tres notas redondeada (hacia arriba si fuese necesario) dando lugar a una nota de acuerdo a la escala siguiente:

- Sobresaliente: 10,0 puntos (ver más adelante el epígrafe sobre calificaciones máximas)
- Sobresaliente: 9,5 puntos
- Sobresaliente: 9,0 puntos
- Notable: 8,5 puntos
- Notable: 8,0 puntos
- Notable: 7,5 puntos
- Notable: 7,0 puntos
- Aprobado: 6,5 puntos
- Aprobado: 6,0 puntos
- Aprobado: 5,5 puntos
- Aprobado: 5,0 puntos
- Suspenso: con calificación numérica.

Esta nota figurará, junto a las notas particulares, en el acta del examen junto a la mención "por unanimidad" si los tres miembros del tribunal coinciden en la misma nota numérica.

Uno de los tomos le será devuelto al estudiante, otro al tutor y el tercero quedará depositado en la biblioteca de la EPS, siendo de acceso público.

Tras la aprobación del examen el estudiante podrá solicitar el título de Ingeniero de Telecomunicación.

En el caso de suspender el examen (lo que quedará reflejado en acta), el estudiante tendrá que iniciar la elaboración de un nuevo anteproyecto y una nueva matriculación del mismo.

Sobre las calificaciones máximas:

Para que un PFC pueda obtener una puntuación de 10 (en la nota final y en la nota emitida por cada miembro del tribunal), deberá haber producido resultados externamente contrastados, tales como haber dado lugar a la aceptación para una publicación con evaluación por pares del artículo completo *-full paper peer review-*, en revistas o congresos de nivel internacional como primer o segundo autor, una patente, una transferencia de tecnología en explotación, u otros méritos excepcionales. La documentación acreditativa se aportará anexa tanto a la solicitud de lectura como a la memoria del PFC. Tras la evaluación de esta documentación, el Coordinador de PFCs dará, en el caso de tratarse de uno de los supuestos explícitamente indicados anteriormente, el visto bueno para poder optar a la calificación de Sobresaliente 10 durante la deliberación del tribunal. En el caso de alegar "otros méritos", el Coordinador de PFCs informará a la COA del caso y será dicha comisión quien decida sobre la opción o no a la máxima calificación.

Al final de cada curso académico una comisión nombrada al efecto llevará a cabo una evaluación de los PFCs leídos y podrá conceder la calificación de Matrícula de Honor a un máximo del 5% de los PFCs (de acuerdo con el Real Decreto 1125/2003, BOE núm 224 del 18 de septiembre de 2003), entre aquéllos que hubiesen sido calificados con Sobresaliente 10 por unanimidad. Para dicha evaluación se tendrá en cuenta el impacto producido por las publicaciones, patentes, transferencias tecnológicas, ... a las que haya dado lugar el PFC, teniendo en cuenta el número y orden de los autores de los indicadores que hicieron al PFC candidato al 10.

Formarán parte de la comisión evaluadora el Subdirector de Ordenación Académica, el Coordinador de PFCs, y al menos tres profesores más del Departamento, de forma que la comisión resulte representativa. La composición de la comisión será propuesta por la COA y deberá ser aprobada por el Consejo de Departamento.

5. Anexos

5.1 Anexo A: Instancia de antePFC

5.2 Anexo B: Instancia de modificaciones al PFC

5.3 Anexo C: Instancia de anulación de PFC

5.4 Anexo D: Autorización por el tutor y/o ponente de memoria escrita en inglés

5.5 Anexo E: Instancia de solicitud de examen (lectura y defensa PFC)

5.6 Anexo F: Normas de encuadernación

Los ejemplares a entregar en la Administración de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid para la matriculación del PFC estarán encuadernados mediante un “*binder*” térmico, con la portada anterior transparente.

5.7 Anexo G: Modelo de Portada del PFC

Ver plantillas en la web de PFCs.

5.8 Anexo H: Plantillas Word y Latex de la memoria de PFC