

## Trabajo de Fin de Grado

Código: 106540

Créditos ECTS: 12

Titulación		Tipo	Curso	Semestre
2500895 Ingeniería Electrónica de Telecomunicación		OB	4	0

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Javier Martin Martinez

Correo electrónico: Javier.Martin.Martinez@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Prerequisitos

Para poder matricular la asignatura de TFG, el alumno deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Tener aprobados todos los créditos de asignaturas de formación básica (Cálculo, Algebra, Estadística, Física, Fundamentos de Informática, Fundamentos de Señales y Sistemas, Teoría de Circuitos, Organización y Gestión de Empresas y Fundamentos de Ingeniería), que suponen un total de 63 créditos.
- Tener aprobados como mínimo, el 80% de los créditos de asignaturas obligatorias, que suponen un total de 98 créditos.
- Tener aprobada (o estar cursando) la asignatura de Gestión de Proyectos y Legislación.

En total, el alumno deberá haber superado  $63 + 98 = 161$  créditos, que corresponden a más de dos tercios del total del plan de estudios.

### Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura de Trabajo Fin de Grado (TFG) es que el alumno realice un trabajo individual que le permita aplicar e integrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo de sus estudios de Grado. El resultado deberá ser un trabajo original que será evaluado en defensa pública ante un Tribunal formado por tres profesores de la Escuela.

### Competencias

- Actitud personal
- Comunicación
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal
- Redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que tengan por objeto, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas electrónicos.
- Resolver problemas con iniciativa y creatividad. Tomar decisiones. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.

## Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a situaciones imprevistas.
2. Citar las fuentes de información utilizadas de acuerdo con los estándares reconocidos internacionalmente.
3. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
4. Defender las soluciones propuestas mediante argumentos lógicos y coherentes.
5. Desarrollar el pensamiento científico.
6. Desarrollar el pensamiento sistémico.
7. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
8. Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis.
9. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
10. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
11. Escoger las herramientas de software y hardware más adecuadas y utilizarlas correctamente.
12. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
13. Evaluar los recursos y limitaciones personales y del entorno para realizar una planificación realista del trabajo. Establecer claramente las hipótesis de trabajo, argumentando su validez en función de los resultados obtenidos previamente por el propio estudiantes o por terceras personas.
14. Explicar la estrategia de búsqueda de la información utilizada, demostrando que se han consultado las fuentes más importantes del campo de estudio.
15. Explicar razonadamente las diferentes alternativas que se han considerado a la hora de establecer la forma de enfrentarse al problema planteado inicialmente.
16. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
17. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
18. Identificar las regulaciones (leyes, normas, etc.) susceptibles de ser consideradas en el trabajo de fin de grado.
19. Leer textos en inglés con un alto grado de comprensión.
20. Prevenir y solucionar problemas.
21. Realizar un ejercicio original individual y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas
22. Tomar decisiones propias.
23. Trabajar de forma autónoma.
24. Trabajar en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados.
25. Utilizar el inglés como idioma de comunicación y relación profesional de referencia.
26. Valorar los conocimientos y habilidades propias sobre el tema del proyecto, identificando las deficiencias

## Contenido

Todo alumno que curse la asignatura de TFG deberá realizar obligatoriamente una Memoria escrita al finalizar el trabajo, de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

### Estructura de la memoria

#### 1. Portada estandarizada

Según formato establecido (disponible en el espacio de TFG del Campus Virtual) y que incluye: anagrama de la UAB, título del TFG, titulación, nombre del autor, nombre del Director (y co-Director (s) si es el caso), nombre del Tutor y fecha.

#### 2. Certificado del tutor

La primera página de la memoria se reserva para incluir el certificado con la firma del Tutor del TFG (documento disponible en el espacio de TFG del Campus Virtual), conforme el trabajo se ha llevado a cabo

bajo su supervisión. En el caso de TFG realizados a empresas o instituciones externas a la UAB, se añadirá el certificado del Tutor a este ente conforme el proyecto se ha llevado a cabo en una entidad externa bajo convenio firmado con la UAB y que la empresa o institución tiene conocimiento y está de acuerdo con el contenido de la Memoria.

### 3. Cuerpo de la memoria

Se recomienda que contenga los siguientes apartados: objetivos, breve revisión del estado del arte, metodología, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía.

### 4. Contraportada

Se incluirá en la última página un resumen del TFG (menos de 200 palabras) en catalán, inglés y castellano.

Se recomienda que el estudiante sintetice el contenido de la memoria y se centre principalmente en describir su contribución al proyecto llevado a cabo.

### Entrega de la memoria

El estudiante deberá entregar una copia de la memoria a cada uno de los miembros del tribunal de TFG que la evaluará, durante la semana previa a la fecha de presentación, que será debidamente anunciada dentro del mostrador de noticias del espacio de TFG del Campus Virtual.

### Formato alternativo de artículo técnico

Para el cuerpo de la memoria, el estudiante puede optar por utilizar formato d'article técnico según la plantilla de la IEEE (disponible en el espacio de TFG del Campus Virtual) y que debe incluir los mismos campos que los descritos anteriormente para el cuerpo de la memoria (ie objetivos, breve revisión del estado del arte, metodología, desarrollo, resultados, conclusiones y bibliografía). En este caso la extensión mínima del artículo debe ser de 10 páginas en formato doble columna, espacio simple, fuente 10 para TFG normales y de 20 páginas para TFG ampliados (i.e. TFG + Proyecto Avanzado de Ingeniería).

El resto de elementos de la memoria (portada, certificado del tutor y contraportada) deberán ser los mismos que los indicados en el punto anterior "Estructura de la memoria".

## Metodología

### Oferta de propuestas de TFG

Los alumnos pueden consultar la oferta de TFG disponibles a través del enlace "Inscripción en el trabajo de fin de estudios" del portal <http://sia.uab.cat>

### Dirección y tutorización académica del TFG

Cada alumno que curse la asignatura de TFG tendrá asignado un profesor que actuará como Tutor y que velará para que el TFG cumpla sus objetivos académicos. El Tutor del TFG deberá ser un profesor de la Escuela con docencia asignada a la asignatura de TFG. Cada TFG tendrá también un Director, que será quien dirigirá el alumno durante la realización del trabajo. En el caso de TFG propuestos por profesores de la Escuela con docencia asignada a la asignatura de TFG, el profesor actuará como Tutor y Director del trabajo. En cambio, para el caso de TFG realizados en un ente externo a la UAB, el responsable del alumno en este ente externo será quien actuará como Director del trabajo.

Las obligaciones del Tutor son:

- Velar, como máximo responsable académico, por la calidad del TFG y por el cumplimiento de los requisitos académicos y docentes de un TFG en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación.
- Conocer y aplicar la guía docente de la asignatura de TFG.
- Formar parte del Tribunal evaluador del TFG del alumno matriculado al que tutoriza.

Las obligaciones del Director y co-Directores son:

- Proponer un trabajo que cumpla los requisitos académicos y docentes para un TFG en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación.
- Ayudar al alumno a delimitar el TFG y establecer objetivos realistas, fijando un calendario y un ritmo de trabajo adecuado.
- Asesorar y guiar al alumno durante el periodo lectivo en el que éste se haya matriculado de la asignatura de TFG. Este seguimiento sellevará a cabo de manera periódica mediante sesiones de tutorías, con el objetivo de garantizar que se consiguen las metas establecidas.

En caso de que el TFG esté supervisado por más de un profesor con docencia assigada a la asignatura de TFG, sólo uno de ellos actuará como Director y Tutor mientras que al resto se les considerará co-Directores.

Los profesores de la UAB que no tengan docencia asignada a la asignatura de TFG sólo podrán actuar como Directores (o co-Directores si hay más de uno) siempre y cuando otro profesor con docencia asignada a la asignatura de TFG se haga responsable y actúe como Tutor.

El TFG se podrá realizar en un ente externo a la UAB. En este caso, deberá firmar un convenio entre la empresa o institución externa y la UAB, de acuerdo con la normativa vigente de la Escuela y la UAB. Un TFG externo deberá tener obligatoriamente un profesor con docencia asignada a la asignatura de TFG que se haga responsable y que actúe como Tutor. La persona de la empresa o institución externa responsable del alumno actuará como Director.

#### Organización de las propuestas de TFG

La organización académica y docente de la asignatura de TFG recae sobre el responsable de la asignatura, que por defecto, será el Coordinador de la titulación.

En los departamentos con docencia asignada de TFG les corresponderá designar los profesores encargados de hacer propuestas de TFG.

Cada profesor que tenga asignada docencia en la asignatura de TFG hará una (s) propuesta (s) mediante el procedimiento establecido por el responsable de la asignatura.

En caso de que un alumno quiera proponer un TFG, deberá buscar previamente un Director que será quien finalmente haga la propuesta de TFG. En caso de que este Director sea un profesor de la Escuela condoncencia asignada a la asignatura de TFG, el profesor actuará como Director y Tutor del alumno.

#### Desarrollo del trabajo de TFG

La parte principal del TFG la forma el trabajo autónomo que debe realizar el estudiante, y por tanto, se trata de una actividad eminentemente no presencial. Las obligaciones del estudiante son

- Realizar, de forma individual, el trabajo que le asigne el Director del TFG.
- Realizar una Memoria escrita, de acuerdo con los puntos descritos en el apartado de Contenidos de la guía docente del TFG.

La duración de todo TFG será de un semestre, con una carga docente equivalente a una asignatura de 12 créditos ECTS y de acuerdo con la planificación indicada en el apartado de Actividades Formativas de la guía docente del TFG.

Como excepción, los alumnos matriculados de la asignatura de "Proyecto Avanzado de Ingeniería" podrán cursar esta asignatura como ampliación del TFG. De esta forma, la dedicación total al TFG podrá ser de  $12 + 12 = 24$  créditos, que se podrán distribuir a lo largo de dos semestres. En cualquier caso, será el Director del TFG quien decida si el trabajo propuesto puede ampliarse a 24 créditos o no, y esta decisión se deberá indicar explícitamente en el momento de publicar las ofertas de TFG.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo:			
Supervisadas			
Realización del TFG	300	12	1, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 16, 18, 19, 22, 20, 21, 23, 24, 25, 26

## Evaluación

Procedimiento de evaluación:

- La evaluación del TFG se deberá llevar a cabo dentro del mismo semestre al que el alumno se ha matriculado de la asignatura de TFG, bien en la convocatoria de febrero o en la convocatoria de julio.
- Para llevar a cabo esta evaluación, se nombrará un Tribunal formado por tres miembros: el Tutor del TFG y dos profesores de departamentos de la Escuela que tengan adscrita docencia en la asignatura de TFG.
- El responsable de la asignatura de TFG (que por defecto, será el Coordinador de la titulación) será el encargado de llevar a cabo la composición del Tribunal y de planificar la fecha de presentación. Ambas informaciones se harán públicas, como mínimo, con dos semanas de antelación de la fecha de presentación.
- El alumno deberá entregar una copia de la memoria a cada miembro del Tribunal durante la semana previa a la fecha de presentación.
- La presentación del TFG se llevará a cabo por parte del alumno en una sesión pública y ante el Tribunal constituido a tal efecto. El tiempo previsto de exposición de cada TFG es de 15 minutos, seguido de un debate con los miembros del Tribunal.
- El alumno será evaluado por el tribunal de los siguientes aspectos:
  - Memoria del TFG (M). Se valorará la calidad del material preparado, considerando tanto aspectos de estructura como de redacción.
  - Presentación y defensa del TFG (P). Se valorará la calidad del material preparado, la habilidad de exposición y la eficacia en las respuestas formuladas por el Tribunal.
  - Valoración del Tutor del TFG (Tut). El Tutor emitirá su valoración considerando aspectos metodológicos y de resultados obtenidos. En el caso de TFG realizados en el marco de un convenio de prácticas a un ente externo a la UAB, se incluirá la valoración del Director del alumno a este ente externo.
  - Valoración global del Tribunal (Trib). Donde se tendrán en cuenta tanto aspectos metodológicos como de resultados obtenidos.
- La nota final (NF) del TFG se obtendrá de  $NF = \min(0,2*M + 0,2*P + 0,2*Tut + 0,4*Trib; M; P)$ . Por lo tanto, hay que aprobar tanto la parte de la memoria como la parte de la presentación para poder aprobar el TFG.
- Con carácter excepcional, los TFG podrán desarrollarse en pequeños grupos de dos o tres estudiantes. En todo caso, la evaluación del TFG se hará siempre a nivel individual.
- Para los TFG llevados a cabo en el marco de un convenio de prácticas en empresa, el estudiante deberá aportar al tribunal un informe valorativo por parte de su tutor en la empresa, tal y como se hace para el caso de las prácticas externas.

Publicación de la memoria de TFG en el repositorio digital de la UAB

El tribunal que evalúa el TFG del alumno debe dar el visto bueno a la publicación o no de la memoria al repositorio digital de la UAB (ddd.uab.cat), en base a la calidad del trabajo y la ausencia de impedimentos legales que puedan dificultar la publicación (e.g. datos confidenciales, derechos de propiedad intelectual, etc.). En caso de que el tribunal autorice la publicación en el repositorio DDD, deberá indicarlo en la hoja de rúbrica junto con el resto de la evaluación del trabajo. Una vez el tribunal haga entrega de la rúbrica en la Gestión Académica de la Escuela, el responsable de la asignatura de TFG se pondrá en contacto con los estudiantes que hayan recibido el visto bueno para informarles sobre el procedimiento a seguir para publicar su memoria.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tribunal de TFG	100%	0	0	1, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 16, 18, 19, 22, 20, 21, 23, 24, 25, 26

## Bibliografía

En cada caso, el Director del TFG propondrá la bibliografía oportuna en función del trabajo a realizar.

## Software

A definir con los directores del trabajo.