

Plan 544 MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura 53817 TRABAJO FIN DE MASTER

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

12

Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias generales.

- G1: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- G2: Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- G3: Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- G4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- G5: Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- G6: Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- G7: Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- G8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G9: Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- G10: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- G11: Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- G13: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Competencias específicas

Además de las competencias genéricas antes señaladas, el alumno también trabajará diversas competencias específicas dependiendo de la temática de su Trabajo Fin de Máster:

- S1: Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y la codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- S2: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
- S3: Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
- S4: Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
- S5: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.
- TEL1: Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

- TEL2: Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
- TEL3: Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- TEL4: Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
- SE1: Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
- SE2: Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
- SE3: Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
- SE4: Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
- SE5: Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.
- P1: Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.
- P2: Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente, con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

## Objetivos/Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de realizar individualmente, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original, consistente en un proyecto en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas recibidas.

## Contenidos

Una vez que el alumno recibe la asignación del tema y del tutor, debe comenzar a trabajar. En general, se sugiere la realización de un plan de trabajo en el que se trate de establecer aspectos tales como:

- a) Objetivos del Trabajo de Fin de Máster.
- b) Estado del arte (a través de una revisión bibliográfica) y justificación del interés del tema (aspectos innovadores, desafíos, oportunidad del trabajo a nivel académico empresarial y/o económico, aplicabilidad del proyecto).
- c) Metodología (información sobre el diseño del desarrollo, obtención de datos, etc.).
- d) Referencias básicas.
- e) Cronograma (semanal/mensual). En ningún caso este plan de trabajo debe permanecer estático, sino que se propone como un instrumento que nos permita generar un bucle de mejora continua.
- f) Para una mejor contabilización del trabajo tanto en horas como a la hora de diseñar presupuestos se pide rellenar una planilla contabilizando las horas semanales efectivamente empleadas y otra en la que se anoten los supuestos gastos en que se incurren a la hora de realizar el proyecto. El objetivo es doble:
  1. Por un lado evitar que en el TFG se dediquen más horas de las estipuladas. El tutor deberá estar de acuerdo con la contabilización de horas del alumno
  2. Ser capaces de elaborar un presupuesto económico realista del desarrollo del TFG.

La estructura más adecuada del Trabajo de Fin de Máster depende de un conjunto de factores entre los que se encuentran el tema objeto de estudio o la metodología empleada. En cualquier caso el trabajo será conciso, enfocado, claro, bien estructurado y correctamente escrito, maquetado y formateado. Una estructura tentativa del TFG es:

- a) Título (en español y en inglés)
- b) Resumen (en español y en inglés: Abstract)
- c) Agradecimientos
- d) Tabla de contenidos
- e) Lista de figuras y tablas (opcional)
- f) Parte 1. Introducción y conocimientos previos
  - Capítulo 1.- Introducción. Motivación. Objetivos.
  - Capítulo 2.- Conocimientos previos
  - Capítulo 3.- Descripción del problema
- g) Parte 2. Trabajo desarrollado.
  - Capítulo 4.- Teoría
  - Capítulo 5.- Descripción del método de resolución del problema
  - Capítulo 6.- Análisis de resultados
- h) Parte 3. Finalización
  - Capítulo 7.- Trabajos relacionados
  - Capítulo 8.- Presupuesto económico

El Trabajo de Fin de Máster tiene un formato orientativo en los aspectos que a continuación se indican:

- Formato del papel: DIN A4 (210mm x 297mm).
- Impreso a doble cara.
- Espacio interlineal: sencillo.
- Márgenes: Superior (2,5 cm.) Inferior (2,5 cm.) Izquierdo (3 cm.) Derecho (3 cm.).
- Alineación: justificación completa.
- Sangrado de párrafo: 0,5 cm. la primera línea de cada párrafo.
- Las páginas deben estar numeradas.
- Las dos primeras páginas del trabajo están normalizadas y deben aparecer tal y como se muestra en el Anexo II.

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

Se empleará:

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Trabajo autónomo

## Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- La memoria del Trabajo Fin de Máster e incluirá los materiales elaborados si procede.
- Defensa ante un tribunal del Trabajo Fin de Máster.

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

1. Calidad general del trabajo (50%) ateniéndose a los siguientes parámetros:

- a. Presentación y estructura, claridad y pertinencia de los contenidos, originalidad y carácter innovador, integración de competencias y contenidos trabajados en el máster, carácter reflexivo y argumentación interna, manejo de bibliografía especializada.
- b. Estudio del estado del arte correspondiente.
- c. Enunciado, validez y desarrollo de la hipótesis de trabajo.
- d. Conclusiones y logros obtenidos.
- e. Presentación de resultados experimentales.
- f. Existencia de publicaciones como consecuencia del trabajo realizado.

2. Calidad de la defensa, capacidad de respuesta a las cuestiones del tribunal (25 %). Calidad de la exposición oral, seguridad en la defensa y, finalmente, utilización de recursos de apoyo a la comunicación.

3. Informe del tutor (25 %). Valoración del tutor del esfuerzo y dedicación del alumno así como los resultados obtenidos.

La obtención de la calificación de Matrícula de Honor solo será posible para el 5% de los alumnos matriculados del Trabajo Fin de Máster, salvo si este número es inferior a 20, en cuyo caso solo podrá concederse una matrícula de honor. Será el Comité de Título quién decidirá, en base a un Informe de la Comisión Evaluadora, qué Trabajos Fin de Máster merecen esa mención. También el Comité del Título se podrá apoyar en los expedientes académicos de los estudiantes para otorgar esa mención.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Los recursos necesarios los facilitará el profesor a través del Departamento correspondiente.

## Calendario y horario

No existe horario propiamente dicho, pero sí es necesario atender a los procedimientos y plazos requeridos para su solicitud y presentación. Puede encontrarse la información en:

<http://www.tel.uva.es/docencia/trabajosfin.htm>

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

El plan de trabajo se decidirá entre cada alumno y tutor del Trabajo de Fin de Máster.

Las obligaciones del alumno:

- Elaborar el trabajo respetando el formato y extensión establecidos por la Escuela.
- Informar regularmente al tutor del desarrollo del Trabajo.
- Estructurar el Trabajo teniendo en cuenta los objetivos establecidos.
- Presentar adecuadamente y en plazo el Trabajo realizado para su evaluación por parte de la Comisión

Evaluadora, haciendo uso de las herramientas disponibles que considere más adecuadas para ello.

Y las obligaciones del tutor:

- 
- Proporcionar guía, consejo y apoyo al alumno durante la realización del Trabajo.
  - Preparar conjuntamente con el alumno el plan de trabajo de cada reunión.
  - Supervisar el proyecto, proporcionando cuantas indicaciones considere oportunas para favorecer que el alumno alcance los objetivos fijados inicialmente, dentro del plazo temporal marcado.
  - Autorizar la presentación del Trabajo ante el Tribunal del Trabajo Fin de Máster.

#### Recomendaciones

- La gestión del tiempo es fundamental para terminar en plazo y con un trabajo de calidad. Realizar cronogramas y determinar objetivos a corto plazo para organizar el trabajo.
- Se debe ser minucioso en las referencias bibliográficas. Tomar todos los datos necesarios para poder referenciar adecuadamente los trabajos consultados (autor/es, título, revista, etc.) ayudará de forma notable.
- Ir anotando adecuadamente el desarrollo de su trabajo (metodología seguida, fuentes de datos consultadas, etc.), facilitará el trabajo posterior.
- Revisar regularmente los objetivos que persigue el trabajo, al objeto de asegurar que se trabaja en la línea original marcada. No debe perder de vista los objetivos planteados, pues es fácil dispersarse en temas secundarios.
- Planificar con suficiente tiempo la redacción escrita del trabajo. Muchos estudiantes encuentran dificultades para realizar un adecuado desarrollo escrito. Por ello, necesitarán revisar y releer varias veces el trabajo hasta llegar a la versión definitiva.
- Prestar especial atención al lenguaje, tanto técnico como general, y a la gramática. Se debe conseguir una redacción fluida y con un hilo argumental claro.

---

**Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)**

Ramón de la Rosa Steinz.

Doctor Ingeniero de Telecomunicación. Profesor del Departamento TSC/IT. ETS de Ingenieros de Telecomunicación.

Universidad de Valladolid.

[www.tel.uva.es/~ramros](http://www.tel.uva.es/~ramros)

---

**Idioma en que se imparte**

Español