Universidad de Navarra

Proyecto Fin de Máster (MIT)
Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

- **Titulación**: Máster en Ingeniería de Telecomunicación
- **Módulo/Materia**: Proyecto Fin de Máster (MIT) / Proyecto Fin de Máster
- **ECTS**: 30 ECTS
- **Curso, semestre**: 2º, Anual
- **Carácter**: Obligatorio
- **Profesorado**:
  - de Nó Lengaran, Joaquín Juan - Email: deno@tecnun.es / Profesor titular
  - Rezola Garciandia, Ainhoa - Email: argarciandia@tecnun.es / Profesor contratado doctor
  - Adin Marcos, Iñigo - Email: iadin@ceit.es / Profesor colaborador (Colab. Docente)
  - Solar Ruiz, Hector - Email: hsolar@unav.es / Profesor titular
  - Ochoa Álvarez, Idoia -Email: iochoal@unav.es / Profesor titular
- **Idioma**: Castellano

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA1- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- RA2- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- RA3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- RA4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- RA5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- RA6 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- RA7 - Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- RA8 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
- RA9 - 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.
- RA10 - 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.
- Ra11 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- RA12 - 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.
- RA13 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- RA14 - Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontológica profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
- RA15 - 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.
- RA33 - Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

PROGRAMA

El Proyecto Fin de Máster (PFM) es una asignatura obligatoria del Máster de Ingeniería de Telecomunicación en la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra. En ella, el alumno elabora un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

A título orientativo, se incluye aquí una lista de temáticas en las que desarrollar el PFM:

- Diseño, cálculo, implementación y explotación de redes de telecomunicación
- Circuitos analógicos para comunicaciones y aplicaciones industriales
- Circuitos digitales para comunicaciones y aplicaciones industriales
- Circuitos de Radiofrecuencia y Microondas
- Programación de micro-controladores y FPGAs para comunicaciones y aplicaciones industriales
- Antenas para comunicaciones vía radio
- Sensores
- Dispositivos opto-electrónicos
- Comunicaciones ópticas
- Sistemas de comunicación Inalámbricos
- Procesado digital de la señal para comunicaciones y sistemas industriales
- Teoría de la información
- Machine Learning y análisis de datos
- Sistemas Telemáticos
- Telemetría
- Sistemas de Difusión Audiovisual

PROGRAM (ENGLISH)

The Final Master's Project (PFM) is a compulsory subject of the Master's Degree in Telecommunications Engineering at the School of Engineering of the University of Navarra. In it, the student prepares a project in the field of specific technologies of Telecommunication Engineering, of a professional nature, in which the competences acquired in the course are synthesised and integrated.

As a guideline, here is a list of topics in which the PFM can be developed:

- *Design, calculation, implementation and operation of telecommunication networks.*
- *Analogue circuits for communications and industrial applications*
- *Digital circuits for communications and industrial applications*
- *Radiofrequency and microwave circuits*

- *Programming of micro-controllers and FPGAs for communications and industrial applications*
- *Antennas for radio communications*
- *Sensors*
- *Opto-electronic devices*
- *Optical communications*
- *Wireless communication systems*
- *Digital signal processing for communications and industrial systems*
- *Information theory*
- *Machine learning and data analysis*
- *Telematic systems*
- *Telemetry*
- *Audiovisual Broadcasting Systems*

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La dedicación de 750 a 900 horas (30 ECTS) de la asignatura Proyecto Fin de Máster se reparte en las siguientes actividades formativas:

- Clases presenciales teóricas: 0 horas
- Clases presenciales prácticas, laboratorios o talleres: 0 horas
- Trabajos dirigidos: 728 a 744 horas
- Tutorías: 5 a 20 horas
- Estudio personal: 0 horas
- Evaluación: 1 a 2 horas

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Entrevista personal con el profesor de una asignatura
- Estancia de trabajo en una organización con el seguimiento de un tutor
- Informe y Defensa oral y pública del Trabajo Fin de Máster
- Aprendizaje basado en proyectos

Durante la realización del Proyecto Fin de Máster, el alumno:

- Contará con el asesoramiento del Responsable de Proyectos del Departamento (RPD) para la elección del PFM que más se ajuste a sus expectativas profesionales. Los servicios de Relaciones Exteriores y Relaciones Internacionales colaborarán en este asesoramiento en los casos en los que el PFM se vaya a realizar en régimen de prácticas en empresas o a través de acuerdos académicos de intercambio con universidades internacionales.
- Contará con la supervisión de un profesor del Campus Tecnológico (Tecnun-Ceit) junto a un director en la empresa/universidad en el caso de que el proyecto se realice fuera del Campus.
- Recibirá la formación inicial necesaria para abordar con éxito cada una de las fases del PFM, por parte del director del proyecto.
- Pondrá en práctica las competencias adquiridas durante el Máster en la realización del PFM.

Cada alumno, antes de comenzar la realización de su PFM, deberá acudir al RPD con el fin de que éste valide el tema y nombre un Supervisor Académico (SA) de Tecnun, que se responsabilizará del seguimiento y la evaluación del mismo. Para realizar la validación, el alumno deberá aportar al RPD los siguientes datos:

- Título provisional del PFM propuesto
- Una breve descripción de los objetivos del PFM propuesto
- Centro de aplicación donde se realizaría (Empresa, Departamento de Tecnun, División de Ceit, algún otro centro de la Universidad de Navarra, otras Universidades a través de Programas de Intercambio)

- Profesor/investigador/responsable de empresa, con quién se haya podido contactar
- Fecha propuesta de inicio
- Fecha estimada de finalización
- Idioma en el que se realizaría el PFM

El RPD del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica es en la actualidad el Dr. D. Joaquín de Nó Lengaran.

EVALUACIÓN

Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.

CONVOCATORIA ORDINARIA

El Proyecto Fin de Máster (PFM) se evalúa mediante una memoria digital de formato libre y una defensa pública del mismo; para poder llevar a cabo la misma es imprescindible estar matriculado del PFM.

En relación a la documentación por escrito:

- El proyecto se entregará en formato PDF e incluirá los documentos que correspondan en cada caso, a juicio del alumno (Memoria, Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones, Anexos, etc.)
- En cualquier caso, todos los proyectos deberán incluir un documento o apartado específico y diferenciado de Presupuesto o Estudio Económico.
- El proyecto se presentará con la portada y primera hoja oficiales (los formatos están disponibles en el apartado Bibliografía de esta Guía Docente)
- La memoria definitiva del proyecto deberá entregarse al Supervisor Académico al menos una semana antes de la defensa oral del mismo. Junto a la memoria se debe entregar el "informe de revisión de autoría" generado por la herramienta Turnitin. En el área interna de esta guía docente se encuentra dicha herramienta, para que el propio alumno realice dicha revisión de autoría.
- Si el autor utiliza IA generativa y tecnologías asistidas por IA en el proceso de redacción, estas tecnologías sólo deben emplearse para mejorar la legibilidad y la redacción del trabajo. El autor debe indicar en el apartado de Bibliografía de la memoria el uso que se haya hecho de IA y de otras tecnologías asistidas por IA.

En relación a la defensa oral:

- La defensa del PFM se realizará una vez que el Supervisor Académico haya dado su visto bueno a la calidad del mismo y en fecha acordada previamente con el alumno.
- El tribunal estará compuesto por un mínimo de dos profesionales al menos con nivel de Máster o titulación superior y será presidido por el Supervisor Académico de Tecnun.
- La defensa del PFM será pública y el tiempo estimado para la presentación será de 20 minutos.
- Una vez realizada la defensa oral, los miembros del tribunal podrán plantear las cuestiones o aclaraciones que consideren oportunas en relación al conjunto del trabajo presentado.
- Una vez terminada la defensa oral y respondidas las cuestiones planteadas, los miembros del tribunal, a puerta cerrada, deliberarán y evaluarán numéricamente el proyecto. El tribunal valorará el proyecto bajo los siguientes criterios ponderados:
    1. Dificultad del tema
    2. Estructura y contenido del proyecto
    3. Defensa oral
    4. Respuesta a las cuestiones planteadas por el Tribunal
    5. Dedicación y rigor en la realización

- Una vez evaluado, el presidente del tribunal comunicará oralmente al alumno si el PFM ha sido considerado APTO o NO APTO

Una vez considerado el PFM como APTO, el alumno deberá hacer llegar a secretaría una copia del proyecto en formato PDF para su archivo oficial (enviar a Verónica Martín: vmartin@tecnun.es).

Una vez archivado el PFM, la calificación numérica del mismo se comunicará al alumno en el plazo de una semana a través de la herramienta oficial de Gestión Académica.

Fechas de interés:

Fecha límite para defensa ordinaria curso 2026/27: 1 de septiembre de 2027

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En el caso de que un alumno obtenga la calificación de No Apto en la convocatoria ordinaria, deberá acudir a la extraordinaria, que tendrá el mismo formato y en la que podrá optar por presentar un nuevo proyecto con una temática diferente o reelaborar el proyecto presentado en la convocatoria ordinaria, siguiendo las indicaciones que le realice su supervisor académico.

Se rige de forma análoga a la convocatoria ordinaria.

Fecha límite para defensa extraordinaria curso 2026/27: 2 de septiembre de 2027

HORARIOS DE ATENCIÓN

Horario de atención a alumnos:

Los alumnos podrán acudir a la tutoría con el supervisor académico previa cita, para resolver dudas que surjan en relación al desarrollo del PFM o con vistas a concretar la presentación escrita y oral del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Dado el carácter marcadamente transversal de los temas que pueden ser tratados en la asignatura, en cada caso el supervisor académico recomendará al alumno la bibliografía que resulte más relevante para la temática en cuestión.