

# Oferta de Trabajos Fin de Grado 2023-2024

## Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Áreas responsables: *Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Telemática*

Coordinadora: *Elena Abdo Sánchez*

### Junio 2023

Cód.	Título	Nº TFGS ofertados	Tutor	Dep.	Descripción
TT-1	Antena en tecnología planar	2	Abdo Sánchez, Elena	IC	Las antenas en tecnología planar (microstrip) inundan los dispositivos inalámbricos actuales. En este TFG se pretende diseñar una antena en esta tecnología a frecuencia de microondas utilizando ecuaciones sencillas. Además, se construirá y medirá un prototipo, completando así el ciclo de diseño, lo que permitirá al alumno la adquisición de conocimientos sobre tecnología y el uso de instrumentación específica de alta frecuencia.
TT-2	Divulgación de las Tecnologías de Telecomunicación	1	Abdo Sánchez, Elena / Martín Guerrero, Teresa M.	IC	Recientemente están ganando auge las actividades orientadas a fomentar el interés por los estudios de Telecomunicación en edades tempranas. En estudiantes que carecen de la formación físico-matemática que requiere un estudio riguroso, es preciso imaginar experimentos y justificaciones que, sin perder rigor, puedan entenderlos estudiantes de educación secundaria o, en general, personas sin formación específica en este campo. Se enmarcan aquí también actividades particularmente orientadas a promover entre las mujeres y niñas el interés por las tecnologías, las denominadas "STEM skills". Este Trabajo Fin de Estudios se dedicará a la concepción e implementación de experimentos de este tipo. Los estudiantes podrán participar en actividades de este tipo que se emprendan en el centro durante la realización de su Trabajo.
TT-3	Técnicas de transmisión para comunicaciones móviles 5G y siguientes	3	Aguayo Torres, Mari Carmen	IC	En esta línea de TFGs se estudiarán mediante simulaciones con MATLAB algunas características del estándar de 5G New Radio (NR) o de los estudios que actualmente se llevan a cabo para las siguientes generaciones. Las tecnologías de transmisión que se usan en 5G están basadas en OFDM. Para 6G se están proponiendo modificaciones como transformaciones bidimensionales (tiempo-retardo o tiempo-espacio) que mejoran el comportamiento por ejemplo frente a las grandes desviaciones Doppler que ocurren en las comunicaciones con los satélites de órbita baja. <i>*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</i>
TT-4	Aprendizaje de Audio microprogramado	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este Trabajo Fin de Grado se van a desarrollar diferentes procesados de señal de audio, de manera que se pueda interactuar con ellos, desde sistemas microprogramados (Arduino, Raspberry)
TT-5	Caracterización acústica de campanas fabricadas con regolitos lunares	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este trabajo se va a realizar la caracterización acústica de campanas realizadas con material lunar y de marte. La idea es ver las características acústica, para saber como generar instrumentos musicales fuera de la tierra.
TT-6	Composición automática de música contemporánea	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	Cada vez se demanda más música. Se quieren sonidos nuevos, melodías nuevas, nuevas estructuras, etc. Aunque gran parte de la música se realiza con intervención de las personas, empiezan a existir tendencias nuevas de composición automática. En este TFM se quieren analizar las técnicas de composición de música contemporánea mejorarlas y automatizarlas. Se trata de un TFM de alta creatividad, dado que la calidad del resultado final de la música, va a depender tanto de los conceptos técnicos que se utilicen como de las ideas sobre cómo combinarlos de manera novedosa.
TT-7	Construcción Inteligente de Instrumentos Musicales	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este TFG se van a diseñar instrumentos musicales basados en los tradicionales, a los que se incluyen nuevas tecnologías. Su base, principalmente, han de ser materiales reciclados.
TT-8	Demostradores interactivos para Museos	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este TFG, se van a diseñar demostradores interactivos de distintos fenómenos físicos y acústicos. Los demostradores han de funcionar de manera autónoma y han de ser resistentes para servir de expositores.
TT-9	Identificación de fonemas en audio	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este TFG se van a identificar los fonemas del audio con la finalidad de realizar sistemas de reconocimiento de voz hablada robustos. Dichos sistemas se busca solución en problemas concretos: ayuda a invidentes, identificación personal, etc. Se requiere el uso de Matlab y aprendizaje de técnicas novedosas de identificación de fonemas.
TT-10	Señales EEG y musica	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	Este trabajo se grabarán y analizarán señales cerebrales (EEG) para ver la influencia que tiene la musica en ellas.

TT-11	Telecomunicaciones, Música y Juegos	1	Barbancho Pérez, Ana M <sup>a</sup>	IC	En este trabajo fin de estudios se van a diseñar juegos, de aprendizaje tanto de conceptos de telecomunicaciones como de conceptos musicales, haciendo uso de todas las técnicas de procesado digital de la señal que se han aprendido en los distintos estudios (audio, imagen y video).
TT-12	Creación musical mediante redes neuronales	1	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de este TFG es aprender a usar diferentes configuraciones de redes neuronales con la crear contenidos musicales en sentido amplio. <b>*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</b>
TT-13	Comunicaciones por satélite y 5G	3	Barco Moreno, Raquel / Fortes Rodríguez, Sergio	IC	Los satélites de comunicaciones de nueva generación y alta capacidad (High Throughput Satellites - HTSs) se caracterizan por un uso de bandas elevadas (Ka y superiores), TX/RX de tamaño reducido, cobertura cuasi-mundial y un continuo incremento en el lanzamiento de nuevas plataformas comerciales. Así, se espera que cumplan un papel fundamental en el despliegue de los sistemas de comunicaciones 5G (como backhaul, sistema de acceso y comunicaciones móviles en áreas remotas, etc.), donde sus características particulares (retardo, impacto de las condiciones meteorológicas...) implican una serie de importantes retos a resolver. Así, el trabajo podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: backhauling satelital de LTE y 5G, M2M por satélite, modelado/simulación del servicio HTS, comunicaciones móviles por satélite, gestión inteligente de recursos satelitales, compartición de frecuencias con servicios de tierra, etc.
TT-14	Desarrollo de mecanismos 5G en OpenRAN (FPGA y/o virtualización)	4	Barco Moreno, Raquel / Fortes Rodríguez, Sergio	IC	OpenRAN ( <a href="https://openran.telecominfraproject.com/">https://openran.telecominfraproject.com/</a> ) es una iniciativa dedicada a definir y construir soluciones de 4G y 5G basadas en dispositivos de propósito general. El presente TFG se centrará en la implementación y/o validación de funcionalidades 5G OpenRAN en entornos basados en USRPs (Universal Software Radio Peripheral) - FPGA y/o entornos virtualizados (ej. dockerHub). El TFG podrá desarrollarse en el entorno del proyecto de investigación y desarrollo tales como los pilotos 5G promovidos por el Ministerio de Economía ( <a href="https://www.elmundo.es/opinion/2019/05/01/5cc97a05fc6c83c15b8b45d9.html">https://www.elmundo.es/opinion/2019/05/01/5cc97a05fc6c83c15b8b45d9.html</a> ).
TT-15	Desarrollo de técnicas de localización	2	Barco Moreno, Raquel / Jatib Khatib, Emil	IC	El alumno desarrollará métodos de localización para AR/VR en entornos de interior. Sus tareas irán dirigidas al desarrollo de un demostrador tecnológico.
TT-16	Análisis de datos para la diagnosis de redes móviles.	1	Barco Moreno, Raquel / Jatib Khatib, Emil	IC	El alumno desarrollará un método de diagnosis basado en aprendizaje automático no supervisado y técnicas analítica de datos para diagnosticar fallos en una red móvil.
TT-17	Caracterización experimental del canal óptico inalámbrico submarino	2	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. Se propone el modelado estadístico del canal óptico inalámbrico submarino, con el objeto de caracterizar no solamente la absorción y dispersión de la transmisión de luz visible en este medio, sino también la posible presencia de fenómenos turbulentos a partir de medidas experimentales bajo condiciones controladas de laboratorio.
TT-18	Optimización de sistemas FSO terrestres y submarinos utilizando Machine-Learning	2	Boluda Ruiz, Rubén / Puerta Notario, Antonio	IC	Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. Esta propuesta de Trabajo de Fin de Grado (TFG) se centra en el diseño e implementación de esquemas de señalización para comunicaciones ópticas no guiadas en entornos turbulentos y dispersivos, utilizando técnicas de aprendizaje inteligente. El objetivo es mejorar la calidad y la eficiencia de la comunicación en condiciones adversas, como la transmisión óptica en espacio libre, así como el medio submarino, explorando el uso de algoritmos de machine learning para optimizar los esquemas de señalización y adaptarlos a las condiciones cambiantes del medio. Se emplearán técnicas de simulación y análisis de datos para entrenar y ajustar los esquemas de señalización propuestos. Este proyecto busca desarrollar soluciones innovadoras que impulsen el avance de las comunicaciones ópticas en entornos desafiantes.
TT-19	Análisis del acoplamiento mutuo entre antenas dipolo	1	Camacho Peñalosa, Carlos	IC	El objetivo es el estudio de las expresiones analíticas que permiten el cálculo de la impedancia mutua entre antenas dipolo en diferentes posiciones relativas y su implementación en MATLAB con el fin de disponer de la información necesaria para su inclusión en el análisis de agrupaciones de dipolos.

TT-20	Caracterización experimental y modelado de componentes pasivos de radiofrecuencia	1	Camacho Peñalosa, Carlos	IC	Caracterización de componentes pasivos de radiofrecuencia y microondas mediante analizador de redes y desarrollo de los correspondientes circuitos equivalentes.
TT-21	Antenas de bajo coste	2	Camacho Peñalosa, Carlos / Baños Polglase, Juana D.	IC	Diseño, construcción y medida de un prototipo de antena de bajo coste, lo que permitirá al alumno la adquisición de conocimientos sobre tecnología y el uso de instrumentación específica de alta frecuencia.
TT-22	Antena microstrip	2	Camacho Peñalosa, Carlos / Mateos Ruiz, Pablo	IC	Diseño, construcción y medida de una antena en tecnología microstrip.
TT-23	Módems software para comunicaciones acústicas subacuáticas	1	Cañete Corripio, Francisco Javier	IC	REALIZACIÓN EN SOFTWARE DE SISTEMAS PARA COMUNICACIONES ACÚSTICAS SUBMARINAS (UAC, underwater acoustic communications). Son sistemas de comunicaciones digitales en la banda de ultrasonidos para permitir conexión wireless entre embarcaciones, buzos, sensores o robots submarinos. En el proyecto se utilizarán Matlab y sus librerías de comunicaciones, junto con medidas de canales reales, para permitir diseños de cierta complejidad en un tiempo corto de desarrollo, adecuado a 6 ECTS. Asignaturas recomendadas: Teoría de la Comunicación, Comunicaciones Digitales, Fundamentos del Procesado Digital de la Señal.
TT-24	Comunicaciones ópticas en satélites LEO	1	Castillo Vázquez, Miguel del	IC	Caracterización del canal y evaluación de prestaciones de sistemas de comunicaciones ópticas con satélites que operan en orbitas bajas (LEO: Low Earth Orbit)
TT-25	Procesado digital de señales e imágenes	2	Clemente Medina, M <sup>a</sup> Carmen	IC	Este trabajo fin de grado consiste en el desarrollo de algoritmos de procesamiento y análisis de señales e imágenes buscando una aplicación práctica. Las señales e imágenes pueden provenir de diferentes fuentes como las voz, música, los ultrasonidos, radiología digital, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, biología marina, ciencias del mar, etc. Se recomienda software libre como Phyton, R, y también se puede utilizar Matlab. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-26	Sistemas de comunicaciones vehiculares 5G	1	Cortés Arrabal, José Antonio	IC	El denominado "coche conectado" es aquel que integra un sistema de comunicaciones que le permite intercambiar información con otros vehículos y con una infraestructura. Esta información permite mejorar la seguridad y la eficiencia del tráfico. La quinta generación de sistemas de comunicaciones móviles (5G) usa la modulación OFDM y, para adaptarse a canales con características diversas, el espaciado entre portadoras y la longitud del prefijo cíclico es configurable. El objetivo de este trabajo es evaluar los valores más apropiados de estos últimos para los canales entre vehículos. El trabajo se desarrollará mediante simulación en MATLAB.
TT-27	Técnicas para reducir las emisiones fuera de banda de señales OFDM	1	Cortés Arrabal, José Antonio	IC	La modulación OFDM (ortogonal frequency division multiplexing) es una de las más empleada en la actualidad por los sistemas de comunicaciones de altas y medias prestaciones. El problema de OFDM es que los pulsos empleados tienen muy bajo confinamiento espectral, por lo que las bandas laterales de la densidad espectral de potencia (DEP) de la señal decae muy lentamente, lo que obliga a usar bandas de guarda que reduzcan su interferencia a sistemas que utilizan bandas adyacentes. Estas bandas de guarda reducen la eficiencia espectral. El objetivo de este trabajo es implementar en MATLAB métodos para conformar espectralmente las señales OFDM y reducir las citadas emisiones fuera de banda. desviaciones Doppler que ocurren en las comunicaciones con los satélites de órbita baja. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-28	Optimización y análisis de performance de redes de comunicaciones móviles	1	De la Bandera Cascales, Isabel	IC	La aplicación de inteligencia artificial se ha convertido en un aspecto clave para la gestión de las redes de comunicaciones móviles de última generación. La creciente complejidad de estas redes hace imprescindible el uso de técnicas de aprendizaje automático para el desarrollo de métodos de optimización y gestión de fallos. Los TFEs desarrollados estarán relacionados con el desarrollo de métodos de optimización o análisis de fallos considerando técnicas de aprendizaje automático para redes de comunicaciones móviles de última generación.
TT-29	Simulación de codificadores de canal avanzados	1	del Río, Luis Díez	IC	Se realizarán programas de simulación en matlab de alguna de las técnicas avanzadas de codificación de canal (LPC, turbo códigos) y se evaluarán sus prestaciones en algunos canales clásicos.

TT-30	Desarrollo de aplicaciones para compresión de audio y vídeo y comunicaciones multimedia.	2	Durán Martínez, Álvaro	IC	Desarrollo de aplicaciones para compresión de audio (mp3, AAC, Opus, FLAC, etc.) y vídeo (MPEG-2 H.262, MPEG-4 H.264, MPEG-H H.265, etc.) y comunicaciones multimedia (flujo de transporte H.222, IPTV, etc.). El desarrollo se realizaría bien en formato web (PHP, JSP, etc.), en formato de aplicación de escritorio (C++, C#, Java, Python, Matlab, etc.), en formato de aplicación móvil (Android, iOS, etc.) o en una combinación de las anteriores (arquitectura cliente-servidor).
TT-31	AI/ML para la gestión de comunicaciones por satélite	1	Fortes Rodríguez, Sergio	IC	La creciente extensión de las constelaciones de satélites de órbita baja (e.g. Starlink) implica un enorme aumento de complejidad en la gestión del segmento espacio de comunicaciones. En este escenario, el desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático (ML, machine learning) que permitan la gestión automática de la constelación satelital se hace indispensable. El trabajo de fin de estudios se enfoca al desarrollo de algoritmos de AI/ML para el análisis, modelado, optimización y gestión de fallos de constelaciones de satélites de comunicaciones. El trabajo se desarrolla en el grupo Mobilenet (mobilenet.uma.es) en el entorno de diferentes proyectos y redes internacionales, como SATNEX (satnex5.cttc.es) y en colaboración con instituciones del sector como la agencia espacial europea (ESA). Herramientas / conocimientos a aplicar: Python, Machine Learning, Comunicaciones Satelitales, Mecánica Orbital, Inglés . (No se requiere experiencia previa).
TT-32	Aplicaciones de VR/AR a través de redes 5G/6G	1	Fortes Rodríguez, Sergio	IC	El desarrollo de aplicaciones de "extended reality" (XR), que engloban a la realidad virtual y aumentada (VR/AR), se espera que tengan un enorme impacto en el tráfico de las redes móviles futuras. El trabajo de fin de estudios se enfoca a la integración de dispositivos, software y aplicaciones que permitan el uso de aplicaciones de AR/VR sobre redes 5G/6G. El trabajo se desarrolla en el grupo Mobilenet (mobilenet.uma.es) en el entorno de diferentes proyectos internacionales, como LOCUS (www.locus-project.eu) y en colaboración con empresas del sector (ej. Ericsson, Samsung, Vodafone). En el mismo se hará uso de equipamiento VR/AR y redes reales. Herramientas / conocimientos a aplicar: Python, Android, Oculus Quest 2, Unity, Unreal, APIs, Machine Learning, Comunicaciones Móviles, Inglés . (No se requiere experiencia previa).
TT-33	Comunicaciones para Smart-cities e IoT	3	Fortes Rodríguez, Sergio	IC	Las comunicaciones dentro de los paradigmas de IoT (Internet of Things) y Smart City son uno de los principales focos interés de las tecnologías radio más recientes (LoRa, NB-IoT) donde la coexistencia de multitud de dispositivos con diferentes requisitos de servicio (eMBB - enhanced Mobile Broadband, mMTC - massive Machine Type Communications y URLLC - Ultra-Reliable and Low Latency Communications) implica grandes retos a resolver: consumo limitado, uso de bandas no licenciadas, coexistencia con servicios no-máquina. Así, el trabajo se centra en algunas de las siguientes áreas: planificación y despliegue de sistemas de Smart city real, herramientas automáticas de planificación, simulación y modelado. El trabajo se desarrolla en el grupo Mobilenet (mobilenet.uma.es) en el entorno de diferentes proyectos internacionales, como LOCUS (www.locus-project.eu) y en colaboración con empresas del sector (ej. Ericsson, Samsung, Vodafone...). Herramientas / conocimientos a aplicar: Python, Node-RED, Grafana, Fiware, Machine Learning, Comunicaciones IoT, Sensores, Inglés . (No se requiere experiencia previa).
TT-34	Desarrollo de mecanismos de AI/ML para la gestión de redes celulares 5G/6G	1	Fortes Rodríguez, Sergio	IC	La creciente implantación de smartphones y sensores genera una enorme cantidad de información asociada a las redes móviles: la posición de los terminales, las aplicaciones en ejecución, etc., así como detalles sobre la calidad del servicio prestado extremo a extremo. El desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático (ML, machine learning) que procesen e integren este tipo de información en la gestión automática de la red conlleva enormes ventajas respecto a los sistemas existentes. Igualmente, las redes 5G/6G abren la puerta a múltiples capacidades (virtualización, mmWave) que incrementa la importancia en el uso de técnicas de ML para su gestión. El trabajo de fin de estudios se enfoca al desarrollo de algoritmos de AI/ML para la auto-optimización, auto-curación (detección, diagnosis y compensación de fallos de red) de red móvil considerando diferentes entornos 5G/6G. El trabajo se desarrolla en el grupo Mobilenet (mobilenet.uma.es) en el entorno de diferentes proyectos internacionales, como LOCUS (www.locus-project.eu) y en colaboración con empresas del sector (ej. Ericsson, Samsung, Vodafone). Herramientas / conocimientos a aplicar: Python, Machine Learning, Comunicaciones Móviles, Inglés. (No se requiere experiencia previa).
TT-35	Herramientas docentes	1	García Corrales, Celia	IC	Desarrollo de una aplicación en Matlab, Java u otro lenguaje a decidir con el alumno, relacionada con: (1) Diseño de filtros pasivos/activos analógicos de baja frecuencia: paso bajo, paso alto, paso banda o rechazo banda. (2) Diseño de filtros de cruce para altavoces. (3) Transmisión de información en redes de telecomunicación. Relacionada con la asignatura "Redes y Servicios de Telecomunicación";.

TT-36	<b>Caracterización del canal VLC para aplicaciones vehiculares</b>	1	García Zambrana, Antonio / Puerta Notario, Antonio	IC	Se propone el estudio y modelado del canal óptico no guiado en aplicaciones vehiculares. La utilización de las comunicaciones entre vehículos y el conocimiento preciso de su posicionamiento se presentan como unas de las necesidades de partida a cubrir para poder diseñar soluciones realmente competitivas que contribuyan decisivamente a mejorar la seguridad vial en el desarrollo de un sistema de transporte inteligente (ITS, Intelligent Transportation System). En este campo, los novedosos sistemas de comunicaciones ópticas en el espectro visible (VLC, Visible Light Communications) adquieren un gran potencial como soporte, aprovechando la masiva migración hacia los sistemas de iluminación basados en los diodos emisores de luz (LED) que se está produciendo en todos los sectores y, muy especialmente, en el sector del automóvil. En este TFG se pretende obtener la caracterización del canal VVLC, asumiendo para ello un enfoque basado en técnicas computacionales mediante simulación de Monte Carlo del transporte de luz a nivel de fotones.
TT-37	<b>Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación espacial del momento angular orbital de la luz</b>	1	Garrido Balsells, José María / Puerta Notario, Antonio	IC	Una forma innovadora de aumentar la capacidad de transmisión en sistemas de comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas es utilizar la estructura espacial de la luz como un grado de libertad adicional para mejorar las prestaciones en términos de velocidad de transmisión y robustez ante distorsiones causadas por el efecto dispersivo y turbulento del medio oceánico. Se propone tanto el estudio a nivel de simulación teórica de la propagación de vórtices ópticos multiplexados espacialmente a través del medio oceánico, así como la generación, multiplexación, propagación y detección de vórtices ópticos a nivel experimental bajo condiciones controladas de laboratorio. Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación "Comunicaciones ópticas inalámbricas submarinas mediante multiplexación del momento angular orbital (OAM) de la luz", financiado por el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) desde diciembre 2022 hasta noviembre 2025. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-38	<b>Técnicas experimentales de óptica adaptativa con espejos deformables para sistemas de comunicación en medios turbulentos y dispersivos</b>	1	Garrido Balsells, José María / Puerta Notario, Antonio	IC	Los sistemas de comunicaciones todo-óptico juegan un papel esencial en el despliegue de las denominadas redes de nueva generación, en especial los sistemas de comunicaciones ópticas atmosféricas, sistemas tierra-satélite, o sistemas de exploración submarina, entre otros. Sin embargo, entre los efectos más perjudiciales que se presentan en los medios de transmisión utilizados en esos sistemas se encuentran las distorsiones aleatorias que sufre la fase del frente de onda de la señal óptica en su propagación. Una de las técnicas más novedosas para la corrección de dichas aberraciones aleatorias es la óptica adaptativa, en la que se modifica de manera controlada un espejo deformable que introduce correcciones dinámicas en la señal recibida. El objetivo de este TFG es el de estudiar e implementar técnicas de corrección de dichas aberraciones en un entorno controlado de generación de turbulencias tanto en medio atmosférico como en medio subacuático, a través de emuladores de turbulencia de laboratorio. La infraestructura para la realización de este trabajo se encuentra en el laboratorio de investigación de comunicación ópticas inalámbricas, lo que permitirá la implementación de las técnicas desarrolladas en el TFG para su verificación práctica. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-39	<b>Comunicaciones móviles 5G</b>	1	Gómez Paredes, Gerardo	IC	El proyecto trata del desarrollo de software de simulación en MATLAB para comunicaciones móviles en entornos radio con movilidad. La línea de proyectos puede abarcar distintos aspectos de las comunicaciones 5G, en función de los intereses del proyectando, como son: gestión de interferencias en entornos celulares, machine learning para comunicaciones móviles, algoritmos de reparto de recursos (scheduling), escenarios vehiculares (V2x), etc...
TT-40	<b>Diseño inverso de dispositivos ópticos integrados</b>	1	Halir, Robert	IC	La óptica integrada estudia la manipulación de la luz en chips ópticos. Estos chips ya juegan un papel fundamental en transceptores ópticos para comunicaciones de larga distancia y para la interconexión de racks en centros de datos. Actualmente, la investigación en este ámbito se centra en aplicaciones como la fotónica cuántica, aceleradores para inteligencia artificial o comunicaciones intersatelitales. Todas estas aplicaciones requieren de dispositivos ópticos integrados de muy altas prestaciones, que habitualmente se diseñan usando modelos matemáticos simplificados en conjunción con simulaciones electromagnéticas completas. En este TFG se explorarán técnicas de diseño inverso en los que se emplean técnicas matemáticas de optimización basadas, o bien en la estimación del gradiente de un problema multivariable, o bien en métodos heurísticos para generar el diseño. El objetivo es que el estudiante adquiera conocimientos de óptica integrada, estudie en detalle un algoritmo de optimización, y aplique esos conocimientos al diseño de un dispositivo óptico integrado. Las temáticas relacionadas más directamente con la disciplina de matemáticas que se tratarán son las siguientes: estudio en profundidad de algoritmos de optimización para problemas de muchas variables, métodos eficientes de estimación del gradiente, y técnicas de optimización que no hacen uso del gradiente. Más información: <a href="http://www.photonics-rf.uma.es/">http://www.photonics-rf.uma.es/</a> <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>

TT-41	Comunicaciones cuánticas aplicadas a plataformas de vuelo	1	Jurado Navas, Antonio	IC	<p>Los sistemas de comunicación óptica clásicos en espacio libre han sido ampliamente estudiados en contraste con los sistemas cuánticos, los cuales han ido adquiriendo gran interés para aplicaciones satelitales y distribución de llave cuántica. Una aplicación importante de los estados cuánticos es en criptografía cuántica en particular para la distribución de llave cuántica Quantum Key Distribution (QKD). Un enlace que utiliza QKD requiere el uso de dos canales de comunicación: un canal clásico de alta velocidad por donde se envía la información codificada y un canal óptico cuántico dedicado por donde viaja la llave cuántica. El objetivo de este proyecto es diseñar y evaluar arquitecturas de red para comunicaciones cuánticas sobre flotas de satélites y/o drones, y desarrollar los criterios y rutinas necesarios para establecer enlaces de comunicación cuánticamente seguros. La investigación puede incluir temas relacionados, como la autenticación requerida y el establecimiento y propagación de la confianza en redes basadas en QKD, la integración entre comunicaciones clásicas y cuánticas, y la evaluación de casos de uso clave para QKD.</p> <p><a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a></p>
TT-42	Comunicaciones híbridas RF-THz-FSO a través de plataforma de vuelo en red	1	Jurado Navas, Antonio	IC	<p>Las redes de comunicaciones de nueva generación están permitiendo progresivamente el desarrollo de nuevas tecnologías que facilitan el acceso inmediato y de gran capacidad. En este sentido, las comunicaciones ópticas atmosféricas (FSO) van a jugar un papel esencial en esta nueva forma de conectarse, permitiendo extender de manera natural las futuras redes móviles de generaciones más allá de 5G (5G+). La idea de este Trabajo Fin de Estudios es la de analizar el rendimiento de los sistemas FSO móvil a partir de vehículos autónomos (por ejemplo drones, o satélites) que conformaría una plataforma de vuelo en red. Esta plataforma de vuelo en red mitigaría aún más la problemática asociada a la posible falta de visión directa entre nodos al definirse un espacio superior tridimensional, al tiempo que permitiría también descongestionar la red 5G+, especialmente en áreas ultradensas, mediante la creación de celdas de pequeñas áreas de cobertura (small cells), apoyados por técnicas adicionales como la segmentación de servicios o la modulación por división en longitud de onda. Además, será necesario tener en cuenta los errores de apuntamiento. En este contexto, se puede estudiar las ventajas de aplicar técnicas de distribución de clave cuántica como un añadido para mejorar la seguridad en estos sistemas, e incluso, introducir conceptos de comunicación semántica para anticipar las prestaciones de estos sistemas.</p> <p><a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a></p>
TT-43	Enlaces híbridos OCDMA/THz/FSO para redes 5G+	1	Jurado Navas, Antonio	IC	<p>El presente TFM se enmarca dentro de un proyecto que pretende investigar la viabilidad de utilizar enlaces de alta velocidad (a Terahertzios o, incluso, ópticos atmosféricos (FSO)) en las futuras generaciones de comunicaciones móviles con el objetivo de extender o complementar los servicios existentes. Se propone analizar y evaluar redes ópticas asíncronas combinando enlaces OCDMA (acceso múltiple por división de código) por fibra con enlaces ópticos inalámbricos (THz y/o FSO) para la asignación flexible de ancho de banda en redes de acceso de alta seguridad. En este sentido, se propone una línea de trabajo que combine diversidad espacial, incluya la posible correlación entre los canales atmosféricos y, al mismo tiempo, se tenga en cuenta diferentes calidades de servicio (diferentes clases de tráfico sobre la red) evaluando el impacto de la interferencia ocasionada por dichos usuarios, generada en la parte cableada de la red.</p> <p><a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a></p>
TT-44	Desarrollo de herramientas de simulación / aplicaciones para dispositivos portátiles y/o móviles.	1	Lázaro Legaz, Pedro	IC	<p>Simulación de sistemas de telecomunicaciones.</p> <p><a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a></p>
TT-45	Inteligencia artificial para gestión de redes móviles 5G	1	Luna Ramírez, Salvador	IC	<p>Las redes móviles generan una cantidad ingente de información en forma de medidas y registros de interacciones. Sin embargo, la mayor parte de esta información actualmente se desecha por la dificultad de procesarla. De esta forma, los operadores suelen gestionar sus redes analizando solo los contadores de rendimiento, los informes de tarificación y la información de atención al cliente. Con la evolución de las tecnologías de la información, hoy es posible manejar grandes volúmenes de información en tiempo real. Estas técnicas de procesamiento de datos (Big Data Analytics, BDA) se aplican ya en múltiples ámbitos de los negocios y la ciencia. Por ello, las principales empresas del sector de las comunicaciones han reconocido que BDA será una de las tecnologías habilitadoras de las redes 5G, ya que permitirá entender mejor su funcionamiento y mejorar su capacidad de reacción. Con ello, se prevé que en los próximos años la industria demandará expertos en el desarrollo de herramientas de análisis de datos de redes móviles. El estudiante aplicará técnicas de aprendizaje autónomo (machine learning) para gestionar redes 5G, en ámbitos tan variados como el dimensionado, la planificación radio o la optimización de servicios. El estudiante desarrollará sus habilidades de tratamiento de datos en un entorno específico de comunicaciones, desarrollando modelos descriptivos y predictivos con herramientas de libre distribución (Anaconda, Python, Scikit-learn, Tensorflow, Matplotlib). Al mismo tiempo, se familiarizará con los datos de rendimiento de una red móvil y podrá validar sus propuestas con datos de redes reales suministrados por operadores de primer nivel.</p> <p><a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a></p>

TT-46	Algoritmos de posicionamiento submarino	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	En operaciones submarinas donde intervienen vehículos autónomos (AUVs, Autonomous Underwater Vehicles), se requiere algún mecanismo a bordo del AUV que permita al vehículo conocer su localización. En caso contrario, podría desviarse de su recorrido programado, y perderse en el mar, al no llegar al punto de encuentro establecido para su recogida. Este hecho se produce por una acumulación de errores en el tiempo del sistema de navegación. Otro caso problemático sería que el AUV agotase sus baterías antes de tiempo, perdiendo el contacto con el barco de apoyo. En este trabajo se propone que el alumno implemente en Python/Matlab un algoritmo de localización basado en datos que proporcionan los sensores de a bordo del vehículo submarino. Además, se usará alguna técnica de fusión de datos para combinar la información de los distintos sensores, reduciendo así el error en la predicción de su posición.
TT-47	Proyecto de ICT y Hogar Digital	2	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	El Proyecto ICT es un proyecto de ingeniería clásico que se sigue realizando hoy en día obligado por la legislación vigente. Sin embargo, el Proyecto de Hogar Digital, que acompaña al de ICT y como extensión a servicios domóticos incluidos en el hogar, no está teniendo el reconocimiento y despliegue esperados por diversos motivos. Se pretende que el alumno realice un Proyecto integral consistente en una ICT básica junto con servicios domóticos que doten a las viviendas de cierta inteligencia y autonomía, como se recoge en el Anexo del Hogar Digital. Como todo Proyecto, las tareas mínimas a realizar serán: manejo de planos en AutoCad, cálculos justificativos en Hoja Excel o Matlab (según la complejidad), redacción de la Memoria/Pliego de Condiciones, estimación del Presupuesto con precios reales, y planificación temporal de los trabajos (usando MS Project o software similar). Por otro lado, se puede complementar con tareas más elaboradas, dependiendo del entusiasmo y habilidad del alumno, como: prototipado pasivo (maqueta), simulación de servicios sobre microcontrolador usando Arduino o similar, integración a escala de servicios (sobre la maqueta), análisis económico y técnico del sector domótico (residencial) e inmótico (empresarial, grandes instalaciones..), etc.
TT-48	Redes de comunicaciones para exploración submarina	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	Existe mucho interés por parte de la comunidad científica en el estudio del entorno marino: conservación de especies y entorno marino, explotación sostenible de recursos (pesquerías, hidrocarburos, etc.), estudio del clima, etc. En los próximos años, crecerá la demanda de ingenieros dedicados a dar solución a estos y futuros problemas relacionados. Algunas aplicaciones recientes son: establecer redes submarinas de sensores para tomar datos de forma automática (UWSN), uso de vehículos no tripulados (AUVs,ROVs) para diversas operaciones, comunicaciones mar-tierra, ... En este trabajo propuesto, caben varias alternativas para el alumno interesado (se pueden extender a otras posibles): + Estudio y comparación de topologías para redes de sensores: obtener prestaciones de algún protocolo concreto (estadísticas de paquetes enviados/recibidos, retardo sufrido, etc.) mediante SW (Matlab, ns2, ns3, Omnet,...), comparación de topologías, etc. + Realización de elementos de comunicaciones (micro ESP32): desarrollo de aplicaciones sobre una placa de desarrollo con microcontrolador ESP32 que tengan como finalidad realizar medidas del entorno marino: salinidad, temperatura, etc..
TT-49	Desarrollo de circuitos en guía de onda y antenas mediante fabricación aditiva (3DP)	1	Márquez Segura, Enrique	IC	Fabricación de circuitos en guía empleando fabricación aditiva o impresión 3D de circuitos basados en guías de onda. La fabricación aditiva se ha convertido en un paradigma para la realización de elementos para aplicaciones de bajo coste. No todo es oro lo que reluce y son numerosas las aportaciones necesarias para poder utilizar esta tecnología en el diseño de circuitos para aplicaciones de radiofrecuencia y microondas. El empleo de filamentos conductivos ha abierto una puerta a investigar. El proyecto consiste en diseñar, simular, construir empleando una impresora 3d y medir estructuras en guía de ondas y antenas. En el desarrollo del proyecto se emplearán impresora 3D (ultimaker 3), Matlab e inventor o solidworks, y HFSS (High frequency structure simulator).
TT-50	Diseño de agrupaciones de antenas en la banda de 60GHz milimétricas para detección de pasajeros en vehículos	1	Márquez Segura, Enrique	IC	Diseño de antenas para radar de detección de vehículos y personas en la banda de 77GHz Son numerosos los sensores que conformarán el sistema de decisión del vehículo autónomo. A día de hoy y pensando en un nivel 3 de conducción autónoma, los radáres de milimétricas juegan un papel muy importante ya que complementan y son necesarios junto con el resto. Tecnológicamente pueden ser integrados con relativa facilidad y con tamaño reducido en los diferentes laterales de los vehículos. El presente TFG pretende desarrollar una herramienta en Python para el diseño y simulación empleando HFSS de arrays de antenas en la banda de 76 a 81 GHz establecida para esta aplicación. Las herramientas que se emplearán serán Matlab, python y HFSS.

TT-51	Diseño de señales para un radar pulsado	1	Martín Guerrero, Teresa M.	IC	El trabajo consiste en la realización de una herramienta (usando Matlab como lenguaje de programación básico) que permita ilustrar la técnica empleada en los sistemas Radar conocida como Compresión de Pulso. El origen de esta técnica procede del hecho de que la resolución espacial de un radar depende de lo estrechos que sean los pulsos empleados, pero pulsos muy estrechos no pueden contener cantidades grandes de energía, con lo que la detección se complica e estos casos. La compresión de pulsos, que consiste en modular en frecuencia los pulsos emitidos por un radar, posibilita conseguir radares de buena resolución espacial utilizando pulsos de duración relativamente grande. El resultado del programa debe ser, dependiendo del sistema de procesado de señales con el que cuente el receptor del radar, una propuesta sobre la mejor forma de onda a emplear, de acuerdo con las resoluciones que se especifiquen. La herramienta debería permitir visualizar la señal propuesta y la resolución conseguida, distinguir las especificaciones asequibles de aquellas que no puedan conseguirse con las técnicas disponibles, etc.
TT-52	Aplicación de técnicas de inteligencia artificial a la capa física de redes de comunicaciones 6G	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se aplicarán técnicas de inteligencia artificial basadas en redes neuronales para mejorar las prestaciones sobre técnicas clásicas de procesado de señal en comunicaciones móviles 5G y 6G. Entre las funcionalidades donde se explorará el uso de la inteligencia artificial se encuentra la compresión de la información del estado del canal con auto-encoders, la mejora de la estimación de canal con redes convolucionales, o la predicción del canal con transformers.
TT-53	Desarrollo eficiente de algoritmos de comunicaciones digitales en FPGA y GPU	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se desarrollarán técnicas de comunicaciones digitales para la capa física de sistemas de comunicaciones móviles 5G y 6G. Entre las técnicas a desarrollar se considerarán funcionalidades como la modulación CP-OFDM y DFT-spread, estimación de canal y ecualización, o decodificación de códigos LDPC. La implementación de dichas técnicas se hará o bien en VHDL para sintetizar el diseño en FPGA, o bien en C++ con CUDA para programación de la GPU.
TT-54	Modelado y análisis matemático de redes de comunicaciones móviles usando geometría estocástica	1	Martín Vega, Francisco J.	IC	En este trabajo fin de estudios se modelarán y analizarán sistemas de comunicaciones móviles 5G y 6G usando geometría estocástica. Esta herramienta matemática permite modelar la naturaleza aleatoria de las posiciones de los usuarios y las estaciones base en redes móviles, teniendo en cuenta las correlaciones espaciales entre las mismas. Se analizarán las prestaciones de dichas redes 5G y 6G teniendo en cuenta modelos estadísticos de canal y técnicas de transmisión multi-antena. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-55	Diseño de un sistema de selección de PMI para 5G-NR	1	Martos Naya, Eduardo	IC	Se diseñará en MATLAB un sistema eficiente de selección de PMI (Precoding Matrix Indicator) para 5G-NR, tratando de reducir al máximo su coste computacional. Se evaluarán sus prestaciones usando modelos estadísticos sencillos para la generación aleatoria de matrices de ganancia del canal MIMO.
TT-56	Diseño de dispositivos opticos integrados	1	Molina Fernández, Íñigo	IC	Diseño de dispositivos opticos integrados
TT-57	Diseño de expansores de haz por campo evanescente para fotónica de silicio	1	Moreno Pozas, Laureano	IC	Los expansores de haz por campo evanescente son unos circuitos integrados muy empleados para alimentar antenas fotónicas de tamaño eléctrico grande, clave para diversas aplicaciones como LiDAR. En este TFG se pretende desarrollar un método sistemático de diseño de estos expansores tanto para polarización TE como para polarización TM. Se empleará para ello software comercial, como RSOFT o Lumerical.
TT-58	Modelado de flujo de streaming MPEG-DASH mediante teoría de matrices aleatorias	1	Moreno Pozas, Laureano	IC	La distribución conjunta de los autovalores de conjuntos de matrices clásicas es empleada para modelar varios problemas científicos, como la distribución del espacio de niveles de resonancia de neutrones y protones, o la distancia entre coches estacionados en la vía pública. Gracias a esta teoría, se pretende desarrollar un modelo estadístico para la distancia entre ráfagas de datos que ocurren entre servidor y cliente en el protocolo MPEG-DASH, tanto cuando los paquetes van sobre TCP como cuando van sobre QUIC.
TT-59	Ciberseguridad en 5G, Industria 4.0 y Smart Cities	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	En este proyecto se analizarán aspectos de ciberseguridad en la nueva generación de telefonía móvil 5G, así como sus aplicaciones en Industria 4.0 y ciudades inteligentes. Estos análisis se centrarán especialmente en la capa de sensado y actuación (sensores inalámbricos, dispositivos RFID, actuadores). Este proyecto permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, pudiendo consistir desde el análisis de la seguridad de los sistemas comerciales a la implementación de propuestas propias implementadas en software o hardware.
TT-60	Deep Learning para el tratamiento de Imágenes	2	Munilla Fajardo, Jorge	IC	Esta línea de proyectos cubre la aplicación de diferentes técnicas de Machine y Deep Learning, fundamentalmente redes convolucionales, para la extracción y análisis de características y su posterior aplicación al reconocimiento de imágenes de diferente tipo (médicas, autenticación, clasificación automática...).
TT-61	Machine Learning con señales EEG y fNIRS para la detección de la dislexia.	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	La espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS) es una técnica relativamente nueva que permite obtener información sobre la actividad cerebral de manera menos invasiva que los tradicionales EEG (Electroencefalografía), lo que la hace especialmente adecuada cuando los sujetos son niños. Las señales de EEG, no obstante, siguen siendo útiles porque tienen mayor sensibilidad. En este proyecto se utilizarán datos de pruebas realizados a niños para intentar identificar y evaluar la dislexia mediante técnicas de Machine Learning implementadas en Matlab o Python.

TT-62	Machine Learning para el procesamiento de voz	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	El procesamiento de la voz humana tiene un papel importante en todas aquellas aplicaciones que impliquen, el almacenamiento, transmisión, análisis y síntesis de voz. Cada vez más, este procesamiento implica la utilización de técnicas de Machine Learning. Aunque este trabajo permite diversas variantes en función de los conocimientos previos e intereses del alumno, en principio, consistirá en la implementación de distintas aplicaciones, mediante Python o Matlab, para el reconocimiento de voz.
TT-63	Proyectos de domótica con estándar KNX y alternativas	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	En este trabajo se abordará la realización de un proyecto de domótica mediante la utilización de dispositivos KNX y su comparación con otras posibles alternativas.
TT-64	Verificación automática de protocolos de autenticación en 5G/6G	1	Munilla Fajardo, Jorge	IC	Utilización de herramientas de verificación automática de protocolos (Tamarin, AVISPA, Schyther...) para la comprobación de la seguridad de los protocolos propuestos para la autenticación e intercambio de claves en el standard 5G/6G.
TT-65	Desarrollo de un sistema de localización y separación de fuentes sonoras basado en descomposición de campo sonoro mediante armónicos esféricos	2	Muñoz Montoro, Antonio Jesús	IC	El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un sistema automático que pueda localizar fuentes sonoras en una escena acústica y aislarlas acústicamente de otras fuentes presentes. Se empleará un enfoque de descomposición de campo sonoro mediante armónicos esféricos para lograr una representación precisa de la distribución espacial de las fuentes sonoras. Este sistema permitirá una mayor precisión en la identificación y separación de las fuentes sonoras, lo que resultará en una mejora significativa en la calidad del sonido y la experiencia auditiva. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-66	Desarrollo de un sistema de separación de instrumentos para música clásica basado en aprendizaje automático	1	Muñoz Montoro, Antonio Jesús	IC	El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un sistema automático que permita aislar acústicamente fuentes sonoras individuales en una escena acústica. Aunque esta tarea ha sido ampliamente investigada en la literatura, existe una falta de desarrollos específicos para el ámbito de la música clásica. En este trabajo, se propone el desarrollo de un método que permita la separación acústica de los diferentes instrumentos musicales presentes en una orquesta de música clásica. Para lograr este objetivo, se emplearán técnicas de separación de fuentes basadas en el aprendizaje automático. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-67	Diseño de un método de agrupamiento para mejora de voz en redes inalámbricas de sensores acústicos	1	Muñoz Montoro, Antonio Jesús	IC	El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un método para clasificar los micrófonos de una red inalámbrica de sensores acústicos en función del número de hablantes. El escenario de aplicación sería una sala donde habría varios hablantes, y el sistema debería agruparlos en función del número de hablantes presentes. Para lograr este objetivo, se abordará un enfoque de procesamiento de señales ciego basado en técnicas de descomposición matricial avanzadas. Este método mejorará de manera efectiva las señales de voz en la red, lo que se traducirá en una mayor calidad de audio y un mejor rendimiento del sistema inalámbrico de sensores acústicos.
TT-68	Simulación de guías ópticas con Meep	1	Oliva Rubio, José de	IC	Se trata de utilizar el programa Meep mediante scripts en python para la simulación de guías ópticas integradas.
TT-69	Implementación software de una máquina enigma para el cifrado de datos.	1	Ortiz García, Andrés	IC	Se trata de implementar una máquina enigma en lenguaje python con el objetivo no solo de cifrar mensajes de texto sino cualquier tipo de dato. Herramientas: - Lenguaje de programación python. Más información: aortiz@ic.uma.es
TT-70	Aplicaciones de las Transformadas Integrales al Análisis y Modelado de Sistemas de Comunicaciones	2	París Ángel, José Francisco	IC	Esta línea de TFG está especialmente concebida para estudiantes del Doble Grado GITT+Matemáticas, aunque también es apropiada para estudiantes exclusivos del GITT con inclinación matemática. Desde el punto de vista matemático se usarán fundamentalmente herramientas de Análisis Matemático. Desde el punto de vista de las Matemáticas, se estudiará en detalle alguna de las transformadas integrales que se aplican tanto para el modelado como para el análisis de sistemas de comunicaciones. Estas pueden ser las transformada de Fourier o Laplace vistas en la carrera u otras no estudiadas en ella como las transformadas de Mellin o Hankel. Desde el punto de vista de la Ingeniería de Telecomunicación se aplicarán las transformadas integrales en problemas de modelado de canales inalámbricos o para el análisis de las prestaciones (capacidad, BER, etc.) de diferentes sistemas de comunicaciones (modulación + detección) sobre dichos canales. Para realizar el TFG se usará algún SW matemático especializado como MATLAB o MATHEMATICA. El objetivo será hacer tanto cálculos numéricos como simbólicos. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-71	Procesado de Señal mediante Machine Learning	1	París Ángel, José Francisco	IC	En esta línea de TFG el estudiante podrá extender su formación en Procesado Digital de la Señal. Se podrán abordar diferentes problemas (predicción de señales, clasificación de señales, etc.) en ámbitos diversos como: comunicaciones, audio, señales biomédicas o finanzas entre otros. Las técnicas y algoritmos usados se enmarcarán dentro de machine learning. Es imprescindible que al estudiante le agraden las asignaturas de corte matemático vistas en la carrera, en especial aquellas relacionadas con la señales deterministas y aleatorias, así como la programación aplicada al procesado de señal. Aparte de libros de texto y artículos, la principal herramienta de trabajo será MATLAB.

TT-72	Blockchain. Implementación de sistema experimental	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es el despliegue de un sistema experimental basado en blockchain con el fin de mostrar las posibilidades que ofrece esta tecnología. La implementación se realizará preferentemente en lenguaje Python.
TT-73	Ciberseguridad en entornos biomédicos. Cifrado homomórfico	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de una aplicación para la protección de datos y/o de las comunicaciones en un entorno biomédico, en el que la naturaleza de la información es especialmente sensible y requiere medidas y herramientas específicas. Requiere conocimientos avanzados de álgebra. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-74	Ciberseguridad postcuántica	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es la implementación de sistemas de cifrado postcuánticos. Es decir, que sean resistentes a los ataques de la computación cuántica. Requiere conocimientos avanzados de álgebra. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-75	Comunicaciones seguras de alta velocidad basadas en cuerpos de Galois extendidos	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo es el análisis y diseño de nuevos cifradores en flujo con capacidad de integrarse en sistemas de comunicaciones de alta velocidad. Los cifradores estarán basados en nuevas estructuras que trabajen con longitudes de palabra de 16, 32 o 64 bits, que se modelan a partir de las propiedades de los registros de desplazamiento operados en cuerpos de Galois extendidos $GF(2^n)$ , con $n = 16, 32$ o $64$ . Requiere conocimientos avanzados de álgebra. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-76	Códigos QR dinámicos. Transmisión de información	2	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es implementar un canal de comunicación bidireccional entre dos dispositivos mediante la utilización de códigos QR dinámicos. Esto requiere la utilización de las librerías habituales para la generación y decodificación de estos códigos, así como la programación del protocolo diseñado. Al ser los códigos QR dinámicos la transmisión se realizará directamente entre el display de un dispositivo y la cámara del otro. La implementación de este canal permitirá obtener una caracterización del mismo para futuros desarrollos.
TT-77	NFC. Desarrollo de aplicaciones Android	1	Peinado Domínguez, Alberto	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de aplicaciones para smartphones Android que dispongan de conexión inalámbrica NFC, con el fin de controlar el acceso a recintos, obtener información de diversos tags NFC, o intercambiar información entre dispositivos.
TT-78	Diseño de una red óptica OTN con plano de control	1	Reyes Iglesias, Pedro José	IC	La implementación de redes de transporte ópticas malladas con plano de control desde la tecnología OTN (ITU G.709) es un indiscutible soporte actual de servicios de redes fijas y móviles. Desde el planteamiento de un escenario realista de necesidad de implementación de una red de transporte WDM, se proyectará una solución comercial (planificación según necesidades, plano de control/gestión y presupuesto).
TT-79	Redes de Telecomunicación	1	Solera Delgado, Marta	IC	Bajo este título genérico se pretenden dar cabida a trabajos de diferentes tipos relacionados con la telemática y las redes de telecomunicación. Por ejemplo, estudios, análisis y diseños de protocolos para redes inalámbricas sin infraestructura o en redes móviles. Estudios teóricos sobre el diseño y la implantación de servicios y redes de telecomunicación. También bajo esta línea se ofertan trabajos relacionados con el estudio y modelado de servicios y calidad de experiencia sobre la red de comunicaciones móviles u otras redes.
TT-80	6G Semantic Communications	1	Soret Álvarez, Beatriz	IC	Semantic communications is a new 6G design paradigm that places the significance and usefulness of the information relative to the ultimate purpose of the system at the center of the design. Semantic communications entails looking jointly at the information generation, transmission and usage, for the system to choose the right piece of information at each time instant. As a result, a significant reduction of unnecessary data traffic and the associated required communication, processing and energy resources is achieved. This is particularly critical to support machine-intelligence services. In network design, the first attempt towards semantic metrics is the definition of Age of Information (Aol), which quantifies the freshness of the data updates coming from, say, an Internet of Things (IoT) sensor. Many composite metrics definitions have followed the success of Aol, aiming at refining the definition of Aol and at integrating other attributes of data beyond the freshness. This requires looking more closely at the process that is being measured. This project will design and evaluate semantic metrics in different multi-agent scenarios, such as vehicular networks or satellite networks, as well as optimizations entailing the use of Machine Learning (ML). <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-81	Análisis de señales de EEG en relación con la actividad musical	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se analizarán señales de EEG (electroencefalograma) en relación con la realización de actividades musicales, escuchar música, tocar música... El análisis se podrá referir a las emociones que evoca o a otras características con las relacionadas con la frecuencia fundamental, el ritmo, etc.
TT-82	Aplicación de efectos a voz y música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La aplicación de efectos y transformaciones de voz y música es fundamental actualmente en el desarrollo de videojuegos, música comercial, sistemas de reconocimiento de individuos o entretenimiento, etc. Se estudiarán e implementarán técnicas seleccionadas de este contexto, orientadas a su aplicación en entornos reales.

TT-83	Generación automática de música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se implementarán y modificarán algoritmos para la generación automática de música en base a modelos de aprendizaje, probabilísticos, reglas y otras técnicas.
TT-84	Generación de contenido musical	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se trata de generar contenido musical en base a métodos basados en Machine Learning inteligencia artificial y a partir del análisis de contenidos. Se trabajará con Matlab y con archivos MIDI y audio, dependiendo del perfil y objetivos específicos de cada estudiante.
TT-85	Instrumentos musicales e hiperinstrumentos	2	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se tratará de diseñar a implementar nuevas formas de instrumentos musicales con base tecnológica o de realizar modificaciones o ampliaciones a instrumentos comunes para crear nuevos instrumentos con capacidades adicionales. Se trabajará con Arduino y Raspberry y diferentes sensores para generación y modificación de sonido y música.
TT-86	Procesado de señal aplicado a la música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se estudiarán e implementarán diferentes técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales en su sentido más amplio: audio, partituras, interpretaciones, etc, para su mejora, transcripción, transformación, etc.
TT-87	Inteligencia artificial para gestión de redes 5G	1	Toril Genovés, Matías	IC	En este trabajo, el estudiante aplicará técnicas de aprendizaje autónomo (machine learning) para gestionar redes 5G, en ámbitos tan variados como el dimensionado, la planificación radio o la optimización de servicios. El estudiante desarrollará sus habilidades de tratamiento de datos en un entorno específico de comunicaciones, desarrollando modelos descriptivos y predictivos con herramientas de libre distribución (Anaconda, Python, Scikit-learn, Tensorflow, Matplotlib). Al mismo tiempo, se familiarizará con los datos de rendimiento de una red móvil y podrá validar sus propuestas con datos de redes reales suministrados por operadores de primer nivel. <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-88	Análisis de Dispositivos Ópticos Integrados.	2	Wangüemert Pérez, Gonzalo	IC	El principal objetivo del Trabajo Fin de Grado es que el alumno se inicie en la temática de la óptica integrada, estudiando y haciendo uso de los principios básicos que rigen el funcionamiento de los dispositivos ópticos integrados. El trabajo se divide en general en tres partes claramente diferenciadas: i) Adquisición de conceptos teóricos (a través de bibliografía suministrada por el profesor y tutorías de seguimiento personalizadas). ii) Aprendizaje de herramientas para el modelado y simulación electromagnética de dispositivos ópticos integrados (propias del departamento y/o comerciales), y familiarización con todas las posibilidades que ofrecen. iii) Abordar el análisis y caracterización de un determinado dispositivo fotónico propuesto por el profesor. Para más información, hablar con el profesor (gonzalo@ic.uma.es)
TT-89	Reconocimiento de Matrículas con Raspberry Pi	1	Ariza Quintana, Alfonso/ Nava Baro, Enrique (IC)	DTE	Implementar una solución de reconocimiento de matrículas de bajo coste basado en ARM que pueda ser usado en instalaciones domésticas (apertura de puertas de garaje, ...)
TT-90	Búsqueda del camino más corto en redes de comunicaciones de alta capacidad con funciones de coste borrosas	1	Ariza Quintana, Alfonso/Gonzalo Joya Caparrós	DTE	Normalmente, las variables de estado de una red de comunicaciones son calculadas en un determinado instante de tiempo y se consideran fijas para cualquier operación sobre la red durante un intervalo temporal previamente fijado. Esto implica un grado de incertidumbre sobre el estado actual, ya que existe una probabilidad real de que las variables hayan cambiado por la propia dinámica de la red. En este trabajo se pretende incorporar esta incertidumbre al proceso de toma de decisión en la gestión de la red mediante el modelado del coste de cada conexión como un número borroso triangular o trapezoidal. En definitiva, se modelarán diversas redes de comunicaciones (bien descritas en la literatura), como un grafo tipo V en el que los costes de los arcos serán diferentes versiones de funciones borrosas, se abordará el problema de la búsqueda del camino más corto entre dos nodos origen y destino dados, y llevará a cabo una comparativa de sus rendimientos.

TT-91	Búsqueda del par de caminos máximamente disjuntos en redes de comunicaciones cableadas	1	Ariza Quintana, Alfonso/Gonzalo Joya Caparrós	DTE	Normalmente, las variables de estado de una red de comunicaciones son calculadas en un determinado instante de tiempo y se consideran fijas para cualquier operación sobre la red durante un intervalo temporal previamente fijado. Esto implica un grado de incertidumbre sobre el estado actual, ya que existe una probabilidad real de que las variables hayan cambiado por la propia dinámica de la red. En este trabajo se pretende incorporar esta incertidumbre al proceso de toma de decisión en la gestión de la red mediante el modelado del coste de cada conexión como un número borroso triangular o trapezoidal. En definitiva, se modelarán diversas redes de comunicaciones cableadas de alta capacidad (bien descritas en la literatura), como un grafo tipo V en el que los costes de los arcos serán diferentes versiones de funciones borrosas y reales, se abordará el problema de encontrar el par de caminos máximamente disjuntos entre dos nodos origen y destino dados, y se llevará a cabo una comparativa de sus rendimientos.
TT-92	Estimación de la presión arterial de forma no invasiva sin brazalete	1	Bandera Rubio, Antonio	DTE	El propósito de este TFG es diseñar e implementar un sistema para la medición de la presión arterial basado en el método del tiempo de tránsito de pulso (PTT). El PTT está definido como el intervalo de tiempo entre el pico de la onda R del electrocardiograma (ECG) y un punto característico de la onda de fotopletomografía (PPG) en el mismo ciclo cardiaco. El objetivo es diseñar un sistema electrónico portable para llevar a cabo esta medida y visualizarla (bien en el propio equipo o bien por transmisión BLE a un dispositivo externo).
TT-93	Cribadora de aceitunas: sistema de control	1	Bandera Rubio, Juan Pedro	DTE	Se implementará un sistema que, de forma automática, permite marcar en una imagen donde se muestran aceitunas verdes aquellas que presentan algún desperfecto y deben, por tanto, descartarse.
TT-94	Cribadora de aceitunas: sistema de cribaje basado en visión	1	Bandera Rubio, Juan Pedro	DTE	Se implementará un sistema que sincroniza el avance de una cinta para el cribaje de aceitunas con la toma de imágenes por parte de una cámara.
TT-95	Selector automático de regiones de baja calidad en un modelo 3D	1	Bandera Rubio, Juan Pedro/Ballesteros Gómez, Joaquín	DTE	Se programará un sistema que, automáticamente, mostrará un modelo 3D en pantalla, marcando en dicho modelo regiones susceptibles de haber sido modeladas erróneamente, o con baja calidad. El sistema servirá para programar el vuelo de un dron que realiza modelos 3D de edificios y entornos.
TT-96	Desarrollo y creación de una base de datos de señales inerciales mediante relojes inteligentes	1	Casilari Pérez, Eduardo	DTE	Se propone desarrollar un sistema de captura y almacenamiento de señales inerciales (acelerometría y, en su caso, medidas de giróscopo) a partir de dispositivos transportables en la muñeca (reloj inteligente, smartband o similar). El objetivo final sería la creación de una base de datos o repositorio experimental que almacene las señales capturadas durante la ejecución (por parte de un grupo de voluntarios) de una serie de actividades o rutinas preestablecidas que impliquen la actividad de las manos (p.ej. lavarse los dientes, comer, escribir, etc.). Este repositorio o dataset podría emplearse para la caracterización de dichas actividades en sistemas de inteligencia artificial orientados a reconocimiento de actividades humanas.
TT-97	Desarrollo y estudio de sistemas de monitorización de actividades físicas mediante un dispositivo vestible	1	Casilari Pérez, Eduardo /Cano García, Jose Manuel	DTE	Se propone una línea genérica de trabajo sobre el desarrollo e investigación de sistemas de detección de actividades físicas. La línea podrá centrarse en el desarrollo y montaje de un sistema concreto (basado en un smartphone o en tecnologías específicas con sensores vestibles) o bien en el estudio off-line (principalmente por Matlab) de las prestaciones de algoritmos de detección de actividades mediante el contraste con muestras de movilidad de sensores inerciales.
TT-98	Estudio de sistemas de detección de movilidad personal basados en aprendizaje profundo	1	Casilari Pérez, Eduardo /García Lagos, Francisco	DTE	El proyecto permitirá analizar las prestaciones de las redes neuronales y los sistemas de machine learning y deep learning en general como herramienta para construir detectores de patrones de movilidad de ciertas acciones (p.ej. caídas o rutinas como el lavado de dientes) en sistemas vestibles con sensores inerciales. El análisis se efectuará principalmente en Matlab.
TT-99	Diseño a nivel de sistema en circuitos integrados basado en la herramienta vivado Design Suite	2	Coslado Aristizábal, Francisco José	DTE	En el proyecto se pretende desarrollar el proceso de diseño para una nueva herramienta de Xilinx llamada VIVADO DESIGN SUITE que permite especificar con un alto nivel de abstracción un Sistema Digital y realizar posteriormente su implementación en una FPGA. Para ello se emplearán lenguajes como el System C y VHDL. En el proyecto se desarrollaran diferentes diseños que permitan explorar las posibilidades de la herramienta incluyendo el manejo de un procesador ARM de doble núcleo junto con la parte de lógica programable, ambos incluidos en la FPGA
TT-100	Entornos virtuales inmersivos	1	Díaz Estrella, Antonio	DTE	Diseño y/o evaluación de entornos virtuales 3D e integración con sensores de interacción natural y displays estereoscópicos. Se requieren conocimientos básicos de programación (C#, JavaScript,...)
TT-101	Simulación de Sensores RFID UHF en Gazebo-Ignition	1	Fernández Carmona, Manuel	DTE	El objetivo es desarrollar componentes del simulador robótico Gazebo, que modelen tanto las etiquetas como los lectores de RFID teniendo en cuenta aspectos tales como la potencia transmitida, sensibilidad o ganancias de antenas. Este módulo tendrá además su contrapartida en ROS2 para su inclusión en simulaciones robóticas.
TT-102	Diseño, implementación y validación de algoritmos de reconocimiento de patrones.	1	García Lagos, Francisco	DTE	Usando la herramienta Matlab, y sus toolboxes de procesamiento de imágenes, en esta línea de TFG el alumno deberá estudiar, implementar y probar un algoritmo de reconocimiento de patrones.

TT-103	Desarrollo y evaluación de sistemas de análisis de movilidad y detección de caídas mediante aplicaciones Android	2	González Cañete, Francisco Javier / Casilari Pérez, Eduardo	DTE	El objetivo del TFG es diseñar y/o evaluar sistemáticamente algoritmos para la detección de caídas que aprovechen los sensores empotrados (especialmente el acelerómetro) que proporcionan las plataformas Android comerciales (smartphones, smartwatches y tablets)
TT-104	Desarrollo y Verificación en FPGA de CORES VHDL sintetizables	2	González García, Martín	DTE	Desarrollar mediante VHDL (codificación y simulación) CORES sintetizables (periféricos de comunicación, almacenamiento, procesado, etc ) para su integración en un sistema empotrado integrado en un solo chip (SoC). El diseño resultante será verificado sobre una plataforma basada en FPGA. El trabajo supone la reutilización de CORES IP para acelerar el proceso de desarrollo, poniendo énfasis en la caracterización, documentación y los planes de prueba de los CORES propios que se desarrollen.
TT-105	Desarrollo de aplicaciones basadas en sistemas empotrados	2	Herrero Reder, Ignacio	DTE	El objetivo de esta línea de proyectos es proponer al alumno el diseño e implementación de aplicaciones, basados en microcontroladores o microprocesadores ARM Cortex (con placas tipo TIVA, MSP430, Raspberry Pi, Beaglebone,...). Las aplicaciones particulares a implementar se acordarán con los alumnos, pero pueden ser del tipo de un control de climatización o iluminación, un control de intrusión, aplicaciones con redes de sensores, objetos inteligentes en el Internet de los Objetos (IoT), etc.
TT-106	Dos posibles líneas: 1) Estudio del modelo de aprendizaje profundo Echo State Network utilizandi diferentes bases de datos públicas de biomedicina y genómica. 2) Estudio del modelo de aprendizaje profundo basado en Autoencoder para la prediccion y clasificación de en probemas relacionados con la biomedicina y la genómica.	1	Joya Caparrós, Gonzalo	DTE	Actualmente, el modelo de red neuronal más extendido es el Convolutional Neural Network, que ha demostrado ser muy eficiente en clasificación de imágenes con gran cantidad de datos. Pero hay otros modelos emergentes, basados en redes recurrentes que aparecen como especialmente útiles en problemas de tipo secuencial y de predicción. Entre estos destaca el Echo State Network o los modelos de Autoencoder + red realimentada, que no solo nos interesan por su eficiencia sino tambien por sus propiedades como sistemas dinámicos. Estos modelos serán estudiados experimentalmente en probemas de interés real utilizándolo diferentes bases de datos públicas. Estos trabajos fin de grado estarán enmarcados en diferentes proyectos de investigación, actualmente en proceso de evaluación, en los que está implicado el grupo ISIS.
TT-107	Estudio de distintos sistemas de recoleccion de energía ambiental.	1	Joya Caparrós, Gonzalo	DTE	Caracterización del modelo eléctrico para un dispositivo comercial para recoleccion de energía ambiental (célula fotovoltaica, celda de Peltier, elemento piezoeléctrico), propuesta de un diseño completo (transductor, adaptador, almacenado) para una apmicacion práctica ilustrativa.
TT-108	Energías Renovables	1	Moreno Sáez, Rafael J.	DTE	Dimensionado de sistemas de energía basados en fuentes renovables, principalmente energía fotovoltaica.
TT-109	Implementación en Matlab de la función H de Fox y aplicaciones al modelado de canales inalámbricos.	1	Peña Martín, Juan Pedro	DTE	Dentro de la amplia familia de las llamadas "funciones hipergeométricas", la función H de Fox presenta algunas propiedades que la hacen muy interesante para obtener soluciones cerradas en muchos problemas de modelado matemático complejo. Desgraciadamente, no viene aún incorporada a las principales plataformas informáticas de matemáticas como Matlab o Mathematica. No obstante, ya se puede encontrar en la literatura alguna implementación de esta función en Python, con eficiencia más o menos aceptable. Será de esta implementación de la que parta el proyecto. Las aplicaciones que evaluaremos serán sobre la caracterización del comportamiento estadístico de algunos modelos de canal inalámbrico, para los que no se hayan podido obtener soluciones cerradas por otras vías más directas. Requisitos: Manejo suficiente de Matlab y de operación con variable compleja. Familiaridad con algunos modelos estadísticos de canales inalámbricos. También se necesita poder interpretar un programa en Python (no es necesario programar en Python). <a href="#">*Recomendado para los estudiantes del Doble Grado GITT + Matemáticas.</a>
TT-110	Desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores	1	Pérez Rodríguez, Eduardo Javier	DTE	Diseño e implementación en placa de circuito impreso (PCB) de sistemas basados en microcontroladores, utilizando sensores y/o actuadores que se gestionen mediante los periféricos del microcontrolador: entrada/salida digital (GPIO), temporizadores (PWM), comunicaciones (I2C, SPI, UART), entrada analógica (ADC), etc.
TT-111	Desarrollo de aplicaciones de medida basadas en microncontroladores ARM y sensores I2C	1	Poncela González, Alberto	DTE	Las placas TIVA C Series constan de un microcontrolador ARM. A estas placas se les puede conectar, para aumentar la funcionalidad, la placa de extensión Sensor Hub BoosterPack, la cual incluye 5 sensores I2C: movimiento, temperatura, humedad, presión y luminosidad. El objetivo de este TFG es el desarrollo de una aplicación de medida basada en el uso de uno o varios de estos sensores I2C. El control de las placas se realizará mediante un PC que se comunicará mediante USB-serie con las placas controladas, planteándose la posibilidad de implementar una interfaz gráfica de usuario de control basada en librerías QT. La aplicación a desarrollar se acordará con el alumno, siendo las siguientes algunas opciones: datalogger, inclinómetro, podómetro, barómetro/altímetro de precisión o estación meteorológica.

TT-112	Desarrollo de sistemas electrónicos para caracterización y medidas en un sistema de audio 3D	1	Reyes Lecuona, Arcadio	DTE	En esta línea de TFG se propone desarrollar alguno de los sistemas electrónicos que son necesarios para caracterizar un sistema de audio 3D. Esto puede incluir el sistema de captura basado en micrófonos miniaturizados MEMS o la circuitería necesaria para caracterizar la latencia del sistema de renderizado
TT-113	Audio 3D para Realidad Virtual y Aumentada y Psicoacústica	2	Reyes Lecuona, Arcadio	DTE	En el grupo de investigación DIANA, hemos desarrollado un motor de renderizado de Audio 3D en tiempo real y multiplataforma ( <a href="https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit">https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit</a> ). El grupo trabaja en audio binaural para Realidad Virtual y Realidad Aumentada, así como en psicoacústica virtual en el marco del proyecto SONICOM ( <a href="http://www.sonicom.eu">www.sonicom.eu</a> ). Los TFG pueden abordar diversas temáticas dependiendo del interés concreto de los estudiantes candidatos, entre las que se incluyen: (1) Desarrollo de alguna funcionalidad aún no implementada en nuestra librería, (2) Realización de un experimento de psicoacústica que evalúe cuestiones relacionadas con localización de fuentes sonoras, plausibilidad de la reverberación del entorno virtual o inteligibilidad del habla, (3) integración del motor con alguna plataforma SW, HW o sistema empujado.
TT-114	Circuitos de control o procesado de señales de audio	1	Rodríguez Fernández, Juan Antonio	DTE	El objetivo es el estudio, análisis y, opcionalmente, el diseño y/o montaje de un circuito analógico de procesado de señales de audio o de un sistema de control para dispositivos de audio. En ambos casos estaría orientado para aplicaciones de estudio, directo o instalaciones.
TT-115	Procesado digital de señales de audio	1	Rodríguez Fernández, Juan Antonio	DTE	El objetivo es el diseño y puesta en marcha de un sistema digital de procesado de señales de audio. El alumno deberá afrontar el diseño de interfaces adecuados para las señales de audio implicadas y aplicar técnicas de procesado de las mismas usando plataformas de hardware programable.
TT-116	Magneto-electric Wireless Power and Information Transmission	1	Rodríguez Moreno, Jorge	DTE	Sistema de transmisión de energía e información mediante antenas con resonancia mecánica.
TT-117	Desarrollo de una interfaz hombre-máquina basado en señales electrooculográficas (EOG)	1	Ron Angevin, Ricardo	DTE	El objetivo de este trabajo es el de desarrollar una sencilla interfaz que permita controlar un dispositivo, que podrá ser por ejemplo un cursor de una pantalla, haciendo uso de las señales electrooculográficas, es decir, señales procedentes del movimiento de los ojos. Como primera aproximación, la interfaz será controlada por la detección o no de algún tipo de actividad electrooculográfica. Para realizar dicho trabajo, el alumno contará con librerías SW ya desarrolladas que le permitirán implementar de manera rápida y sencilla algunos de los bloques que forman la interfaz. La programación se llevará a cabo mediante matlab.
TT-118	Desarrollo de una aplicación educativa con interfaz ergonómica	1	Trazegnies Otero, Carmen de	DTE	El alumno deberá desarrollar una aplicación para facilitar el aprendizaje autónomo de una habilidad básica (Orientación espacial, abstracción espacial, lógica/matemática, abstracción naturalista o percepción musical). La interfaz de usuario deberá ser lo más natural posible para que éste no sufra un efecto de barrera digital y pueda utilizar la aplicación desde el minuto cero sin supervisión experta. Para implementarla se deberá escoger la plataforma y elementos de comunicación adecuados a cada caso.
TT-119	Mapeo dinámico basado en Kinect de proyecciones de vídeo sobre el cuerpo	1	Francisco Velasco Álvarez	DTE	Se desarrollará una herramienta de Realidad Aumentada que permita el mapeo dinámico y en tiempo real de proyecciones de vídeo sobre el cuerpo de varias personas. Para la localización se hará uso del sensor Kinect 2.0 (Xbox One). Se estudiará la integración en aplicaciones de VR y de video-mapping (como Unity, Processing o TouchDesigner)
TT-120	Desarrollo de una plataforma de diseño de contenidos para aplicaciones de información aumentada sobre móviles	2	Urdiales García, Cristina	DTE	Desarrollo de una plataforma web para diseñar contenido multimedia enlazado a Google Maps de cara a generar un archivo XML para su posterior integración en aplicaciones móviles.
TT-121	Implementación de protocolos de seguridad para dispositivos IoT de bajo coste	1	Agudo Ruiz, Isaac	LCC	Desarrollo protocolos de comunicaciones inalámbricas seguros que permita al usuario autenticarse, intercambiar claves y enviar información de forma confidencial. El objetivo es utilizar tecnologías de comunicaciones de corto alcance basadas en la plataforma nrf24, aunque se podrá valorar el uso de otras tecnologías para IoT como pueden ser Zigbee, BLE, Lora, NB-IoT, sigfox, etc. Se trabajará principalmente con Arduino y similares.
TT-122	Autenticación biométrica en dispositivos IoT	1	Agudo Ruiz, Isaac	LCC	El objetivo de este trabajo será implementar un sistema de autenticación biométrica en un dispositivo IoT como puede ser una Raspberry Pi o una placa Intel Edison. Se estudiarán en principio dos opciones: autenticación por reconocimiento de voz y autenticación por reconocimiento facial. Se analizarán las ventajas e inconvenientes de ambas opciones y se implementará un prototipo.
TT-123	Sistemas de autenticación por proximidad	1	Agudo Ruiz, Isaac	LCC	Desarrollo de un sistema de autenticación usando comunicaciones inalámbricas que permita al usuario autenticarse con su entorno simplemente con acercarse. El objetivo es utilizar tecnologías de comunicaciones de un rango aproximado de 10 mts (p.e. 802.15.4, Bluetooth, Wifi, etc.) en las que se pueda estimar la posición relativa de los elementos que se comunican (p.e. distancia) e implementar un protocolo simple de autenticación reto/respuesta. Se podrá programar en Android o usando sistemas embebidos (Arduino, Raspberry, etc.).

TT-124	<b>Servicios telemáticos basados en Blockchain</b>	1	Agudo Ruiz, Isaac	LCC	Las tecnologías de registros distribuidos, en particular Blockchain, están cambiando la forma en las que los servicios telemáticos se prestan. Se está pasando de arquitecturas híbridas Cliente/Servidor con componentes P2P a arquitecturas completamente descentralizadas. Dentro de esta línea de trabajo se pretende avanzar en la comprensión de las tecnologías que dan soporte a los nuevos servicios descentralizados que están apareciendo. El objetivo final será desarrollar una prueba de concepto que implique el uso de servicios telemáticos descentralizados basados en blockchain en escenarios como Internet de los Objetos (IoT), Cadena de Suministros, Movilidad, etc.
TT-125	<b>Sistema de detección de intrusiones para entornos de IIoT</b>	1	Alcaraz Tello, María Cristina y López Muñoz, Francisco Javier	LCC	Este TFG se centra en desarrollar un Sistema de Detección de Intrusiones (del inglés, Intrusion Detection System) basado en algoritmos de Machine-Learning para redes industriales basados en dispositivos de IIoT industrial. El IDS deberá ser capaz de detectar desviaciones anómalas en las comunicaciones que pueden surgir de posibles ataques en red (ej. Man-in-the-Middle, spoofing, etc.).
TT-126	<b>Control de acceso en estaciones de carga de vehículos eléctricos</b>	1	Alcaraz Tello, María Cristina y López Muñoz, Francisco Javier	LCC	Este TFG se centra en desarrollar un sistema de control de acceso para estaciones de carga de vehículos eléctricos, teniendo en cuenta los principios de monitorización y control del protocolo OCPP (Open Charge Point Protocol).
TT-127	<b>Optimización de sistemas de posicionamiento en interior</b>	1	Domínguez Merino, Enrique	LCC	La mayoría de aplicaciones que se basan en GPS no suelen funcionar correctamente en los interiores de edificios. En este tipo de escenarios, es necesario el uso de otros sistemas de localización/posicionamiento más precisos que no utilicen los satélites. Los sistemas de posicionamiento en interior (IPS - indoor positioning systems) se encargan de localizar objetos/personas en el interior de edificios mediante señales inalámbricas. La red de dispositivos que se utilizan para este fin deben cumplir con la norma internacional ISO/IEC 24730 sobre sistemas de localización en tiempo real. El diseño de este tipo de sistemas es una prioridad para desarrolladores de aplicaciones de mapas interactivos de edificios (hospitales, aeropuertos, centro comercial...), visitas guiadas, hoteles, aparcamientos, etc.
TT-128	<b>Sistemas de IIoT con procesamiento de eventos complejos</b>	2	Fernández Bertoa, Manuel	LCC	La idea es tener un prototipo utilizando Arduino que recoja los valores de diversos sensores y se pase esta información a una aplicación que utilizando estos valores como eventos simples vaya generando Eventos Complejos con diversas reglas CEP que puedan generar alarmas, avisos, cambios de estados, etc.
TT-129	<b>Estudio del rendimiento de modelos de difusión en el problema del viajante de comercio</b>	1	Fernández Rodríguez, José David y de Benito Picazo, José Jesús	LCC	Uno de los problemas de enrutamiento más estudiados es el del viajante de comercio. Aunque existen enfoques heurísticos clásicos muy maduros para la resolución de este problema, su resolución mediante deep learning es atractiva porque promete obtener soluciones cercanas al estado del arte con un coste computacional menor. Un nuevo tipo de redes neuronales de deep learning que ha irrumpido con fuerza para la generación de patrones audiovisuales son los modelos de difusión gaussiana, y que aunque generan principalmente contenido audiovisual, ya han sido adaptados para la generación de soluciones al problema del viajante de comercio. En este TFG, se estudiarán técnicas de data/test-time augmentation para mejorar el rendimiento de un modelo de difusión en la resolución del problema de viajante de comercio. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-130	<b>Estudio del rendimiento de modelos de difusión en segmentación de imágenes</b>	1	Fernández Rodríguez, José David y de Benito Picazo, José Jesús	LCC	Los modelos de difusión gaussiana son un nuevo tipo de redes neuronales que ha irrumpido con fuerza para la generación de patrones audiovisuales. Estos modelos han sido adaptados a la generación de máscaras de segmentación de imágenes. En este TFG, se estudiarán técnicas de data/test-time augmentation para mejorar el rendimiento de un modelo de difusión en la generación de máscaras de segmentación de imágenes. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-131	<b>Rellenado de huecos en imágenes mediante deep learning (modelos de difusión)</b>	1	Fernández Rodríguez, José David y de Benito Picazo, José Jesús	LCC	Los modelos de difusión gaussiana son un nuevo tipo de redes neuronales que ha irrumpido con fuerza para la generación de patrones audiovisuales. Estos modelos pueden adaptarse de forma más directa que otros modelos generativos para modificar imágenes arbitrarias. En particular, se pueden adaptar para rellenar huecos en imágenes, tapando o rediseñando la parte de la imagen que se desee cambiar. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-132	<b>Desarrollo de aplicaciones web basadas en la nube</b>	2	Garrido Márquez, Daniel y Álvarez Palomo, José María	LCC	Esta línea de TFG consistiría en la realización de aplicaciones con las tecnologías en la nube de Amazon o Google. Por ejemplo, en el caso de Amazon, aplicaciones alojadas en Elastic Beanstalk usando bases de datos como las que ofrece AWS, o aplicaciones de análisis de datos con Athena y Quicksight. En el caso de Google, se podrían utilizar Google App Engine o Firebase para el desarrollo de aplicaciones, BigQuery para el análisis de datos y DataStudio para su visualización.

TT-133	<b>Desarrollo de aplicaciones IoT con microcontroladores y Cloud Computing</b>	2	Garrido Márquez, Daniel Y Martín Fernández, Cristian	LCC	Esta línea de TFG se centrará en el desarrollo de aplicaciones para el Internet de las Cosas conjuntamente con la utilización de plataformas para Cloud Computing tales como Amazon, Google Cloud o Azure. Para el desarrollo de las aplicaciones se utilizarán dispositivos como Arduino, Raspberry Pi o ESP32, junto con sensores/actuadores y protocolos como MQTT.
TT-134	<b>Segmentación de lesiones cutáneas mediante aprendizaje profundo</b>	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	Dentro del campo del análisis de imágenes médicas, existe un interés clínico en analizar automáticamente lesiones en la piel. El objetivo es estimar la gravedad de las mismas, y el plazo en el que previsiblemente van a curarse. Para ello uno de los pasos intermedios es segmentar la imagen, es decir, dividirla en regiones de manera que se detecte separadamente cada tipo de tejido. En particular, es preciso distinguir la lesión de la piel sana circundante. Las técnicas tradicionales para este fin están basadas en dividir la imagen en ventanas y extraer rasgos característicos diseñados por un experto, que más tarde son suministrados a un sistema de clasificación. El advenimiento de las redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN) ofrece nuevas posibilidades para el procesamiento de estas imágenes, ya que las propias redes pueden aprender automáticamente los rasgos característicos más relevantes para la segmentación de las heridas. Por ello, el TFG consistiría en utilizar redes neuronales convolucionales para distinguir la lesión de la piel sana. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-135	<b>Generación de vistas de escenas tridimensionales mediante redes neuronales artificiales de aprendizaje profundo</b>	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En este trabajo se pretende implementar modelos de generación automática de escenas tridimensionales mediante redes neuronales artificiales de aprendizaje profundo (neural rendering). Los datos de entrenamiento para estas redes son imágenes de la escena, acompañadas de la pose tridimensional (posición y orientación) con la que se ha tomado cada una de las imágenes de entrenamiento. A partir de estos datos de entrenamiento la red neuronal aprende un modelo de la escena. Una vez entrenada, la red se puede utilizar para generar automáticamente vistas de la escena desde cualquier pose que se desee. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-136	<b>Generación de imágenes fotorrealistas mediante modelos neuronales de difusión probabilística</b>	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En este trabajo se pretende utilizar un tipo de modelos neuronales de aprendizaje profundo denominados modelos de difusión probabilística, que van generando una imagen realista en varios pasos a partir de una imagen inicial que solo contiene ruido. Estos modelos son una alternativa a las redes generativas de adversarios (GANs). Las aplicaciones fundamentales de los modelos de difusión son la generación de imágenes de un determinado tipo, por ejemplo, imágenes de un tipo de animal, o una clase de habitación de una vivienda, y también la mejora de la calidad de imágenes de baja resolución (super-resolución). La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-137	<b>Detección de vehículos en videos de tráfico mediante aprendizaje profundo</b>	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	Los sistemas de videovigilancia automática para el control del tráfico rodado sirven a múltiples finalidades. En este caso nos centraremos en la detección de los vehículos que circulan por una vía rápida (autovía o autopista), realizando su seguimiento para identificar su posición y velocidad. Además, el sistema deberá estimar el tipo de vehículo del que se trata: motocicleta, turismo, furgoneta o camión. El objetivo es usar toda esta información para hacer una estimación del flujo de tráfico en la vía y la contaminación generada. Para realizar esta detección se hará uso de redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN). En particular emplearemos redes que son capaces de detectar múltiples objetos en una escena. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-138	<b>Rellenado de huecos en imágenes mediante aprendizaje profundo</b>	2	López Rubio, Ezequiel	LCC	En algunas aplicaciones de procesamiento de imágenes, puede ser conveniente rellenar huecos en imágenes tomadas mediante una cámara. Por ejemplo, puede desearse eliminar un objeto que estaba presente en la imagen, y rellenar la región que ese objeto ocupaba. En estos casos, es conveniente que el relleno sea verosímil, es decir, que tenga un aspecto realista con respecto al resto de la imagen. Esta tarea se puede realizar mediante redes neuronales profundas generativas (Generative Adversarial Networks, GAN). Dichas redes constan de dos subsistemas: uno de ellos genera imágenes realistas (el generador), y el otro intenta diferenciar entre imágenes reales y generadas artificialmente (el discriminador). El entrenamiento simultáneo de los dos subsistemas consigue mejorar el rendimiento de ambos, aumentando la calidad del relleno de los huecos. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-139	<b>Aumento de la resolución de imágenes de resonancia magnética tridimensional mediante aprendizaje profundo</b>	2	López Rubio, Ezequiel y Maza Quiroga, Rosa María	LCC	Las resonancias magnéticas (Magnetic Resonance Images, MRI) tridimensionales son un tipo de imágenes médicas de extraordinaria importancia para multitud de diagnósticos clínicos. Se trata de un tipo de imagen formada por elementos tridimensionales (vóxeles). La toma de estas imágenes es no invasiva e inocua para el paciente, y permite a los profesionales sanitarios examinar el interior del cuerpo humano, lo cual las convierte en una herramienta fundamental. Conviene aumentar la resolución de dichas imágenes, de tal manera que el mayor nivel de detalle favorezca un diagnóstico acertado. Para ello se van a emplear redes neuronales convolucionales (Convolutional Neural Networks, CNN), que son capaces de tomar una resonancia magnética de baja resolución y obtener una versión de ella de mayor resolución. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.

TT-140	Algoritmos para eficiencia energética en redes 5G ultradensas	2	Luna Valero, Francisco	LCC	Una de las tecnologías facilitadoras de la nueva generación de sistemas de telecomunicación (5G) consiste en el despliegue ultradenso de estaciones base, como paso fundamental para poder alcanzar los requisitos baja latencia y alta capacidad que se le exigen. No obstante, dicho despliegue supone un elevado coste energético en periodos de baja demanda de tráfico, y que están en contraposición a otro de los criterios de diseño para 5G: eficiencia energética. La temática de trabajo será el diseño de algoritmos metaheurísticos para el apagado/encendido automático de estaciones base y/o para el control de potencia de las mismas, de forma que se satisfagan, a la vez, criterios de capacidad y energía.
TT-141	Aplicación Android para entrenamiento de redes neuronales distribuidas	1	Luque Polo, Gabriel y Morell Martínez, José Ángel	LCC	En este proyecto se desarrollará una APP Android para entrenar redes neuronales de manera distribuida y voluntaria. El objetivo es que cualquier usuario pueda ceder los recursos de su móvil de manera voluntaria durante un tiempo determinado para que sean utilizados para objetivos científicos. La APP Android deberá ser visualmente atractiva, mostrar el estado del entrenamiento, gráficas y deberá tener un sistema de registro y login para los usuarios. Este trabajo se centrará en el desarrollo de la aplicación Android la cual se dejará preparada para posteriormente acoplar el sistema de entrenamiento distribuido.
TT-142	Portal para la evaluación semi-automática de las prácticas de protocolos de red	1	Luque Polo, Gabriel y Rus Mansilla Francisco	LCC	Las prácticas sobre protocolos de red son especialmente importantes porque es donde realmente ve el alumno el funcionamiento real y en conjunto de los elementos vistos en clase. Una de las ideas de las prácticas es mostrar al alumno cómo interpretar los datos ofrecidos por wireshark, ya que el análisis del tráfico es una herramienta fundamental en redes si quiere administrar redes. Pero presenta un problema tanto para el alumno como al docente: el alumno durante su realización no tiene ninguna guía para saber si realmente está interpretando correctamente los datos y el docente tiene problemas para la corrección. El objetivo de este trabajo fin de grado es crear un portal web donde los alumnos suban las trazas de wireshark y respondan a ciertas preguntas y mediante un análisis automático de las trazas permita su corrección automática. También debe existir un área de administración donde el profesor pueda redactar las prácticas y corregir las que no pueden hacerse de forma automática. Se recomienda el uso de Python (que dispone de bibliotecas para el análisis de tráfico) aunque no se descarta utilizar otro lenguaje que prefiera el alumno.
TT-143	Software de comunicaciones y videojuegos en la nube	1	Martínez Cruz, Jesús	LCC	El sector de los videojuegos es uno de los dominios de aplicación más críticos en cuanto a rendimiento. El manejo de las comunicaciones en los juegos en línea es clave para asegurar una correcta calidad de experiencia. Esta línea de proyecto propone tanto técnicas para diseñar e implementar mejoras en el software de comunicaciones de juegos en red, como propuestas para ejecutar videojuegos directamente en la nube con la mínima latencia en la visualización e interacción con el usuario.
TT-144	Servicios de baja latencia para entornos virtuales	1	Martínez Cruz, Jesús	LCC	Actualmente, un sistema operativo de propósito general puede incurrir en retardos indeseables para el despliegue y operación de servicios en la nube. En esta línea de proyecto se abordará la implementación aplicaciones distribuidas con técnicas avanzadas de baja latencia (Data Plane Development Kit de Intel, Vector Packet Processing o Unikernels, entre otras). Estos contextos se benefician de la potencia y flexibilidad de lenguajes de alto nivel, como los nuevos estándares C++14/17/20, para diseñar e implementar aplicaciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.
TT-145	Tratamiento del ruido en imágenes mediante Inteligencia Artificial	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	Los datos procesados por cualquier dispositivo se ven afectados, en mayor o menor medida, por distintos tipos de ruido. Por ejemplo, el ruido gaussiano se asocia a la radiación electromagnética y prácticamente cualquier sensor utilizado para el procesamiento de imágenes se ve afectado por dicho ruido. El TFG consistiría en determinar cómo un tipo específico de ruido afecta a las imágenes y desarrollar modelos que permitan a los sistemas inteligentes gestionarlo de forma más adecuada. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo. Se admitiría la tutorización en inglés.
TT-146	Inteligencia Artificial y Ajedrez	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	El TFG consistiría en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial aplicados al ajedrez. No es necesario saber jugar para afrontar este TFG. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo. Se admitiría la tutorización en inglés.
TT-147	Aplicaciones de videovigilancia	2	Molina Cabello, Miguel Angel	LCC	Cada vez se están automatizando más las labores de vigilancia que se realizan a partir del video capturado por una cámara. El desarrollo de la tecnología permite afrontar retos que antes eran muy complicados y costosos de ejecutar. El TFG consistirá en desarrollar una aplicación real de videovigilancia automática, pudiendo emplearse hardware de bajo coste como una Raspberry Pi. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-148	Análisis escalable de datos	1	Nebro Urbaneja, Antonio	LCC	Uso de tecnologías de análisis de datos a gran escala (procesamiento escalable tanto batch como streaming, machine learning) con lenguajes como Java (Spark) o Python (Spark, Dask), con especial aplicación a entornos con necesidades de análisis en tiempo real, como aquellos que requieren procesar datos procedentes de sensores.
TT-149	Aplicaciones de las Redes Neuronales Artificiales	2	Palomo Ferrer, Esteban José	LCC	Desarrollo de sistemas de inteligencia artificial basados en redes neuronales artificiales, para resolver problemas reales de procesamiento de imágenes y visión por computador, agrupación, clasificación, reconocimiento de patrones y predicción.

TOTAL

193