

Oferta de Trabajos Fin de Grado 2021-2021

Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación

Área responsable: Teoría de la Señal y Comunicaciones
 Coordinadora: Ana María Barbancho Pérez

Fecha: Julio 2021

Titulo	Tutor	Nº TFEs ofertados	Dpto.	Descripción
Aplicación Android - Recreación de sistemas de cifrado antiguos	Alberto Peinado Domínguez	1	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de una aplicación para smartphone con una interfaz visual atractiva que reproduzca el funcionamiento de sistemas de cifrado antiguos. Los sistemas seleccionados son sistemas de baja complejidad, pero de gran interés porque contienen los fundamentos de los sistemas actuales.
NFC. Desarrollo de aplicaciones	Alberto Peinado Domínguez	2	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.
Seguridad en Comunicaciones de alta velocidad	Alberto Peinado Domínguez	1	IC	El objetivo del TFG es el desarrollo de herramientas y su aplicación a sistemas criptográficos para protección de datos de alta velocidad, que permitan evaluar el nivel de seguridad conforme a las especificaciones y estándares internacionales.
Transmisión de información mediante códigos QR dinámicos	Alberto Peinado Domínguez	1	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.
Arduino, sensores y ruidos musicales	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En esta línea de Trabajo Fin de Grado, se trata de trabajar en diferentes formas de producir sonidos, de manera interactiva, utilizando placas del estilo de Arduino y haciendo uso de diferentes tipos de sensores como forma de interactuar y jugar con el sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes sensores para ello.
Clasificación de piezas musicales por técnicas de análisis de datos según su potencial de excitación cerebral	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	Una pieza musical presenta diversas variables acústicas que la caracteriza. Las variaciones de éstas, tanto de forma individual como concurrentes, originan respuestas cerebrales al escucharlas. El trabajo consiste en procesar un elevado conjunto de piezas y agruparlas según produzcan una respuesta cerebral u otra, tras un análisis inteligente de los datos obtenidos. Se valorarán conocimientos de análisis musical.
Demostradores interactivos para Museos	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En este TFG se quieren desarrollar demostradores interactivos para museos de ciencias, en los que se muestren los conceptos básicos de las Telecomunicaciones y la Acústica Musical.
Estudio y caracterización de podcast	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En este trabajo fin de estudios se quieren caracterizar de manera automática podcast con la finalidad de: clasificarlos según el sentimiento que evocan, lograr navegadores inteligentes de podcast, conseguir extraer una frase significativa como su titular, etc.
Identificación de fonemas en audio	Ana Mª Barbancho Pérez	1	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 solucionar problemas concretos: ayuda a invidentes, identificación personal, etc. Se requiere el uso de Matlab y aprendizaje de técnicas novedosas de identificación de fonemas.
Serious Game: Niñas y Jóvenes, trabajando en mi meta STEM	Ana Mª Barbancho Pérez	1	IC	En este trabajo se quiere desarrollar un Juego Serio, para que las niñas y los jóvenes, trabajen en su meta de proyección tecnológica de futuro. La idea es que mediante retos tecnológicos, vayan viendo como son capaces de alcanzar sus metas y trabajar en una carrera STEM.
Telecomunicaciones, Música y Juegos	Ana Mª Barbancho Pérez	1	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 procesamiento digital de la señal que se han aprendido en los distintos estudios (audio, imagen y vídeo).
Procesamiento de señales biomédicas con técnicas de inteligencia artificial	Andrés Ortiz García	1	IC	Se trata de utilizar técnicas de machine learning, y deep learning para el procesamiento y clasificación de imágenes funcionales y de resonancia magnética cerebrales, para la construcción de sistemas de diagnóstico automático. Concretamente, se trabajará con las enfermedades de Alzheimer y Parkinson. Para más información: aortiz@ic.uma.es
Redes ópticas híbridas atmosférica-subacuática	Antonio Jurado Navas	1	IC	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 van a jugar un papel esencial en esta nueva forma de conectarse a las redes de comunicaciones, garantizando un elevado nivel de confidencialidad en la comunicación. El objetivo de este Trabajo Fin de Grado es estudiar figuras de mérito que permitan anticipar las prestaciones de redes híbridas con tramos en atmósfera turbulenta y otros en entorno acuático, también turbulento.
Caracterización del canal óptico no guiado en el medio submarino	Beatriz del Castillo Vázquez	1	IC	Se propone el estudio y modelado del canal óptico no guiado en el medio oceánico, 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, que según el tipo de agua permita la consideración de las diferentes inhomogeneidades del medio de transmisión. Para ello se contempla adoptar un enfoque basado en técnicas computacionales mediante simulación de Monte Carlo del transporte de luz a nivel de fotones.
Caracterización del canal VLC para aplicaciones vehiculares	Beatriz del Castillo Vázquez	1	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 VLC, asumiendo para ello un enfoque basado en técnicas computacionales mediante simulación de Monte Carlo del transporte de luz a nivel de fotones.

6G Non-Terrestrial Networks (NTN)	Beatriz Soret Álvarez	2	IC In the quest for truly ubiquitous connectivity, the next frontier in wireless communications is the use of constellations of small/medium satellites to support IoT and broadband traffic from space. Unlike traditional satellite systems in the geostationary orbit, a satellite constellation is composed of hundreds of low earth orbit (LEO) spacecrafts, working all together as a communication network. Several private initiatives are deploying and launching satellite constellations, like the widely publicized Starlink project from Elon Musk. At the same time, the standardization body 3GPP has initiated the work towards the definition of these Non-Terrestrial Networks (NTN) in beyond 5G and 6G systems. Satellite impairments and the use of low orbits pose major challenges to the design and performance of 6G NTN. From the many open communication challenges, the student will focus in one of the two topics described below. Depending on the selected topic, the project involves link and/or system-level simulations (Python/MATLAB and/or ns3). The student will have the opportunity to collaborate with other research groups in Aalborg University and ESA working in these topics. You are also welcome to propose other topics of your interest in this area. The two proposed topics are: -Topic 1: satellite access with NB-IoT When IoT and/or broadband traffic is supported from space, the network is moving, and it experiences large path losses, high Doppler effect, inherent propagation delays, and very short contact times with Earth, due to the use of low orbits. Another important limitation is the power and physical restrictions associated to the use of low cost satellites. Under these premises, designing the access of a massive number of ground devices with throughput, reliability and latency guarantees becomes extremely challenging. We will take the example of LTE NB-IoT and study the required modifications to the PHY/MAC layer protocols to make them work with LEO satellites. -Topic 2: dynamic routing using Reinforcement Learning The satellite network is modeled as a dynamic time-varying graph where the nodes are the satellites, the ground stations and the end-users, and the edges are the links connecting them. The starting code for the graph is available for the TFG. The routing algorithm computes the least-cost path connecting any pair of nodes in the graph. The problem presents the following unique characteristics. On the one hand, the topology is highly dynamic but predictable, and the routing protocol can exploit this to predict the future available links. On the other hand, the load is very imbalanced and heterogeneous, which requires traffic prediction. We will design a distributed solution using reinforcement learning, where there is an intelligent entity called the agent (the satellite in our case) which constantly interacts with the environment and adjusts its behaviour strategy according to the received reward. The final goal is to learn, at each satellite and each time instant, the best action (path selection).
Antenas de bajo coste	Carlos Camacho Peñalosa, Janie D. Baños Polgliese	3	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.
Herramientas docentes	Celia García Corrales	1	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.
Aplicación de Redes Neuronales al Diseño de Vacunas contra el VIH	David Morales Jiménez	1	IC Despite multiple efforts over the last three decades, an effective vaccine against the human immunodeficiency virus (HIV) is still not available. One of the major challenges for vaccine design is that HIV mutates and replicates at a high rate, with the resulting diversity enabling it to escape host immune responses. An ideal vaccine would elicit antibodies that target parts of the viral proteins where mutations severely compromise the virus fitness. In order to guide such vaccine design, a systematic characterization of the fitness landscape (a mapping from the viral strain sequence to its fitness or viability) is required. Experimentally determining the complex fitness landscape is infeasible (due to the prohibitively large number of experiments), and computational approaches based on the statistical analysis of available viral sequence data are emerging as alternative strategies. A promising approach is to use unsupervised machine learning algorithms to infer a probability model from publicly-available viral sequences obtained from infected patients. The goal of this project is to investigate the use of restricted Boltzmann machines (RBM), a simple form of feedforward neural network (FNN), to infer a probability model for HIV protein sequences, which could ultimately lead to new vaccine strategies for HIV. We will adopt a systematic approach where we will: (i) consider a simplified toy sequence model and develop an RBM learning (inference) framework; (ii) Test the inference framework with synthetically generated data, sampled from a predefined ground truth model; (iii) make the necessary adaptations in order to apply our learning framework to HIV sequence data (obtained from a publicly-available database); (iv) Evaluate the accuracy of the learned model (fitness landscape) with available fitness experimental data. The project is best suited to students with an interest in data science (big data), neural networks, machine learning and their applications. A solid background in probability and statistics, as well as MATLAB programming skills, are desirable.
Conformado de Haz Robusto para Sistemas 6G	David Morales Jiménez	1	IC Adaptive beamforming is a fundamental technology in modern multi-antenna wireless transceivers and has been a key enabler of the high connectivity and transmission speeds that support our daily communication needs. Whilst beamforming methods have been in place and well-established for years, we will need to design new robust methods which can accommodate the increasing complexity and dimensions of future (e.g., 5G and beyond) wireless communications; for instance, to meet the growing demands in terms of connectivity and data rates, emerging 5G systems will employ massively-large antenna arrays and large-dimensional signals which make traditional beamforming methods no longer suitable. Regardless of the criteria (e.g., maximum SNR or minimum MSE), optimal adaptive beamforming requires the inverse covariance matrix of the aggregated multi-user interference and noise. This is unknown in practice and needs to be estimated from training (observed) samples. Such estimation becomes particularly challenging in emerging wireless systems where the number of training samples (limited by latency requirements) is not far greater than the number of antennas (which will be massive). In such scenarios, adaptive beamforming based on the traditional sample covariance matrix (SCM) estimator fail remarkably, and new estimators based on diagonal loading or linear shrinkage are being proposed to deal with finite-sampling issues. In this project, we will investigate new adaptive beamforming methods based on linear shrinkage covariance estimators which are robust to the inherent finite-sampling issues of emerging wireless communications. An exhaustive analysis of the performance of such methods will be carried out, considering different optimization criteria (maximum SNR and minimum MSE) and different system parameters (numbers of training samples and antennas); the new methods will be compared with traditional beamforming methods to assess the benefits of high-dimensional covariance estimation. The investigation will require to develop a suitable simulation platform in MATLAB and basic knowledge of statistics and probability. This project is best suited to a student with an interest in the mathematical analysis and design of wireless systems. A high proportion of MATLAB programming is expected thus the student should be very confident in the use of basic MATLAB statistics routines and be capable of building a suitable simulation and testing platform.

Estimación Robusta de Canal para Sistemas 6G con MIMO Masivo	David Morales Jiménez	1	IC	<p>Massive multiple-input multiple-output (MIMO), where a base station equipped with many antennas (a few hundred) simultaneously serves many tens of users, has become one of the key technologies for fifth generation (5G) and future 6G wireless systems. This project will focus on the massive MIMO technology and, in particular, on robust channel estimation solutions suited to 6G scenarios of application.</p> <p>In massive MIMO the effective channel vectors between the users and the base station are pairwise (nearly) orthogonal. This property is key to improve transmission rates, as the uplink channel estimation can be performed in a semi-blind fashion from the received data, reducing the amount of training signals (overhead) to a great extent. As the massive MIMO technology continues to mature, new challenging scenarios of application need to be considered as, for example, high mobility scenarios where the users may travel at high speeds. This poses important challenges in the channel estimation, since large matrices will need to be estimated from a limited number of samples.</p> <p>In this project, we will implement a semi-blind channel estimation scheme at the base station for single-cell massive MIMO. This scheme is based on a spectral decomposition approach, which requires accurate estimation of the eigenvectors of the channel covariance matrix. We will explore the use of a new approach, based on random matrix theory, to robustly estimate these eigenvectors, aiming to improve the channel estimation and, ultimately, the performance (e.g., data rates) of the revolutionary massive MIMO technology. We will evaluate the accuracy of the improved estimation scheme and compare it with previous and more conventional approaches.</p> <p>This project is best suited to a student with an interest in signal processing for next generation wireless systems. Basic knowledge of statistics and probability, and fluency in MATLAB programming are highly recommended. The project will require the implementation of the covariance estimation and massive MIMO system simulation frameworks. The estimation and simulation frameworks will be developed in MATLAB.</p>
Desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores	Eduardo Javier Pérez Rodríguez	1	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.
Desarrollo de un modem radio para placas SDR	Eduardo Martos Naya	1	IC	Se desarrollará un modem radio monoprotadora básico usando unas placas SDR (Software Defined Radio) conectadas por USB a un PC para el desarrollo del software para la transmisión/recepción de la información usando MATLAB.
Rendimiento de nuevos servicios sobre redes 5G	Eduardo Baena Martínez	1	IC	Se propone el desarrollo de una plataforma de emulación de redes 5g sobre ns3 que permita probar el rendimiento de nuevos servicios como real-time video streaming, DASH 4k o realidad virtual
Antena microstrip	Elena Abdo Sánchez	1	IC	Las antenas en tecnología planar (microstrip) inundan los dispositivos inalámbricos actuales. En esta 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.
Desarrollo de antenas conformadas integradas en cristal para comunicaciones vehiculares	Enrique Márquez Segura	1	IC	El proyecto consiste en el diseño de antenas planas con ligera conformación adaptada a las superficies de cristal para comunicaciones vehiculares v2x. Se hará uso de software de simulación electromagnética. Los prototipos serán caracterizados en el laboratorio.
Desarrollo de circuitos y antenas basados en guía de ondas construidos mediante fabricación aditiva para aplicaciones 5G en la banda de 28GHz	Enrique Márquez Segura	1	IC	El proyecto consiste en el diseño de antenas de bocina y sus circuitos de alimentación que posteriormente serán construidos mediante fabricación aditiva. Se hará uso de software de simulación electromagnética. Los prototipos serán caracterizados en el laboratorio.
Implementación de técnicas de mejora del color en vídeo submarino	Enrique Nava Baro	1	IC	Implementación y análisis comparativo de técnicas de mejora y restauración del color original en secuencias de vídeo submarino
Aplicaciones de las Redes Neuronales Artificiales	Esteban José Palomo Ferrer	2	LCC	Desarrollo de sistemas de inteligencia computacional basados en redes neuronales artificiales, para resolver problemas reales de procesamiento de imágenes y visión por computador, agrupación, clasificación, reconocimiento de patrones y predicción.
Herramientas docentes - Resolución automática de problemas de electromagnetismo	Fernando Jesús Ruiz Vega	1	IC	El objetivo del presente proyecto es la obtención de una herramienta, con carácter docente, que permita visualizar los distintos parámetros que caracterizan a un fenómeno electromagnético. Para la realización de la aplicación, se puede usar cualquier entorno de programación que ofrezca facilidades a la hora de realizar visualizaciones, de manejar números complejos, matrices, vectores así como para la generación de un interfaz de entrada/salida de datos amigable para el usuario y la creación de rutinas. La aplicación que posteriormente a desarrollar, debe permitir resolver problemas de incidencia normal para N+1 medios, de incidencia oblicua para N+1 medios, de polarización y de líneas de transmisión. A la hora de llevar a cabo la resolución de alguno de estos problemas, el programa debe permitir al usuario tanto poder seleccionar el problema a resolver como los valores de los parámetros de entrada para cada caso concreto. El programa además de representar la representación gráfica solución del problema nos permite ver el resultado numérico de otros resultados que pueden resultar de interés para el usuario.
Diseño e implementación de módulos para un RADAR de onda continua casero	Francisco Javier Mata Contreras	1	IC	Se trata de una línea de TFG para implementar los diferentes módulos de un RADAR de onda continua de bajo coste. Así, se podrá realizar el TFG sobre las antenas, o el amplificador de potencia, o el oscilador, detector, etc, en función de los intereses del solicitante.
Sistemas de Comunicaciones para 6G	Francisco Javier López Martínez	1	IC	Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación Practical and Efficient Communications through Large and Reconfigurable Intelligent Surfaces, financiado desde Sep'21 a Ago'24 dentro del Plan Nacional de I+D+i. Es deseable que los/as estudiantes tengan nociones de comunicaciones digitales, análisis de probabilidad y variables aleatorias. El concepto de superficies reconfigurables inteligentes (LIS: large intelligent surfaces; RIS: reconfigurable intelligent surfaces) como tecnología clave para los futuros sistemas 6G se basa en la posibilidad de controlar y modificar las características de propagación experimentadas por las señales de radiofrecuencia. La meta de este proyecto es resolver importantes problemas abiertos relativos a dicha tecnología, y que se relacionan con tres aspectos fundamentales: (i) la falta de modelos de canal realistas para sistemas de comunicaciones asistidos por RIS/LIS (RIS-CLIS-C) (ii) la dificultad de implementar técnicas robustas de estimación y filtrado adaptativo que funcionen en tiempo real, en condiciones de no estacionariedad y con número limitado de muestras; y (iii) la definición de casos de uso convincentes que exploten todo el potencial de RIS/LIS en condiciones prácticas realistas.
Sistemas de Radio Software	Francisco Javier Cañete Corripio	1	IC	En esta línea abierta, se pueden realizar sistemas de comunicaciones mediante técnicas de procesamiento de la señal (radio-software) para cualquier aplicación actual, por ejemplo en el ámbito de las comunicaciones móviles (vehículos conectados, LTE, 5G, etc), de las comunicaciones subacuáticas (UAC, underwater acoustic communications), de las PLC (power line communications) en smart-grids y redes domésticas de banda ancha, etc. Esencialmente se utilizarán técnicas de modulación multiprotadora, diversidad espacial y multiplexación MIMO, turbo-códigos y LDPC, etc. Los objetivos concretos de cada proyecto se acordarán con los estudiantes interesados. Los sistemas se llevarán a cabo en Matlab, C++ o python preferentemente, sobre PC y/o placas de desarrollo para software radio tipo USRP (Universal Software Radio Peripheral) o WARP (Wireless open-Access Research Platform). Asignaturas recomendadas: Comunicaciones Digitales 1, Comunicaciones Digitales 2 y Procesado Digital de la Señal.
Comunicaciones móviles 5G	Gerardo Gómez Paredes	1	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...

Análisis de Dispositivos Ópticos Integrados	Gonzalo Wangüemert Pérez	1	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, ii) Aprendizaje y familiarización con las herramientas electromagnéticas de análisis (propias del departamento y/o comerciales) ; iii) Abordar el análisis y caracterización de un determinado dispositivo fotónico propuesto por el profesor. Para más información, hablar con el profesor (gonzalo@ic.unia.es)
Arduino, sensores y ruidos musicales	Isabel Barbancho Pérez	1	IC	En esta línea de Trabajo Fin de Grado, se trata de trabajar en diferentes formas de producir sonidos, de manera interactiva, utilizando placas del estilo de Arduino y haciendo uso de diferentes tipos de sensores como forma de interactuar y jugar con el sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes sensores para ello.
Arduino, sensores y ruidos musicales	Isabel Barbancho Pérez	1	IC	En esta línea de Trabajo Fin de Grado, se trata de trabajar en diferentes formas de producir sonidos, de manera interactiva, utilizando placas del estilo de Arduino y haciendo uso de diferentes tipos de sensores como forma de interactuar y jugar con el sonido y las posibilidades que ofrecen los diferentes sensores para ello.
Busqueda de palabras en ficheros de audio	Isabel Barbancho Pérez	1	IC	El objetivo es hacer un buscador que, dada una cierta palabra, la busque dentro de un fichero de audio sin pasarlo a texto.
Desarrollo experimental de mediciones de electroencefalograma para caracterización del procesamiento auditivo de música	Isabel Barbancho Pérez	1	IC	El procesamiento auditivo de la música en el cerebro es tremendamente complejo, pero se puede caracterizar por medio de captación de la señal de electroencefalograma. El trabajo consistirá en diseñar y desarrollar un experimento para registrar por medio de electrodos las reacciones cerebrales de varios sujetos ante la escucha de diversas pistas con muestras de distintos idiomas, entonaciones, etc.
Herramienta de gestión de redes de comunicaciones móviles	Isabel De la Bandera Cascales	1	IC	Las redes de comunicaciones móviles actuales y futuras, LTE y 5G, presenta una complejidad creciente que provoca que la gestión de las mismas sea una tarea titánica por parte de los ingenieros de red. Aunque existen métodos para la optimización y gestión de las mismas, estos suelen estar asociados a segmentos específicos de la red y no permiten al ingeniero tener una visión global del funcionamiento de la red. El objetivo, en este contexto, es disponer de una herramienta que permita fácilmente analizar el estado de la red detectando posibles fallos, indicando posibles acciones para solucionar o compensar dichos fallos y analizar el comportamiento de la red una vez que se han aplicado las acciones recomendadas. Los TFGs relacionados tienen como objetivo el desarrollo de esta herramienta global para la gestión de redes móviles.
Optimización y análisis proactivo de redes de comunicaciones móviles	Isabel De la Bandera Cascales	1	IC	Actualmente, los operadores de comunicaciones móviles ya están incluyendo algunos métodos inteligentes para la gestión de sus redes. Sin embargo, estos métodos suelen influir en un segmento muy específico de la red faltando así una gestión global que permita tener un efecto significativo en la mejora de la experiencia de usuario. Para conseguir este objetivo es necesario desarrollar métodos de optimización globales centrados en la experiencia end-to-end de los usuarios. Además de esto, las redes de comunicaciones móviles más recientes, como LTE o 5G, son redes cada vez más dinámicas en las que las condiciones de red van cambiando en periodos cada vez más cortos. Para gestionar estos escenarios, es necesario incluir proactividad en los métodos de optimización y análisis implementados. Los TFGs desarrollados estarán relacionados con el desarrollo de métodos de optimización o análisis de fallos considerando métricas de usuario y end-to-end o incluyendo técnicas de predicción para añadir proactividad a estos mecanismos.
Redes y Servicios de Telecomunicación	Javier Joaquin Almendro Sagristá	1	IC	Proyecto de voz sobre IP, utilizando terminales IP, fijos y móviles, y centralitas.
Diseño e implementación de un osciloscopio y analizador de espectros sobre PC	Jesús Manuel López Fernández	1	IC	Haciendo uso de la tarjeta de sonido como convertidor A/D, se pretende realizar una aplicación software que con vierta el PC en un analizador de espectros digital con todas sus funcionalidades. Se empleará para ello lenguaje MATLAB y la librería Data Acquisition Toolbox. Como paso previo se implementará la funcionalidad de osciloscopio. Imprescindible soltura en Señales y sistemas y sobre todo en Procesado Digital de la Señal.
Ciberseguridad en 5G, Industria 4.0 y Smart Cities	Jorge Munilla Fajardo	1	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.
Deep Learning para el tratamiento de Imágenes	Jorge Munilla Fajardo	2	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...).
Machine Learning con señales EEG y fNIRS para la detección de la dislexia.	Jorge Munilla Fajardo	2	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 realizadas a niños para intentar identificar y evaluar la dislexia mediante técnicas de Machine Learning implementadas en Matlab o Python.
Machine Learning para el procesamiento de voz	Jorge Munilla Fajardo	2	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.
Proyectos de domótica con estándar KNX y alternativas	Jorge Munilla Fajardo	1	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.
Diseño e implementación de filtros de microondas	José de Oliva Rubio	1	IC	En este trabajo se pretende realizar el diseño, implementación y caracterización de filtros de microondas.
Diseño e implementación de un amplificador de microondas	José de Oliva Rubio	1	IC	En este trabajo se pretende diseñar e implementar un amplificador de microondas de banda estrecha y pequeña señal. El diseño y la optimización del amplificador se realizarán mediante el programa AWR Microwave Office. Se implementará un prototipo completamente funcional que se caracterizará para comprobar que sus prestaciones cumplan las especificaciones de diseño.
Programación en Matlab de sistema de control de instrumentación para medidas de dispositivos ópticos integrados	José de Oliva Rubio	1	IC	Se trata de programar en Matlab un interfaz gráfico de usuario que controle a través de GPIB la configuración de parámetros de un láser y de un osciloscopio digital. La aplicación debe permitir al usuario fijar los parámetros de barrido del láser y los parámetros de adquisición del osciloscopio, de forma que al realizar con el láser un barrido en longitud de onda se pueda recuperar en Matlab la señal adquirida por el osciloscopio. El TFG se realizará en los laboratorios del grupo de fotónica.
Simuladores de canal para comunicaciones vehiculares 5G	José Antonio Cortés Arrabal	1	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) incorpora mecanismos específicos para este tipo de comunicaciones cuya eficacia no ha sido aún evaluada. Para ello se necesita disponer de modelos de canal y simuladores que los implementen. El objetivo de este trabajo es implementar en MATLAB algunos de los modelos de canal existentes.
Sistemas de comunicaciones vehiculares 5G	José Antonio Cortés Arrabal	1	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.

Proyectos de mejora de cobertura de telefonía móvil en interiores	José Ángel Navarro Rodríguez	1	IC	Diseño y proyecto de instalación de redes de telecomunicación en interior de edificios complejos para mejorar el servicio de telefonía móvil. Requerirá el uso de autocad y MS Project. Se utilizará un software ya existente (de un PFC anterior) para diseñar la red. Habrá que redactar un breve proyecto de ejecución, con presupuesto y plan de proyecto realista, así como los protocolos de prueba y certificación.
Antena de bajo coste	Juana Daphne Baños Polglase, Elena Abdo Sánchez	2	IC	Diseño, construcción y medida de una antena con materiales reciclados o de bajo coste.
Medidas de cobertura celular	Juana Daphne Baños Polglase	1	IC	El objetivo es desarrollar un plan de medidas y utilizar herramientas integradas en teléfonos móviles para medir y estimar las características de cobertura de las redes celulares
Análisis de complejidad de señales musicales	Lorenzo José Tardón García	1	IC	Se estudiarán, implementarán y adaptarán algoritmos para el análisis de la complejidad de señales, especialmente de señales de audio y musicales. El análisis de la complejidad tiene relevancia en las posibilidades de compresión de las señales, pero también, en el caso de señales de audio y musicales, en la respuesta e interpretación que hace el cerebro de las mismas.
Aplicación de efectos a voz y música	Lorenzo José Tardón García	1	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.
Desarrollo experimental de mediciones de encefalograma para caracterización del procesamiento auditivo	Lorenzo José Tardón García	1	IC	El procesamiento auditivo del lenguaje en el cerebro es tremendamente complejo, pero se puede caracterizar por medio de captación de la señal de electroencefalograma. El trabajo consistirá en diseñar y desarrollar un experimento para registrar por medio de electrodos las reacciones cerebrales de varios sujetos ante la escucha de diversas pistas con muestras de distintos idiomas, entonaciones, etc.
Generación de música basada en análisis y síntesis	Lorenzo José Tardón García	2	IC	Se implementarán técnicas de generación de música y sonido a partir del análisis de la señal sonora y su regeneración.
Instrumentos musicales e hiperinstrumentos	Lorenzo José Tardón García	1	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.
Procesado de señal aplicado a la música	Lorenzo José Tardón García	2	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.
Técnicas de transmisión para comunicaciones móviles 5G	Mari Carmen Aguayo Torres	2	IC	En diciembre de 2017 se aprobó el nuevo estándar de comunicaciones para 5G, denominado 5G New Radio (NR). En este TFG se estudiarán algunas características de este estándar mediante simulaciones con MATLAB.
Desarrollo de un receptor radio aeronáutico ADS-B con kit radio software RTL-SDR	Mariano Fernández Navarro	1	IC	Se trata de desarrollar una aplicación que, a partir de las muestras suministradas por un receptor de radio software con interfaz USB, sea capaz de presentar los datos aeronáuticos de una transmisión ADS-B a 1090 MHz emitida por los transponders de aeronaves cercana
Redes de Telecomunicación	Marta Solera Delgado	1	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 LTE u otras redes.
Herramientas docentes	María Inés Herrero Platero	1	IC	Desarrollo de una aplicación relacionada con: - Instrumentación básica de laboratorio - Transmisión de información en redes de telecomunicación
Inteligencia artificial para gestión de redes 5G	Matias Toril Genovés	1	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.
Herramienta SW de ayuda al diseño de sistemas de radiocomunicación	Miguel del Castillo Vázquez	1	IC	En este TFG se pretende crear un software que realice la mayor parte de los cálculos, generímelos repetitivos, que son necesarios en el diseño de un sistema de radiocomunicación (sistemas fijos o de radiodifusión).
Sistema de comunicaciones ópticas visibles aplicadas a vehículos	Miguel del Castillo Vázquez	1	IC	Desarrollo de aplicaciones software para sistemas de comunicaciones ópticas con luz visible (VLC: Visible Light Communications)
Algoritmos de posicionamiento submarino	Miguel Ángel Luque Nieto	1	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.
Redes de comunicaciones para exploración submarina	Miguel Ángel Luque Nieto	1	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, ... Es 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, ns3, 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..
Procesado digital de señales e imágenes	Mª Carmen Clemente Medina	1	IC	Este trabajo fin de grado consiste en el desarrollo de algoritmos de procesado 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 Phython, R, y también se puede utilizar Matlab.
Cognitve radio	Pablo Otero Roth	2	IC	Proyecto de desarrollo software. Se trata de realizar programas que simulen los distintos bloques de un transceptor de comunicaciones.
Diseño de antenas	Pablo Otero Roth	2	IC	Proyecto de desarrollo hardware. El alumno utilizará herramientas CAD para el análisis electromagnético de dispositivos, con las que diseñará una antena que luego fabricará en tecnología impresa.
Microcontrolador para receptor de radio DAB	Pablo Otero Roth	2	IC	Proyecto de desarrollo hardware. El alumno diseñará circuitos electrónicos a las frecuencias de los ultrasonidos.

Posicionamiento submarino	Pablo Otero Roth	2	IC	El sónar es un sistema que se utiliza en la exploración submarina con muy distintos fines: se usa para batimetría, para monitorización de recursos pesqueros o para la exploración del subsuelo. En este proyecto se propone el análisis de las posibilidades de los sistemas sónar para monitorizar la calidad de las aguas y la cantidad y la naturaleza de las partículas en suspensión. Se trata de un trabajo teórico, de consultoría y de arquitectura de sistemas. Para más detalles, hablar con Pablo Otero.
Simulación de sistemas de comunicaciones por satélite	Pedro Lázaro Legaz, Sergio Fortes Rodríguez	1	IC	Desarrollo de herramientas de simulación relacionadas con los distintos aspectos y tecnologías que conforman el ámbito de las comunicaciones por satélite.
Desarrollo de herramientas de simulación/ aplicaciones para dispositivos portátiles y/o móviles	Pedro Lázaro Legaz	1	IC	Desarrollo de aplicaciones útiles y novedosas para dispositivos portátiles y/o móviles, principalmente para plataformas ios y android.
Comunicaciones Ópticas. Proyecto de red óptica pasiva (PON) de nueva generación	Pedro José Reyes Iglesias	1	IC	El acceso por fibra óptica desde el hogar ha sido posible desde el desarrollo del estándar PON (passive optical network) que permite el acceso desde la central (ONT) hasta el usuario (ONU) haciendo uso de un enlace óptico pasivo compartido por hasta 64 usuarios (acceso TDMA). La demanda de nuevos servicios (TV bajo demanda de alta definición, almacenamiento en la nube, IOT...) requiere incrementar la capacidad de los actuales enlaces ópticos 1.25/2.5 Gbps a 10/40 Gbps. Los estándares GPON, 10 GPON y NGPON2 son los documentos que definen el diseño que la actualización de los existentes enlaces deben seguir. Su consulta, diseño de un enlace de nueva generación, proyecto técnico y presupuesto será el trabajo a seguir en este TFE.
Estudio de sistema de Energy Harvesting para dispositivos de bajo consumo	Rafael Jesús Moreno Sáez	1	DTE	Teniendo en cuenta que los dispositivos utilizados para sistemas del Internet de las Cosas (IoT) y conexiones M2M necesitan de una fuente de alimentación que no siempre es fácilmente accesible, se propone el estudio de técnicas de recolección de energía ("Energy Harvesting") que permita, a partir de fuentes de energía ambientales, proporcionar la alimentación suficiente
Análisis de datos para la diagnosis de redes móviles.	Raquel Barco Moreno, Emil Jatib Khatib	2	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
Comunicaciones por satélite y 5G	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	Los satélites de comunicaciones de nueva generación y alta capacidad (High Throughput Satellites - HTS) se caracterizan por un uso de bandas elevadas (Ka y superiores), TX/RX de tamaño reducido, cobertura casi-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.
Desarrollo de mecanismos 5G en OpenRAN (FPGA y/o virtualización)	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	4	IC	OpenRAN (https://openran.telecominfraestructura.com) 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 (https://www.elmundo.es/opinion/2019/05/01/5cc97a05fc6c83c15b8b45d9.html).
Desarrollo de técnicas de localización	Raquel Barco Moreno, Emil Jatib Khatib	2	IC	El alumno desarrollará métodos de localización para AR/VR en entornos de interior. Sus tareas irán dirigidas al desarrollo de un demostrador tecnológico.
Mecanismos avanzados de redes celulares auto-organizadas (SON) 5G basados en contexto y E2E.	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	4	IC	La creciente implantación de smartphones y sensores genera una creciente cantidad de información de contexto, esto es, aquellas variables que no miden directamente el desempeño de la red, pero que tienen un gran impacto para la misma: la posición de los terminales, las aplicaciones en ejecución, etc., así como detalles sobre la calidad del servicio prestado extremo a extremo (E2E, end-to-end). El desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático (ML, machine learning) que integren este tipo de información en la gestión automática de la red (SON, self-organizing network) conllevará enormes ventajas respecto a los sistemas existentes. Igualmente, las redes 5G abren la puerta a múltiples capacidades (carrier-aggregation, multi-link, unlicensed bands) que incrementa la importancia en el uso de técnicas de ML para su gestión. Así, el TFG podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: modelado/implementación/procesado de contexto, algoritmos basados en contexto considerando diferentes entornos (M2M, LTE, 5G), auto-optimización, auto-curación (detección, diagnosis y compensación de fallos de red), etc. El trabajo podría desarrollarse en el entorno de diferentes proyectos europeos, como ONE5G (one5g.eu).
Redes de comunicaciones móviles	Raquel Barco Moreno, Sergio Fortes Rodríguez	1	IC	El TFG consistirá en realizar algoritmos sobre una red LTE real, tanto para su gestión remota como para su optimización.
Evaluación automática de competencias musicales	Ricardo Conejo Muñoz, Ana Mª Barbancho Pérez	1	LCC	Se trata de desarrollar una aplicación web sobre la base del sistema de evaluación Siette, que sea capaz tanto de proponer ejercicios generados automáticamente, como de escuchar el sonido reproducido por distintos instrumentos y reconocer en que medida se ajusta a una pequeña partitura, evaluando tanto el ritmo como la altura de las notas. Para ello, debe implementarse, o quitas adaptar al lenguaje javascript (1) un sintetizador de sonido capaz de interpretar una melodía. (2) un reconocedor de notas musicales a partir de un stream de audio. (3) una función que calcule una medida de distancia entre el patrón propuesto y la respuesta dada. Existe ya un prototipo que he implementado personalmente mediante la reutilización de software libre, que no funciona ya correctamente en todos los navegadores al haber cambiado algunos de los estándares para tratamiento de streams de audio en la web, claramente mejorable, pero que puede servir de base como especificaciones Véase por ejemplo: (Usar el navegador Chrome) https://www.siette.org/siette?dtest=78208&anon https://www.siette.org/siette?dtest=90850&anon https://www.siette.org/siette?dtest=79046&anon
Dispositivos y sistemas ópticos integrados	Robert Halir	1	IC	La óptica integrada persigue la implementación en chips monolíticos de funcionalidades que habitualmente se realizan en óptica de espacio libre o en fibra óptica. El proyecto podrá orientarse según 3 enfoques: el diseño de un dispositivo concreto (acopladores de banda ultra-ancha, rejillas de acoplamiento chip-fibra, ...) incluyendo su optimización mediante software comercial o propio. el análisis de un sencillo sistema óptico integrado (demultiplexor de longitudes de onda, conmutador, ...) el desarrollo de un demostrador software de un dispositivo sencillo (acoplador MMI, anillo, ...) con fines educativos/práctico Más información: http://www.photonics-rf.uma.es/

Identificación de materiales por sonido de impacto	Salvador Luna Ramirez, Hao Qiang Luo Chen	1	IC	En el proyecto de Mars 2020 se enviará un rover a Marte con un micrófono incorporado para captar señales acústicas generadas por láseres LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy). En relación a esto, el objetivo de este TFG es la investigación de técnicas para el análisis de señales acústicas, similares a las captadas por los micrófonos del rover. Con dichas técnicas se pretenderá realizar una identificación de materiales en la superficie marciana, considerando las características especiales del entorno y de la señal generada.
Inteligencia artificial para gestión de redes 5G	Salvador Luna Ramirez	2	IC	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 automático (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.
Software para audio interactivo orientado a videojuegos	Salvador Luna Ramirez	1	IC	El diseño y creación de audio en aplicaciones interactivas como webs y videojuegos requiere de SW con prestaciones muy específicas, debido a que el sonido creado se genera en función de las acciones del usuario en tiempo real. Dentro de esta línea se ofertan varios TFGs que desarrollan módulos distintos en este ámbito. El alumno/a podrá escoger la tarea específica dependiendo de sus intereses a elegir entre streaming audio para videojuegos, programación de motor audio, filtros DSP, creación de librerías para Python/Arduino/WebGL, sintetizadores de sonido para motores, audio 3D. En general, el trabajo se desarrollará en C++, sin necesidad de experiencia en este lenguaje. Los TFGs se desarrollarán en estrecha colaboración con la empresa KrillAudio, con posibilidad posterior de contratación.
Comunicaciones para Smart-cities e IoT	Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	Las comunicaciones dentro de los paradigmas de IoT (Internet of Things) y Smart City son uno de los principales focos de interés de las tecnologías radio más recientes (LoRa, Sigfox, 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 podrá centrarse en, pero no estará limitado a, algunas de las siguientes áreas: planificación y despliegue de sistemas de Smart city real, herramientas automáticas de planificación, simulación y modelado. El trabajo podría desarrollarse en el entorno de diferentes proyectos europeos, como ONE5G (one5g.eu).
Sistema de posicionamiento en interiores	Sergio Fortes Rodríguez	3	IC	El posicionamiento es un servicio fundamental para dar soporte a multitud de aplicaciones, tales como la navegación, las comunicaciones, los sistemas de emergencia, los vehículos autónomos, etc. En exteriores, la localización se realiza mediante posicionamiento por satélite (ej. GPS). Sin embargo, en interiores, la localización es un problema aún por resolver. En este aspecto, algunas de las soluciones con mayor interés incluyen el uso de la señal de comunicaciones móviles, la tecnología UWB y el procesamiento de imagen. En la presente oferta los alumnos trabajarán en base a los desarrollos previos en este campo para implementar dichos sistemas, incluir mejoras y/o desarrollar aplicaciones de los mismos. Dependiendo del desarrollo de los sistemas pre-existentes y el perfil e intereses del alumno, el trabajo podrá enfocarse en mayor medida al despliegue de sensores, desarrollo de equipo, toma de medidas o implementación software.
Análisis y simulación de sistemas Radar	Teresa M. Martín Guerrero	1	IC	La herramienta de simulación de circuitos y sistemas Cadence-AWR, cuenta con herramientas específicas para la simulación de sistemas radar. El Trabajo que se oferta consiste en el estudio de dicha librería y en su aplicación a la construcción de un simulador de un sistema radar que permita predecir las prestaciones de este tipo de sistemas en escenarios sencillos, pero con parámetros ajustables controlados por el usuario. El resultado debe ser un proyecto de AWR con valores seleccionados por defecto que sean representativos y una guía de uso que permita la adaptación sencilla del programa a otras condiciones de funcionamiento. Los resultados han de visualizarse de forma clara y con representaciones que permitan valorar los parámetros más significativos de un sistema radar: alcance, probabilidades de detección y de falsa alarma, factor de detectabilidad, etc.
Diseño de señales para un radar pulsado	Teresa M. Martín Guerrero	1	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 a 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 procesamiento 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.
Desarrollo de Robots Webs	Unai Fernández Plazaola	1	IC	El objetivo de este proyecto es el desarrollo de Robots Webs, es decir, aplicaciones que son capaces de conectarse automáticamente a webs y extraer información de ellas. La aplicación se desarrollaría en Java, sería de propósito general y debería permitir configurar de manera interactiva los pasos que son necesario seguir en la navegación web para extraer una determinada información de una página concreta. Una vez configurada, la aplicación debería poder hacer la extracción de manera autónoma.
Desarrollo de aplicaciones para compresión de audio y vídeo y comunicaciones multimedia.	Álvaro Durán Martínez	2	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).
TOTAL		129		