

# Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

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

Coordinadora: Elena Abdo Sánchez

\* En azul se marcan los TFGs que se ofertan tanto en GITT como en el doble grado.

Junio 2025					
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	Diseño de una antena monopulso "leaky-wave" hecha a mano para sistemas de localización RFID.	1	Abdo Sánchez, Elena / Campo Valera, María Mercedes	IC	El objetivo principal de este trabajo fin de grado es diseñar, fabricar y ajustar una antena microstrip basada en tecnología de ondas de fuga ("leaky-wave") utilizando hardware de bajo coste y Software Definido por radio (Software Defined Radio, SDR). Para ello, se guiará al estudiante sobre cómo diseñar y fabricar su propia antena de barrido de frecuencias. Asimismo, se le guiará para que, utilizando hardware SDR de bajo coste y un sencillo procesado de señal programado con Matlab, estimar el ángulo de llegada de las señales (radiogoniometría) en la banda UHF de 900 MHz, usando técnicas de monopulso de bajo coste. Por tanto, este TFG cubre desde el diseño de la antena y su aplicación, hasta procesado digital de señales.
TT-3	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-4	Antena en tecnología planar para monitorización de señales vitales	1	Abdo Sánchez, Elena / Hernández Escobar, Alberto	IC	El desarrollo de sistemas no invasivos para la monitorización de señales vitales (como frecuencia cardíaca o respiratoria) es clave en aplicaciones biomédicas y de asistencia remota. En este TFG se diseñará una antena en tecnología planar (basada en parche microstrip), optimizada para operar en la banda adecuada para detección de movimientos relacionados con señales vitales a integrarse en un radar de efecto Doppler. Se utilizará software de simulación electromagnética para el diseño y análisis de la antena. Según la disponibilidad temporal, se podrá diseñar un prototipo y caracterizarlo circuitalmente y en cámara anecoica. Se recomienda buen nivel de conocimientos en asignaturas relacionadas con radiocomunicación, líneas de transmisión y propagación.
TT-5	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), 5G Non Terrestrial Networks (NTN) o de los estudios que actualmente se llevan a cabo para las siguientes generaciones. Las tecnologías de transmisión que se usan en 5G y se proponen para 6G están basadas en OFDM con muchas antenas (massive MIMO). 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.
TT-6	Aplicación en Android Studio multisensorial de métricas radio	1	Álvarez Merino, Carlos / Barco Moreno, Raquel	IC	Este Trabajo de Fin de Grado presenta el desarrollo de una innovadora aplicación Android capaz de recopilar y visualizar métricas de radiofrecuencia utilizando múltiples sensores del dispositivo móvil. Diseñada en Android Studio, la app integra datos en tiempo real de señales móviles 4G/5G, Wi-Fi y otras tecnologías de interior como Bluetooth o UWB así como de sensores internos como acelerómetro y brújula o de otros sensores como GPS, ofreciendo una experiencia multisensorial e interactiva para el análisis del entorno radioeléctrico.
TT-7	Aprendizaje de Audio microprogramado	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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-8	Aprendizaje de Audio microprogramado	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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-9	Composición automática de música contemporánea	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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 mejoradas 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-10	Construcción Inteligente de Instrumentos Musicales	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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-11	Demostradores interactivos para Museos	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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-12	Herramientas de procesado de señal aplicadas al Rover Perseverant	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	IC	En este trabajo fin de estudios se van a desarrollar herramientas de procesado de señales aplicadas a las señales captadas por el Rover Perseverant, incluyendo análisis de señales LIBS, Mapping, etc.
TT-13	Hiperpiano: nuevas posibilidades creativas e interpretativas para tu piano	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	IC	El objetivo de este TFG es añadirle sensores al mecanismo de una tecla de un piano de cola para ampliar sus posibilidades de manera que pulsar una tecla no solo sirva para producir sonido al golpear la cuerda.
TT-14	Señales EEG y música	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	IC	Este trabajo se grabarán y analizarán señales cerebrales (EEG) para ver la influencia que tiene la música en ellas.
TT-15	Telecomunicaciones, Música y Juegos	1	Barbancho Pérez, Ana Mª	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-16	Caracterización acústica de campanas fabricadas con regolitos lunares	1	Barbancho Pérez, Ana Mª / Guillén Jiménez, Sergio	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-17	Arduino, sensores y ruidos musicales	1	Barbancho Pérez, Isabel	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.
TT-18	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.
TT-19	Demostradores interactivos de audio	2	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de esta línea de TFGs es, haciendo uso de las técnicas de procesado de señales audiovisuales estudiadas durante la carrera, hacer demostradores interactivos para mostrar las capacidades del procesado de señal a personas no expertas en el tema. El tipo de demostrador concreto se perfilará en función de la persona que finalmente haga el TFG.
TT-20	Hiperpiano: nuevas posibilidades creativas e interpretativas para tu piano	1	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de este TFG es añadirle sensores al mecanismo de una tecla de un piano de cola para ampliar sus posibilidades de manera que pulsar una tecla no solo sirva para producir sonido al golpear la cuerda.
TT-21	Lenguaje de signos, emociones y EEGs	1	Barbancho Pérez, Isabel	IC	El objetivo de este TFG es decodificar, en las señales cerebrales, que se está signando y la emoción de la persona durante la comunicación.
TT-22	Procesado digital de señales musicales para aplicaciones multimedia	2	Barbancho Pérez, Isabel	IC	Se trata de buscar aplicaciones innovadoras de interactuar con el audio a través de las TIC
TT-23	Efectos de sonido y actividad cerebral	1	Barbancho Pérez, Isabel / Guillén Jiménez, Sergio	IC	El objetivo de este TFG es realizar efectos de sonido dirigidos por nuestra actividad cerebral. Para ello, se construirá un electrodo que recoja variaciones en nuestra actividad cerebral y se crearán efectos de sonido en base a dicha señal cerebral.
TT-24	Análítica de datos para salud	1	Barco Moreno, Raquel	IC	Se afrontarán problemas reales relacionados con medicina, se propondrá una solución al problema y se desarrollará un prototipo de solución.
TT-25	Aplicaciones reales	1	Barco Moreno, Raquel	IC	El alumno puede proponer un problema real que tenga interés en solucionar mediante las TICs. Se estudiará el problema, los desafíos, las soluciones existentes, se propondrá un diseño y se construirá un prototipo.
TT-26	Comunicaciones y sensado	1	Barco Moreno, Raquel	IC	Se utilizará un móvil para conseguir tanto comunicaciones como sensado para distintos casos de uso (lluvia, aglomeraciones, etc.), se planteará el problema, se estudiará una solución y se planteará un prototipo.
TT-27	Comunicaciones por satélite y 5G/6G	3	Barco Moreno, Raquel / Fortes Rodríguez, Sergio	IC	Los satélites de comunicaciones de nueva generación y alta capacidad, así como las grandes constelaciones en baja órbita, se caracterizan por acercar las comunicaciones directa a móvil desde el satélite, cobertura cuasi-mundial y un continuo incremento en el lanzamiento de nuevas plataformas comerciales, en lo que se viene a llamar con NTN - Non Terrestrial Networks. 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 (integración con red terrestre, 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-28	Análítica 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-29	Desarrollo de técnicas de localización	2	Barco Moreno, Raquel / Jatib Khatib, Emil	IC	
TT-30	Caracterización experimental del canal óptico inalámbrico submarino	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	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-31	Comunicaciones ópticas inalámbricas mediante láseres de pulsos ultracortos	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Se propone el estudio de propagación de pulsos ultracortos a través de la atmósfera terrestre, así como el análisis de prestaciones en términos de probabilidad de error de bit mediante esquemas de modulación de intensidad y detección directa, teniendo en cuenta los efectos de dispersión cromática y de la turbulencia atmosférica tanto a nivel de simulación como a nivel experimental bajo condiciones controladas de laboratorio.
TT-32	Medida de prestaciones en enlaces ópticos inalámbricos submarinos	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	Se propone la medida de prestaciones en términos de probabilidad de error de bit en diferentes configuraciones de enlaces ópticos inalámbricos submarinos ante la presencia de diferentes efectos como la dispersión debida al grado de turbidez del agua y al efecto de posibles burbujas de aire bajo condiciones controladas de laboratorio. Para ello, se emplearán soluciones comerciales de implementación de esquemas de señalización OFDM, asumiendo estándares tales como el ITU-T G.hn.
TT-33	Optimización de sistemas FSO terrestres y submarinos utilizando Machine-Learning	1	Boluda Ruiz, Rubén	IC	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-35	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-35	Caracterización experimental y modelado de componentes pasivos de radiofrecuencia	1	Camacho Peñalosa, Carlos	IC	Caracterización de componentes pasivos de radiofrecuencia y microondas a partir de medidas de parámetros S y desarrollo de los correspondientes circuitos equivalentes.
TT-36	Inteligencia artificial en procesado de señales MIMO 5G con python	1	Cañete Corripio, Francisco Javier	IC	En este trabajo fin de grado se propone desarrollar algoritmos que hacen uso de inteligencia artificial para realizar el procesado de señales de sistemas "massive MIMO" en redes de comunicaciones móviles 5G-NR. Las funciones objeto del trabajo serán de capa física y, en particular, relacionadas con la estimación, predicción y equalización del canal y la adaptación MIMO. Para ello, se utilizarán principalmente técnicas de Machine Learning, del tipo de aprendizaje supervisado para resolver problemas de clasificación o regresión, empleando entornos de desarrollo de Python (Anaconda, Spyder, Jupyter, scikit-learn, etc.). Alternativamente, también es posible desarrollar este trabajo pero aplicado a sistemas MIMO de comunicaciones acústicas submarinas o a sistemas MIMO de power line communications, si el/la estudiante lo prefiere. Asignaturas relacionadas: Fundamentos del procesado digital de la señal, Comunicaciones digitales, Sistemas de comunicaciones móviles.
TT-37	Software-Defined Radio: procesado de señales con dispositivos RTL	1	Cañete Corripio, Francisco Javier	IC	En este trabajo fin de grado se propone desarrollar algoritmos para el procesado de señales con dispositivos de Software-Defined Radio de bajo coste como los RTL. Se pueden consultar en la web: <a href="https://www.rtl-sdr.com/">https://www.rtl-sdr.com/</a> Las funciones objeto del trabajo serán de capa física y, en particular, relacionadas con la recepción de señales de radio: sincronización, detección, demodulación, estimación de canal, equalización del canal, etc. Se utilizará principalmente Matlab y/o Python. Asignaturas relacionadas: Procesado digital de la señal, Comunicaciones digitales 1 y 2, Comunicaciones móviles.
TT-38	Modelado y simulación de enlaces ópticos cuánticos en escenarios SAGIN	1	Castillo Vázquez, Miguel del	IC	El despliegue de comunicaciones cuánticas en redes espacio-aire-tierra integradas (SAGIN) plantea importantes desafíos a nivel físico, especialmente en lo que respecta a la fiabilidad de los enlaces ópticos en espacio libre (FSO) utilizados para la transmisión de información cuántica. Estos enlaces están fuertemente influenciados por las condiciones atmosféricas reales, como la turbulencia, la absorción y la dispersión, que afectan directamente la tasa de pérdida de fotones y, por tanto, la viabilidad de técnicas como la distribución cuántica de claves (QKD). Este trabajo se centra en el modelado y la simulación de dichos enlaces cuánticos, incorporando parámetros atmosféricos realistas para evaluar su impacto en el rendimiento del canal. El objetivo es aportar una visión precisa del comportamiento de los canales FSO cuánticos en escenarios SAGIN, contribuyendo así al diseño eficiente y robusto de futuras infraestructuras de comunicación cuántica global.

TT-39	Procesado digital de señales e imágenes	1	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 la voz, música, los ultrasonidos, radiología digital, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, biología marina, ciencias del mar, etc. Se recomienda software libre como Python, R, y también se puede utilizar Matlab.
TT-40	Técnicas de reducción de las emisiones fuera de banda de señales OFDM	1	Cortés Arrabal, José Antonio	IC	La modulación OFDM (orthogonal 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.
TT-41	Técnicas para comunicación y sensado integrado en redes 5G	1	Cortés Arrabal, José Antonio	IC	El uso de múltiples antenas en las estaciones base y de frecuencias en la banda de milimétricas en los sistemas 5G y 6G ofrece la posibilidad utilizar la señal de comunicaciones para aplicaciones de sensado. Esto permite estimar la posición y velocidad de objetos midiendo el retardo y la frecuencia Doppler del eco de la señal de comunicaciones recibida por la línea de visión directa. El objetivo de este trabajo es aprender técnicas para la estimación de la posición y velocidad a partir de las señales OFDM empleadas en 5G, simularlas en MATLAB y evaluar sus prestaciones.
TT-42	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-43	Desarrollo y puesta en marcha de redes móviles 5G basadas en plataformas abiertas.	2	Durán Martínez, Álvaro	IC	Desarrollo y puesta en marcha de redes móviles 5G basadas en plataformas abiertas (srsRAN, O-RAN, etc.).
TT-44	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-45	Aplicaciones de VR/AR a través de redes 5G/6G	1	Fortes Rodríguez, Sergio	IC	El desarrollo de aplicaciones de realidad extendida (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-46	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 &quot;Redes y Servicios de Telecomunicación 1&quot;.
TT-47	Técnicas experimentales de óptica adaptativa con espejos deformables para sistemas de comunicación en medios turbulentos y dispersivos	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 óptica inalámbrica, lo que permitirá la implementación de las técnicas desarrolladas en el TFG para su verificación práctica.
TT-48	Comunicaciones móviles 5G	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-49	Dispositivos y sistemas ópticos integrados	1	Halir, Robert	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: <a href="http://www.photonics-rf.uma.es/">http://www.photonics-rf.uma.es/</a>
TT-50	Optimización para dispositivos ópticos integrados	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 las 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>
TT-51	Estudio de la seguridad de algoritmos de inteligencia artificial	1	Jatib Khatib, Emil / Qiang Luo Chen, Hao	IC	Los algoritmos de inteligencia artificial se aplican en distintas partes de la red de telecomunicación, mejorando el servicio provisto. A pesar de ello, presentan vulnerabilidades que pueden ser explotadas para empeorar su funcionamiento. Por ello, el objetivo de este TFG es realizar un estudio de la robustez de diferentes algoritmos ante ataques de distintos tipos, tales como el envenenamiento de datos, evasión, inversión de modelos o inferencia de miembros.
TT-52	Sistema de localización de usuarios basado en aprendizaje máquina	1	Jatib Khatib, Emil / Qiang Luo Chen, Hao	IC	La información de localización de usuarios es relevante para muchos servicios de telecomunicación. Por esta razón, el objetivo de este TFG consistirá en desarrollar un sistema de localización aplicando técnicas de inteligencia artificial sobre datos de redes móviles, tales como RSRP o RSRQ.

TT-53	Generación de dibujos del test del reloj mediante modelos generativos	1	Jiménez Mesa, Carmen / Ortiz García, Andrés	IC	Este trabajo tiene como objetivo entrenar un modelo generativo de Deep Learning (como GAN o VAE) capaz de producir dibujos sintéticos del test del reloj (test cognitivo para evaluación de la demencia) condicionados por la puntuación asignada por el personal clínico. Esto permitiría generar ejemplos artificiales útiles para entrenar clasificadores o estudiar progresión del deterioro. Se utilizará Python con la librería Pytorch para diseñar los modelos de Deep Learning.
TT-54	Análisis computacional del Test del Reloj: métodos de clasificación e interpretación	1	Jiménez Mesa, Carmen / Ortiz García, Andrés	IC	Desarrollo de un modelo de Deep Learning de clasificación que permita predecir si un dibujo del test del reloj corresponde a un rendimiento normal o patológico (por ejemplo, deterioro cognitivo leve, demencia, etc.). Para ello se utilizarán imágenes del test junto con información clínica del sujeto (edad, sexo, nivel educativo, etc.). Además, se aplicarán técnicas de explicabilidad (XAI) como Grad-CAM o SHAP para interpretar el modelo. Se utilizará Python con la librería Pytorch para diseñar los modelos de Deep Learning.
TT-55	Comunicaciones cuánticas aplicadas a plataformas de vuelo	1	Jurado Navas, Antonio	IC	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.
TT-56	Comunicaciones orientadas a tarea para redes de satélites inteligentes 6G	1	Jurado Navas, Antonio	IC	Los sistemas de Observación de la Tierra (EO) son esenciales para avanzar en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y son vitales para numerosas aplicaciones, como el monitoreo agrícola, la cartografía, la previsión meteorológica, la respuesta a desastres y el rastreo de barcos y aviones. Sin embargo, la creciente demanda de transmisión eficiente y confiable de datos, así como los enormes requerimientos de transferencia de datos desde satélites a estaciones terrestres, plantean desafíos significativos. Los sistemas de comunicación tradicionales, basados en la teoría de la información de Shannon, se centran en maximizar la transmisión de bits, sin considerar su significado o propósito final. Este enfoque a menudo resulta insuficiente en escenarios de comunicación modernos, donde la transmisión de información significativa es una estrategia más eficiente para optimizar el uso de recursos sin comprometer el rendimiento. El término Comunicaciones Semánticas (SemCom) se refiere a este paradigma, que explota la semántica de los datos transmitidos utilizando Aprendizaje Automático (ML) e Inteligencia Artificial (AI). Este trabajo aborda la aplicación de SemCom para mejorar la eficiencia y efectividad de los sistemas de EO. Las tecnologías propuestas se evaluarán en dos aplicaciones satelitales ejemplares: seguimiento remoto en tiempo real y observación terrestre en alta definición. El estudiante, al mismo tiempo, queda integrado dentro de un proyecto de investigación nacional formado por un equipo multidisciplinar que contribuirá positivamente en su formación.
TT-57	Comunicaciones por rayos X	1	Jurado Navas, Antonio	IC	El objetivo principal de este trabajo es el de explorar el uso de los rayos X en las comunicaciones por satélite. Los objetivos incluyen identificar los desafíos tecnológicos, evaluar los recursos de comunicación y evaluar escenarios en donde aplicar las propiedades de penetración en materiales de esta tecnología. El enfoque se centra en definir aspectos de la capa física para enlaces de próxima generación, con el fin de lograr altas tasas de datos, baja potencia de transmisión y enlaces de datos seguros. Se propone un enfoque de doble escenario para los transmisores: un enlace inter-satélite para estudiar la precisión de apuntado y los efectos cuánticos, y un escenario más amplio donde las transmisiones se ven afectadas por polvo, atmósfera o plasma. Se estudiará un modelo de canal integral, investigando enlaces seguros de espacio a espacio y la viabilidad de los rayos X para la transmisión de señales cuánticas. El estudiante, al mismo tiempo, queda integrado en un grupo de investigación multidisciplinar e internacional que contribuirá positivamente en su formación.
TT-58	Resiliencia de constelaciones de satélites LEO frente a ataques de interferencia coordinada	1	Jurado Navas, Antonio	IC	Se propone un Trabajo Fin de Grado alineado con el proyecto Mesh Communications, conjuntamente con la Universidad de Aalborg, basado en el análisis de constelaciones LEO sometidas a interferencias. La idea es modelar una red LEO donde conviven usuarios legítimos y jammers, ambos con conocimiento total de la posición de los satélites. Se plantean escenarios en los que los jammers podrían ser drones o incluso satélites enemigos en otra constelación. El trabajo incluye simular distintos parámetros (número de jammers, satélites, altura orbital, potencia emitida, etc.) para evaluar la resiliencia del sistema. También se contemplan métricas como la probabilidad de bloqueo o la capacidad del sistema. Finalmente, se explora el punto de vista del atacante para optimizar la interferencia. El estudiante, al mismo tiempo, queda integrado dentro de un proyecto de investigación nacional formado por un equipo multidisciplinar que contribuirá positivamente en su formación.
TT-59	Desarrollo de herramientas de simulación / aplicaciones para dispositivos portátiles y/o móviles. Simulación de sistemas de telecomunicaciones	2	Lázaro Legaz, Pedro	IC	Desarrollo de aplicaciones útiles y novedosas para dispositivos portátiles y/o móviles, principalmente para plataformas ios y android / Desarrollo de herramientas de simulación de sistemas de comunicaciones de interés académico, principalmente en MATLAB
TT-60	Inteligencia artificial para gestión de redes móviles 5G/6G	1	Luna Ramírez, Salvador	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.
TT-61	Diseño de dispositivos fotónicos para compensación de dispersión independiente de la polarización mediante filtros Bragg	1	Luque González, José Manuel	IC	La transmisión de señales ópticas a alta velocidad en fibra presenta un problema conocido como dispersión, que provoca que las distintas componentes espectrales de una señal lleguen en momentos diferentes, degradando su calidad. En este Trabajo Fin de Grado, se propone el diseño y simulación de dispositivos fotónicos integrados capaces de compensar la dispersión de forma eficaz y sin depender del estado de polarización. Para ello, se emplearán estructuras Bragg diseñadas sobre una plataforma de fotónica integrada (como nitruro de silicio), y se explorarán técnicas para lograr una respuesta simétrica para distintas polarizaciones. El estudiante trabajará con herramientas de simulación (como Lumerical, FDTD o herramientas propias basadas en Python/Matlab) y adquirirá conocimientos clave en diseño de filtros, propagación de ondas en guía, y análisis de dispositivos ópticos. Este proyecto es ideal para estudiantes interesados en fotónica, comunicaciones ópticas, diseño de dispositivos y simulación electromagnética.
TT-62	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 inerciales y/o balizas acústicas. Además, se usará alguna técnica de fusión de datos para combinar la información de los distintos sensores a bordo del AUV, reduciendo así el error en la predicción de su posición.

TT-63	Procesado digital de imágenes submarinas	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	Existen diversas aberraciones y problemas conocidos en la adquisición de imágenes submarinas. Este trabajo pretende evaluar y proponer nuevas técnicas para la mejora y corrección de imágenes submarinas, usando procesado de imagen e Inteligencia Artificial. Los resultados obtenidos, servirán de ayuda a otras muchas aplicaciones en el área de identificación de especies marinas, navegación de aproximación por imagen, generación de mapas 3D de batimetría, etc. Respecto al software a usar, será Matlab (para modelado y evaluación) o entorno Python (para IA), como Anaconda (o similar).
TT-64	Redes de comunicaciones para exploración submarina	1	Luque Nieto, Miguel Ángel	IC	Existe gran interés en el estudio del entorno marino: conservación de especies, explotación sostenible de recursos (pesquerías, acuicultura, etc.), estudio del clima, etc. Adicionalmente, crece el número de infraestructuras en entorno marino para generación eléctrica mediante tecnologías renovables (eólica, por mareas, etc.) que necesitan de supervisión y mantenimiento, a veces mediante operaciones submarinas. En los próximos años, crecerá la demanda de ingenieros dedicados a dar solución a estos y futuros problemas relacionados. Bajo este TFG se pueden desarrollar dos trabajos (abierto a otras propuestas por el alumno en entorno submarino): (1) Estudio y comparación de topologías para redes de sensores submarinas (UWSNs): medir prestaciones de protocolos (estadísticas de paquetes enviados/recibidos, retardo sufrido, etc.), uso de SW de modelado de canal o protocolo (Matlab, ns2, ns3, Omnet,...) (2) Diseño y puesta en marcha de elementos para comunicaciones: desarrollo de aplicaciones sobre una placa de desarrollo con microcontrolador (ESP32, Raspberry, etc.) para realizar medidas del entorno marino: salinidad, temperatura, etc.
TT-65	Desarrollo de antenas conformadas integradas para comunicaciones vehiculares	1	Márquez Segura, Enrique	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.
TT-66	Diseño de transceptor de comunicaciones integrado para aviónica embarcada	1	Márquez Segura, Enrique	IC	
TT-67	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-68	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-69	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 equalización, 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-70	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.
TT-71	Diseño de un sistema de selección de PMI para 5G-NR en Python	1	Martos Naya, Eduardo	IC	Se diseñará en Python 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-72	Diseño e implementación de módulos para un transceptor de onda continua casero	1	Mata Contreras, Francisco Javier	IC	Se trata de una línea de TFG para implementar los diferentes módulos de un transceptor 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.
TT-73	Diseño de circuitos ópticos integrados	1	Moreno Pozas, Laureano	IC	Bajo este título genérico se pretenden dar cabida a trabajos de diferentes tipos relacionados con la fotónica integrada. Por ejemplo, estudios, análisis y diseño de rejillas de difracción, expansores de haz de tipo parabólico, etc... También bajo esta línea se ofertan trabajos relacionados con el estudio y modelado de mallas fotónicas, que ahora mismo son el buque insignia del procesado analógico en comunicaciones ópticas.
TT-74	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, acutadores&#230;). 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-75	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-76	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-77	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-78	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-79	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-80	Control por ordenador instrumentación mediante python	2	Oliva Rubio, José de	IC	Programación del control remoto de instrumentación de laboratorio mediante Matlab.
TT-81	Diseño e implementación de filtros de microondas	1	Oliva Rubio, José de	IC	En este trabajo se pretende realizar el diseño, implementación y caracterización de filtros de microondas.
TT-82	Diseño e implementación de un amplificador de microondas	1	Oliva Rubio, José de	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.
TT-83	Transmisor de datos laser con ARM/ESP32	2	Ortiz García, Andrés	IC	Se trata de implementar un transmisor y un receptor laser, para la transmisión de datos. Por un lado hay que desarrollar la electrónica asociada y por otro, la programación de los microcontroladores que procesan las señales. Este proyecto incluye: - Diseño e impresión 3D - Diseño del circuito de transmisión/recepción - Programación con arduino/platformio de microcontroladores ARM o ESP32

TT-84	Comunicaciones Cuánticas	2	París Ángel, José Francisco	IC	En esta línea de TFG el estudiante podrá extender su formación a Tecnologías Cuánticas aplicadas a las Comunicaciones Ópticas. Si el alumno no dispone de conocimientos previos en cuántica, la primera fase del trabajo será adquirir unas nociones básicas. Las siguientes fases consistirán en estudiar a fondo un sistema de comunicaciones ópticas basados en la transmisión de estados cuánticos de la luz, y en simular sus prestaciones mediante alguna herramienta software adecuada. Es imprescindible que al estudiante le agraden las asignaturas de corte físico-matemático vistas en la carrera, en especial aquellas relacionadas con la señales deterministas y aleatorias, así como las relacionadas con comunicaciones digitales y comunicaciones ópticas. Aparte de libros de texto y artículos, las principales herramientas de trabajo serán MATLAB o PYTHON.
TT-85	Procesado de Señal mediante Machine Learning	2	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 PYTHON.
TT-86	Ciberseguridad en comunicaciones 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.
TT-87	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.
TT-88	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
TT-89	Diseño de superficies selectivas en frecuencia (FSS) para nuevos paradigmas de comunicaciones	1	Pérez Escribano, Mario / Abdo Sánchez, Elena	IC	Las superficies selectivas en frecuencia (FSS, por sus siglas en inglés) son estructuras electromagnéticas periódicas que permiten filtrar, absorber, reflejar o transmitir determinadas bandas de frecuencia, actuando como filtros espaciales. Estas superficies encuentran aplicación en una amplia gama de tecnologías, como antenas avanzadas, sistemas de blindaje electromagnético, y dispositivos de control de propagación de ondas. En este TFG se diseñarán y analizarán estructuras FSS operativas en bandas de microondas o milimétricas mediante herramientas de simulación electromagnética, evaluando su respuesta en frecuencia y sus posibles aplicaciones en sistemas inalámbricos y dispositivos de alta frecuencia. El estudiante se adentrará en una tecnología consolidada pero aún en evolución, con alto impacto en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación. Se recomienda tener buen nivel de conocimiento en asignaturas relacionadas con propagación de ondas, microondas y fundamentos de radiocomunicación.
TT-90	Caracterización electromagnética de materiales y medios de transmisión mediante IA	1	Pérez Escribano, Mario / Luna, Franciso (LCC)	IC	En este proyecto se pretenden extraer las características que rigen la propagación de ondas electromagnéticas dentro de un material y un medio de transmisión. Estas características pueden ser, por ejemplo, la permitividad y permeabilidad complejas, que definen la constante de propagación del medio. Para ello, se usarán técnicas de optimización e Inteligencia Artificial que permitan obtener resultados válidos para un gran ancho de banda. Para ello, se requerirán conocimientos de las asignaturas relacionadas con propagación de ondas.
TT-91	Diseño de algoritmos de optimización de un line-array de altavoces mediante filtros FIR	1	Pérez Escribano, Mario / Luna, Francisco (LCC)	IC	En este trabajo se persigue diseñar una herramienta que sea capaz de diseñar de forma automática filtros FIR, que tengan capacidad de hacer que la respuesta de un line array sea lo más uniforme posible dentro de un plano de audiencia. Para ello, se utilizarán algoritmos de optimización que permitan resolver las ecuaciones que rigen el comportamiento del conjunto de altavoces.
TT-92	Diseño de APIs para control de DSPs de audio mediante el software Rita	1	Pérez Escribano, Mario	IC	En este proyecto se pretende diseñar aplicaciones que permitan la comunicación del software de análisis acústico &quot;Rita&quot; con distintos DSPs comerciales. A partir de ahí, será posible evaluar las prestaciones de distintos DSPs, caracterizando su respuesta acústica.
TT-93	Diseño basado en algoritmos de optimización de una antena reflectarray todo metal de triple banda	1	Pérez Escribano, Mario / Luna, Francisco (LCC)	IC	En este proyecto se pretende abordar el diseño, simulación, fabricación y medida de una antena de reflectarray todo metal en la banda de ondas milimétricas, preparado para comunicaciones 6G. Para ello, se usarán conceptos básicos de propagación de ondas y antenas, con el objetivo de completar las distintas fases del proyecto. Además, se usarán algoritmos de optimización que permitan mejorar la fase de diseño, donde pueden ser útiles los circuitos equivalentes de la estructura, y también para la fase de simulación electromagnética.
TT-94	Sistema de medida y caracterización de altavoces para cámara anecoica	1	Pérez Escribano, Mario	IC	En este proyecto se pretende realizar un programa que permita controlar un motor sobre el que se coloca un altavoz dentro de una cámara anecoica. A través de ese control, será posible realizar medidas de la respuesta al impulso en distintos puntos del espacio, con el objetivo de construir un archivo que contenga esta información y que permita la utilización del altavoz en softwares de predicción de respuesta acústica. Se hará uso de programación en MATLAB, y de conceptos relacionados con la respuesta al impulso y en frecuencia de un sistema LTI.
TT-95	Técnicas de conformado de haz basadas en True-Time Delay y fotónica de microondas	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de conformadores de haz de señales de microondas usando circuitos fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-96	Linearización de enlaces ópticos analógicos	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de la linealidad en los sistemas de fotónica de microondas. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-97	Esquemas de modulación avanzados para la transmisión de Radio sobre Fibra	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica de microondas. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales de microondas usando técnicas fotónicas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio y análisis de sistema de transporte de señales de microondas usando circuitos fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto. Para más información hablar con el profesor (diego.perez@uma.es)
TT-98	Diseño de moduladores y detectores fotónicos	1	Pérez Galacho, Diego	IC	Este trabajo se enmarca en el campo de la fotónica. Este campo se encarga de la generación, manipulación y transporte de señales a frecuencias ópticas. En concreto, esta propuesta de TFG tiene como objetivo el estudio de moduladores y detectores fotónicos. El trabajo consta de una primera parte de estudio, en la que el estudiante completará su formación en el área de la fotónica. Y una segunda parte en la que el estudiante abordará el análisis y diseño de un dispositivo concreto.
TT-99	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-100	Procesado digital de señal - Implementación estadística de canales estacionarios de dispersión incorrelada (WSSUS)	1	Ruiz Vega, Fernando Jesús	IC	Implementación mediante tarjeta de sonido de estadísticas de la respuesta al impulso bidimensional de canales no invariantes en el tiempo estacionarios de dispersión incorrelada (WSSUS) La simulación de los perfiles de potencia especificados en los modelos del COST sólo es posible mediante la implementación de respuestas impulsivas con más de dos componentes correspondientes a diferentes retardos y atenuaciones. Concretamente, dichos modelos requieren de la implementación de seis o doce (configuraciones reducida y extendida, respectivamente) caminos de propagación independientes. A partir de la respuesta impulsiva bidimensional del sistema son directamente extraíbles las restantes funciones del canal (coeficiente de transmisión complejo, función de scattering, función bifrecuencia) y evaluar a su vez parámetros como el ancho de banda de coherencia, la dispersión Doppler o el tiempo de coherencia. La correlación entre los comportamientos de los distintos caminos de propagación es seleccionable por el usuario. Así se puede simular entornos en los que las componentes de la respuesta impulsiva no son siempre independientes entre sí (hipótesis de dispersión incorrelada, Uncorrelated Scattering), sino que se permite fijar un determinado coeficiente de correlación de acuerdo al comportamiento real de algunos sistemas.
TT-101	Dispositivos fotónicos integrados para tecnologías cuánticas	2	Sánchez Postigo, Alejandro	IC	La fotónica es la ciencia encargada de la generación, la manipulación y la detección de los fotones, las partículas elementales que conforman la luz. Actualmente, la fotónica cuántica, que hace uso de efectos cuánticos como el entrelazamiento, está impulsando el desarrollo de aplicaciones novedosas entre las que se encuentran las comunicaciones y la computación cuánticas. Una de las tecnologías más prometedoras para explotar estas aplicaciones es la fotónica integrada, con la que pueden implementarse chips monolíticos que operan con fotones. En este TFG, el estudiante aprenderá el manejo de un simulador electromagnético, comercial o propio del departamento, y con él abordará el análisis de un dispositivo fotónico integrado (cavidad de Fabry-Pérot, anillo resonador, acoplador chip-fibra, entre otros) necesario para tecnologías cuánticas.
TT-102	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-103	6G Non-Terrestrial Networks (NTN)	2	Soret, Beatriz	IC	Deep Space Networking: Space communication system and technologies will also play a key role for human return to the Moon planned for mid-2020, for preparing human exploration of Mars in the more distant future and further cosmic exploration. As missions voyage further from Earth, it is important to consider how we can continue to reliably communicate with them and how they will accurately navigate through space when they are so far from home. Some of the topics of interest are: - study of Deep Space networks (Moon and/or Mars connectivity, Lunar constellations) - performance evaluation of the Starlink constellation - routing and congestion control in satellite constellations using Machine Learning - optimization of the PHY and MAC layers using Machine Learning - Age of Information - sensitive applications with satellites, such as ADS-B (airplane tracking) Depending on the selected topic, the project involves link simulations (Python/MATLAB), system-level simulations (Python/MATLAB and/or ns3), experimental work, implementations, .... You are also welcome to propose other topics of your interest in this area.
TT-104	Quantum entanglement distribution with satellite networks	1	Soret, Beatriz	IC	Long-distance quantum communication over optical fiber faces major challenges due to photon loss and decoherence, which increase exponentially with distance. These issues severely limit the range of fiber-based quantum key distribution (QKD) to a few hundred kilometers, even with advanced technologies. Quantum repeaters could, in theory, extend this range, but they remain experimentally complex and not yet widely available. Satellite-based quantum communication offers a promising alternative by transmitting entangled photons through the atmosphere and space, where losses are significantly lower than in fiber. By using satellites, especially in multi-hop configurations like in a Low Earth Orbit (LEO) constellation, it is possible to distribute entanglement over thousands of kilometers, enabling global-scale quantum networks that are essential for secure communication and future quantum internet applications. To support efficient and reliable entanglement distribution across such large-scale satellite networks, specialized quantum-aware routing protocols are required to manage link dynamics, optimize resource usage, and ensure end-to-end entanglement fidelity.
TT-105	Análisis de señales de EEG en relación con la actividad musical	1	Tardón García, José Lorezo / Guillén Jiménez, Sergio	IC	El estudio de la actividad cerebral en relación con la realización de multitud de actividades cognitivas es un ámbito de estudio de gran interés en los últimos años. En este proyecto, se plantea el análisis de señales de EEG (electroencefalografía) en relación con la realización de actividades musicales, escuchar música, tocar música.; Así, haciendo uso de cuestionarios de la reacción de los sujetos ante la actividad desarrollada, se podrán analizar las emociones, gustos, u otras características de la percepción de los sujetos en relación con las señales adquiridas. Se podrá trabajar con equipamiento de última generación para la adquisición de señales y su grabación. The study of brain activity in relation to performing a multitude of cognitive activities has been a field of great interest in recent years. In this project, the analysis of EEG (electroencephalography) signals in relation to musical activities, such as listening to music and playing music, is proposed. By using questionnaires to capture subjects' reactions to the activities, it will be possible to analyze emotions, preferences, and other characteristics of perception in relation to the acquired signals. State-of-the-art equipment will be used for signal acquisition and recording.
TT-106	Búsqueda de música por semejanza	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La búsqueda de música o canciones semejantes es una importante tarea para la comunidad de Music Information Retrieval (MIR) y, por supuesto, para la industria musical. En este proyecto se trata de utilizar definir una nueva medida de semejanza basada en repetición de patrones para la búsqueda de canciones o músicas similares. En base a una algoritmo de descripción de música se trabajara en adaptación para utilizarlo en dicha tarea de búsqueda e identificación de contenido musical. The search for similar music or songs is an important task for the Music Information Retrieval (MIR) community and, of course, for the music industry. This project aims to define a new similarity measure based on pattern repetition for the search of similar songs or music. Based on a music description algorithm, the project will focus on adapting it for use in this search and identification task of musical content.
TT-107	Inteligencia Artificial para Generación Automática de Música	1	Tardón García, Lorenzo José	IC	La generación automática de música ha recibido considerable atención desde principios del siglo XX. Sin embargo, ahora la tecnología, datos disponibles y capacidad de procesamiento nos permiten abordar la tarea con mayor amplitud. Así, se implementarán algoritmos para la generación automática de música en base a modelos de aprendizaje, y datos categorizados usando reglas, estadísticas o aprendizaje profundo. The automatic generation of music has received considerable attention since the early 20th century. However, today's technology, available data, and processing capabilities allow us to tackle the task more broadly. Thus, algorithms will be implemented for the automatic generation of music based on learning models and categorized data using rules, statistics, or deep learning.
TT-108	Modificación de la señal de 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 ayuda auditiva, sistemas de reconocimiento de individuos o entretenimiento, etc. Se estudiarán e implementarán técnicas seleccionadas de este contexto basadas en el análisis del espectro de las señales y su modificación, así como la creación de interfaces para su aplicación. The application of voice and music effects and transformations is currently fundamental in the development of video games, commercial music, hearing aid systems, individual recognition systems, entertainment, etc. Selected techniques from this context will be studied and implemented, based on the analysis and modification of signal spectra, as well as the creation of interfaces for their application.
TT-109	Procesado de señal aplicado a la música	2	Tardón García, Lorenzo José	IC	Se estudiarán e implementarán técnicas de procesado de señal para el análisis de señales musicales para su mejora, transcripción, transformación, etc. Techniques of signal processing for the analysis of musical signals will be studied and implemented for their enhancement, transcription, transformation, etc.

TT-110	Inteligencia artificial para la transcripción de música	2	Tardón García, Lorenzo José / Guillén Jiménez, Sergio	IC	La transcripción musical es un problema fundamental tratado en el marco de la recuperación de información musical (MIR Music Information Retrieval) desde hace décadas, y continua siendo un problema para el que se busca una solución universal. En este contexto, este proyecto propone el desarrollo de un esquema de transcripción musical automática utilizando técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje profundo. Se centrará en diseñar y entrenar redes neuronales capaces de analizar grabaciones de audio musical de instrumentos seleccionados para obtener una representación simbólica de la ejecución. El proyecto no solo busca compararse con los métodos tradicionales, sino también ofrecer nuevas herramientas para el análisis y creación musical. Musical transcription is a fundamental problem addressed within the framework of Music Information Retrieval (MIR) for decades, and it remains a problem for which a universal solution is sought. Within this context, this project proposes the development of an automatic music transcription scheme using artificial intelligence and deep learning techniques. It will focus on designing and training neural networks capable of analyzing audio recordings of selected musical instruments to obtain a symbolic representation of the performance. The project aims not only to compare with traditional methods but also to offer new tools for music analysis and creation.
TT-111	Nuevos interfaces para Instrumentos musicales e hiperinstrumentos	1	Tardón García, Lorenzo José / Guillén Jiménez, Sergio	IC	Actualmente, existe una importante actividad para lograr la creación de nuevos instrumentos musicales y/o la interacción con instrumentos clásicos de formas novedosas de manera que permitan crear nuevos contenidos musicales o hacerlo de una manera diferente. Así, se tratará de diseñar e implementar nuevas formas de interactuar con instrumentos musicales con base tecnológica o de realizar modificaciones o ampliaciones a instrumentos comunes para crear nuevos instrumentos con capacidades adicionales. Se podrá trabajar con un modelo real de tecla de piano de cola, u otros instrumentos disponibles, para dotarlos de nuevas capacidades sonoras o de interpretación. Currently, there is significant activity aimed at creating new musical instruments and/or interacting with classical instruments in innovative ways to enable the creation of new musical content or to do so differently. Thus, the project will aim to design and implement new ways of interacting with musical instruments using technology or making modifications or extensions to common instruments to create new instruments with additional capabilities. A real grand piano key model, or other available instruments, can be used to endow them with new sound or performance capabilities.
TT-112	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.
TT-113	Análisis de Dispositivos Ópticos Integrados.	1	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-114	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-115	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-116	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-117	Estimación de la presión arterial de forma no invasiva sin brazaletes	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 fotopleisimografía (PPG) en el mismo ciclo cardíaco. 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-118	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-119	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-120	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-121	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-122	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-123	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 ruitnas como el lavado de dientes) en sistemas vestibles con sensores inerciales. El análisis se efectuará principalmente en Matlab.
TT-124	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-125	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-126	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-127	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-128	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-129	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-130	Implementación mediante tecnología FPGA de un sistema basado en sensores de proximidad y su posterior integración en un robot social real.	2	González García, Martín / Romero Garcés, Juan Adrián	DTE	El objetivo de este trabajo es conectar diversos sensores de proximidad a una FPGA y desarrollar los módulos necesarios para procesar la información obtenida por dichos sensores. El sistema desarrollado se validará en un robot social real. Se utilizará como tecnología de desarrollo el VHDL, por lo que se recomienda haber cursado y superado la asignatura de Diseño Microelectrónico, y muy recomendable cursar la asignatura de Diseño de Sistemas en Chip (SoC)
TT-131	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-132	Enchufe inteligente con control de tarifa eléctrica	1	Hidalgo Paniagua, Alejandro	DTE	En este trabajo se pretende desarrollar un enchufe inteligente programable que se active en las horas del día con la tarificación eléctrica más baja. Para ello, el enchufe deberá descargar diariamente ,de alguna base de datos o a través de algún tipo de API, las tarifas eléctricas por horas. El usuario, a través de una APP móvil, deberá ser capaz de configurar todos los parámetros del enchufe (incluida la conexión wifi) y también determinar las franjas de actividad del mismo. TECNOLOGÍAS INVOLUCRADAS Y CONOCIMIENTOS DESEABLES • C/C++, • Modelado 3D, • Impresión 3D, • Diseño de Placas de Circuito Impreso (PCI), • Desarrollo de apps móviles (Android, iOS, Flutter, etc.), • Conocimientos de microcontroladores (ESP8266, ESP32 o similares).
TT-133	Desarrollo y Construcción de un Asistente para el Check-In de Huéspedes y el Suministro Automático de Llaves para Establecimientos de Media y Baja Capacidad.	1	Hidalgo Paniagua, Alejandro	DTE	Se desea desarrollar y construir un sistema que permita a un huésped de un establecimiento hostelero de media o baja capacidad realizar el Check-In de manera totalmente automática. Una vez que el proceso de Check-In concluye correctamente, y se ha realizado el pago del servicio, el sistema debe poder suministrar, también de manera automática, la llave de la habitación que le ha sido asignada. El proceso de Check-In consta de los siguientes pasos: 1. Escaneo y extracción de datos del DNI o Pasaporte de manera automática aplicando técnicas de visión por computador. 2. Verificar que la persona que intenta hacer el Check-In es la misma persona que aparece en el pasaporte o DNI introducido (aplicando técnicas de visión por computador y/o técnicas de IA). 3. Corregir los datos extraídos por parte del huésped si fuese necesario (validación). 4. Pago del servicio. 5. Suministro de la llave. El proceso de Check-In debe poder abortarse en cualquier momento.
TT-134	Dos posibles líneas: 1) Estudio del modelo de aprendizaje profundo Echo State Network utilizando diferentes bases de datos públicas de biomedicina y genómica. 2) Estudio del modelo de aprendizaje profundo basado en Autoencoder para la predicción y clasificación de en problemas 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 también por sus propiedades como sistemas dinámicos. Estos modelos serán estudiados experimentalmente en problemas de interés real utilizando 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-135	Estudio de distintos sistemas de recolección de energía ambiental.	1	Joya Caparrós, Gonzalo	DTE	Caracterización del modelo eléctrico para un dispositivo comercial para recolección de energía ambiental (célula fotovoltaica, celda de Peltier, elemento piezoeléctrico), propuesta de un diseño completo (transductor, adaptador, almacenado) para una aplicación práctica ilustrativa.
TT-136	Energías Renovables	1	Moreno Sáez, Rafael J.	DTE	Dimensionado de sistemas de energía basados en fuentes renovables, principalmente energía fotovoltaica.
TT-137	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 trata 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).

TT-138	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-139	Desarrollo de aplicaciones de medida basadas en microcontroladores 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-140	Desarrollo de sistemas electrónicos empotrados para audio 3D vestible	1	Reyes Lecuona, Arcadio / Pérez Rodríguez, Eduardo	DTE	En esta línea de TFG se propone desplegar las librerías de renderizado de audio 3D desarrolladas en el grupo de investigación DIANA ( <a href="https://github.com/GrupoDiana/BRTLlibrary">https://github.com/GrupoDiana/BRTLlibrary</a> , <a href="https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit">https://github.com/3DTune-In/3dti_AudioToolkit</a> ) en sistemas empotrados con posibilidades de convertirse en sistemas vestibles (Bela sobre BeagleBoard o Pi-Sound sobre Raspberry Pi). Los sistemas pueden incluir además sensores de orientación para proporcionar experiencias inmersivas
TT-141	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) Desarrollo de aplicaciones que hagan uso de nuestra librería.
TT-142	Captura de HRTFs individuales	1	Reyes Lecuona, Arcadio	DTE	El HRTF (Head Related Transfer Function) es un conjunto de filtros que caracterizan la forma en la que la cabeza de un oyente (especialmente sus orejas) modifican el sonido de forma dependiente de la dirección de llegada. Se trata de uno de los principales indicios que nuestro sistema perceptivo usa para localizar fuentes sonoras es una característica individual diferente para cada persona. En colaboración con la Universidad de Amberes, el grupo de investigación está usando la técnica EarFish ( <a href="https://www.earfish.eu">https://www.earfish.eu</a> ), desarrollada por investigadores de dicha universidad para recoger HRTFs de personas con las que poder desarrollar investigación en psicoacústica y complementar las clases de audio 3D de la asignatura de Realidad Virtual. Esta línea de proyecto consiste en realizar dichas medidas y puede ampliarse con análisis sobre las medidas y comparación con otras medidas obtenidas en otros laboratorios, comparación con HRTFs estimadas a partir de escaneado 3D de las orejas, etc..
TT-143	Desarrollo de Sistemas Digitales basados en FPGA	1	Juan A. Rodríguez Fernandez	DTE	El objetivo es desarrollar sistemas digitales complejos que aporten soluciones de codiseño HW/SW. Incluye temáticas como los microprocesadores "softcoere" y el diseño e implementación de aceleradores empotrados en estructuras reconfigurables (FPGA)
TT-144	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-145	Modelado matemático de la radiopropagación	2	Romero Jerez, Juan Manuel	DTE	Este Trabajo Fin de Grado está concebido para estudiantes del doble grado o para aquellos estudiantes del GITT con inclinación matemática. Se pretende desarrollar modelos estocásticos de la propagación radio que permitan conocer de forma precisa las prestaciones de los actuales y futuros sistemas de comunicaciones inalámbricos. Se considerarán diversos aspectos esenciales en los sistemas en despliegue, tales como el uso masivo de antenas o el empleo de bandas de alta frecuencia por encima de 30 GHz, no contempladas hasta ahora en estos sistemas. Desde el punto de vista matemático se abordará la obtención de las funciones estadísticas fundamentales de la potencia de señal recibida, tales como la función de densidad de probabilidad, la función de distribución de probabilidad y la función generadora de momentos, y se aplicarán para realizar el estudio analítico de las redes bajo estudio en términos de diversas métricas, tales como la tasa de error o la probabilidad de detección de señal
TT-146	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-147	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-148	Mapeo dinámico basado en Kinect de proyecciones de vídeo sobre el cuerpo	1	Velasco Álvarez, Francisco	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-149	Diseño de módulos HW para medida de magnitudes físicas en automoción	2	Vizcaíno Martín, Francisco Javier / Castillo Sánchez, José Borja	DTE	Esta línea de TFG comprende un trabajo multidisciplinar (instrumentación, diseño de PCB, programación microcontroladores y análisis de redes). Las tareas consisten en el diseño de módulos hardware para la medida de señales de magnitud física y/o eléctrica. Estos módulos usarán estándares de automoción para su comunicación y diseño eléctrico. El énfasis de esta propuesta es eminentemente práctico, con la intención de montar una red distribuida de módulos que hagan uso de sensores y actuadores reales o simulados
TT-150	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-151	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-152	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-153	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) y implementar un protocolo simple de autenticación reto/respuesta. Se podrá programar en Android o usando sistemas embebidos (Arduino, Raspberry, etc.).

TT-154	Servicios telemáticos basados en Blockchain	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-155	Desarrollo de reconocedores y generadores de sonido MIDI	1	Conejo Muñoz, Ricardo J.	LCC	Desarrollo de una aplicación web para evaluar conocimientos de lenguaje musical. Se trata de construir mediante Javascript dos aplicaciones, que funcionen en cualquier navegador web: (1) Un reconocedor de sonidos (a partir del micrófono del ordenador) que transforme la entrada en un conjunto de notas, cada una con su duración. Esta aplicación debe incorporar controles de afinación, sensibilidad, etc. (2) Una aplicación que a partir de un conjunto de notas genere el sonido que se reproduzca en el navegador. Una vez desarrolladas estas aplicaciones se integraran en el sistema Siete para realizar la evaluación. Ya existen versiones previas de esta aplicación que pueden verse en <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iftws3TIFrw">https://www.youtube.com/watch?v=iftws3TIFrw</a> (al final del video). Se trata de actualizar los plugins correspondientes según las nuevas especificaciones HTML5.
TT-156	Aplicación de técnicas de IA en el ecosistema IoT-5G	1	Domínguez Merino, Enrique	LCC	En esta línea de trabajo se pretende desarrollar sistemas de IA para optimizar las infraestructuras 5G-IoT. La convergencia de 5G, IoT e IA ha catalizado el desarrollo de aplicaciones transformadoras en numerosos sectores verticales, cada uno de los cuales aprovecha las capacidades únicas de estas tecnologías para abordar retos y oportunidades operativas específicas. La convergencia de 5G, IoT e IA introduce un complejo panorama de seguridad que presenta tanto desafíos sin precedentes como oportunidades innovadoras para la mejora de la ciberseguridad. La integración de algoritmos de aprendizaje automático en infraestructuras 5G-IoT ha mejorado significativamente la fiabilidad del sistema y la eficiencia operativa.
TT-157	Detección de Anomalías en Series Temporales de Tráfico de Red utilizando Shapelets	1	Fernández Navarro, Francisco	LCC	El proyecto se enfoca en la detección de anomalías en series temporales de tráfico de red, una tarea crucial para mantener la integridad y seguridad de las infraestructuras de telecomunicaciones. Con el crecimiento exponencial del tráfico y la complejidad de las redes, identificar patrones anómalos que puedan indicar intrusiones o fallos críticos es de suma importancia. La metodología propuesta utiliza técnicas avanzadas de machine learning, centradas en la clasificación de series temporales mediante shapelets. Los shapelets son patrones temporales discriminativos que permiten capturar características locales significativas en los datos secuenciales. Esta aproximación no solo busca mejorar la detección de anomalías, sino también proporcionar una respuesta más rápida y precisa ante eventos adversos en entornos de telecomunicaciones.
TT-158	Predicción Proactiva de la Calidad de Servicio en Redes 5G mediante Transformers Multivariantes		Fernández Navarro, Francisco	LCC	El trabajo se centra en anticipar degradaciones de la calidad de servicio (QoS) en redes 5G —latencia, throughput, jitter y tasa de error— aprovechando modelos de <i>deep learning</i> basados en Transformers adaptados a series temporales multivariantes. Con la llegada de la <i>network slicing</i> y la explosión de dispositivos IoT, predecir con minutos (o segundos) de antelación cualquier anomalía que pueda afectar a aplicaciones críticas resulta esencial para garantizar la fiabilidad de las infraestructuras de telecomunicaciones. La metodología propuesta combina mecanismos de atención temporal y contextual para capturar dependencias de largo alcance entre flujos de tráfico, métricas de capa de enlace y eventos de señalización. Además de mejorar la precisión frente a enfoques tradicionales (ARIMA, LSTM), el proyecto contempla un módulo de explicación ( <i>attention heat-maps</i> ) que permite a los operadores entender qué características han motivado cada alerta. Esta aproximación busca no solo detectar problemas antes de que impacten al usuario final, sino también optimizar la asignación de recursos de radio y <i>edge computing</i> en tiempo real.
TT-159	Desarrollo de aplicaciones web basadas en la nube	2	Garrido Márquez, Daniel / 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-160	Desarrollo de aplicaciones IoT con microcontroladores y Cloud Computing	2	Garrido Márquez, Daniel / 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-161	Planificación de rutas en interiores mediante aplicación móvil	1	Garrido Márquez, Daniel / Navas Delgado, Ismael	LCC	En muchas ocasiones, las personas que acuden a edificios de gran tamaño como hospitales, estaciones o aeropuertos se pueden sentir perdidos cuando tienen que acudir a una localización específica. El problema que se plantea en este tipo de edificios es la ausencia de una señal GPS que pueda guiar adecuadamente al usuario. En este TFG se estudiarán diferentes opciones para localizar al usuario con su móvil y poder dar indicaciones para llegar a otra zona del edificio.
TT-162	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-163	Inteligencia Artificial aplicada a redes 5G/6G	2	Luque Baena, Rafael Marcos / Luna Valero, Francisco	LCC	En esta línea de TFG se pretende combinar técnicas de inteligencia artificial con el campo de las redes 5G/6G para la optimización, mejora y automatización de procesos. En concreto, el objetivo será aplicar nuevos modelos de Aprendizaje Profundo existentes en el ámbito de las metasuperficies configurables, que son dispositivos capaces de manipular señales mediante la disposición, normalmente periódica, de celdas unitarias, permitiendo así ajustar la respuesta electromagnética del mismo. Tradicionalmente, la configuración de las metasuperficies se ha realizado con algoritmos no lineales como los algoritmos genéticos, que no pueden operar en tiempo real. El objetivo es, por tanto, "aprender" la física de la propagación de estas ondas electromagnéticas usando redes neuronales profundas para permitir a estas metasuperficies responder en tiempo real.
TT-164	Aplicación Android para entrenamiento de redes neuronales distribuidas	1	Luque Polo, Gabriel	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-165	Portal para la evaluación semi-automática de las prácticas de protocolos de red	1	Luque Polo, Gabriel / 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-166	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-167	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-168	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-169	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-170	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 vídeo 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-171	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-172	Gestión Inteligente de Redes Definidas por Software mediante Técnicas de Machine Learning	1	Ortega Zamorano, Francisco	LCC	En este TFG se estudiará cómo aplicar técnicas de machine learning para automatizar la configuración y gestión de redes definidas por software (SDN). El trabajo abordará el diseño de soluciones que optimicen aspectos como el enrutamiento dinámico, la adaptación a cambios en la red, el balanceo dinámico de tráfico y la detección temprana de fallos. Se desarrollará un prototipo en un entorno de laboratorio para validar estas capacidades.
TT-173	Configuración de Arquitecturas de Deep Learning para el Tratamiento de Video en Dispositivos de Bajo Coste	1	Ortega Zamorano, Francisco	LCC	Este TFG se centra en el diseño e implementación de arquitecturas de deep learning en dispositivos de hardware específico, como plataformas Raspberry Pi o microcontroladores avanzados, optimizadas para el procesamiento de vídeo. El trabajo incluirá el estudio de modelos eficientes que permitan realizar tareas como la detección o el seguimiento (tracking) de objetos en vídeo en tiempo real, sin necesidad de recurrir a la computación en la nube.
TT-174	Aplicaciones de Modelos Grandes de Lenguaje (LLM) en el Procesamiento de Texto Clínico en Español	1	Ortega Zamorano, Francisco / Veredas Navarro, Francisco Javier	LCC	En este TFG se explorará el potencial de los modelos grandes de lenguaje (LLM) en el análisis y generación de texto clínico en español. El objetivo es investigar aplicaciones como la generación automática de informes, la creación de resúmenes clínicos o el apoyo a la toma de decisiones. Se implementará un prototipo basado en LLMs existentes, evaluando su utilidad en escenarios médicos.
TT-175	Inteligencia Artificial Aplicada para el Análisis de Imágenes y la Visión por Computador	2	Palomo Ferrer, Esteban José	LCC	Desarrollo de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje profundo (deep learning), para resolver problemas reales de interés para el alumnado de procesamiento de imágenes y visión por computador, agrupación, clasificación, reconocimiento de patrones y predicción. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-176	Domótica open-source con HomeAssistant	1	Saborido, Rubén	LCC	Diseño y despliegue de domótica en casa/oficina/empresa con HomeAssistant. Desarrollo de funcionalidades dentro del proyecto open-source HomeAssistant. Integración de HomeAssistant con dispositivos electrónicos propios.
TT-177	Segmentación de vasos sanguíneos en imágenes coronarias mediante aprendizaje profundo	2	Thurnhofer Hemsí, Karl-Khader / Palomo Ferrer, Esteban José	LCC	En medicina, la segmentación de imágenes es esencial para determinar diferentes parámetros o lesiones. En el caso de las coronariografías, el estado de los vasos sanguíneos determina la gravedad de la patología cardíaca. 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 aprendizaje profundo ofrece nuevas posibilidades para el procesamiento de estas imágenes, donde una red neuronal aprende automáticamente a detectar las características de las imágenes tras haber sido entrenada previamente. El TFG consistiría en aplicar técnicas de inteligencia para delimitar los vasos sanguíneos, y poder así mejorar la detección de lesiones. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-178	Inteligencia Artificial aplicada a la detección de epilepsia en imágenes de resonancia magnética	2	Thurnhofer Hemsí, Karl-Khader / Palomo Ferrer, Esteban José	LCC	La epilepsia es una enfermedad que se manifiesta físicamente mediante cambios en la estructura cerebral. Las imágenes de resonancia magnética permiten visualizar estas lesiones, pero no siempre son claramente visibles al ojo humano, dificultando el diagnóstico médico. El TFG consistiría en aplicar técnicas de inteligencia artificial para detectar focos epilépticos en dicho tipo de imágenes. La programación se realizará en el lenguaje Python, empleando bibliotecas de aprendizaje profundo.
TT-179	Modelado de señales para el estudio de diferente acciones en la marcha humana	1	Thurnhofer Hemsí, Karl-Khader / Domínguez Merino, Enrique	LCC	El TFG consistiría en el desarrollo de modelos de señales que permitan identificar diferentes tipos de movimientos en la marcha humana. Las señales provendrán de un sensor de movimiento inercial, que habrá que procesar y aplicar alguna técnica de machine learning para aprender la señal modelo. La programación se realizará en el lenguaje Matlab o Python.
TT-180	IA generativa para la evaluación de proyectos de Programación en las Ingenierías de Telecomunicación	2	Veredas, Francisco J.	LCC	El aprendizaje de la programación en los primeros cursos de las Ingenierías de Telecomunicación requiere metodologías activas y eficaces como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta metodología implica que el alumnado afronte problemas complejos a lo largo de un semestre completo, con seguimiento personalizado por parte del profesorado. Sin embargo, dada la alta matrícula habitual en estas titulaciones, es necesario contar con herramientas que automaticen parcialmente la evaluación, facilitando una supervisión más eficiente y una evaluación continua efectiva. En este contexto, la IA generativa y los grandes modelos del lenguaje (LLM), como GPT-4, Claude 3 o Llama-3, ofrecen nuevas oportunidades para desarrollar herramientas avanzadas de autocorrección y evaluación automática. En esta línea de trabajos de fin de grado se proponen dos proyectos orientados a: desarrollo de herramientas prácticas que generen retroalimentación automática y personalizada para los estudiantes a partir de rúbricas establecida; evaluación automatizada de código fuente mediante detección temprana de errores frecuentes y análisis detallado conforme a criterios específicos. Además, se tendrá especial consideración por los aspectos éticos y la privacidad de datos al implementar estas tecnologías, asegurando un enfoque responsable y consciente del impacto que estas herramientas puedan tener sobre el aprendizaje y la privacidad del alumnado.
<b>TOTAL</b>		<b>218</b>			