

# Máster Título Propio

## Ingeniería de Telecomunicación



## Máster Título Propio Ingeniería de Telecomunicación

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtute.com/ingenieria/master/master-ingenieria-telecomunicacion](http://www.techtute.com/ingenieria/master/master-ingenieria-telecomunicacion)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 22*

06

Metodología de estudio

---

*pág. 42*

07

Titulación

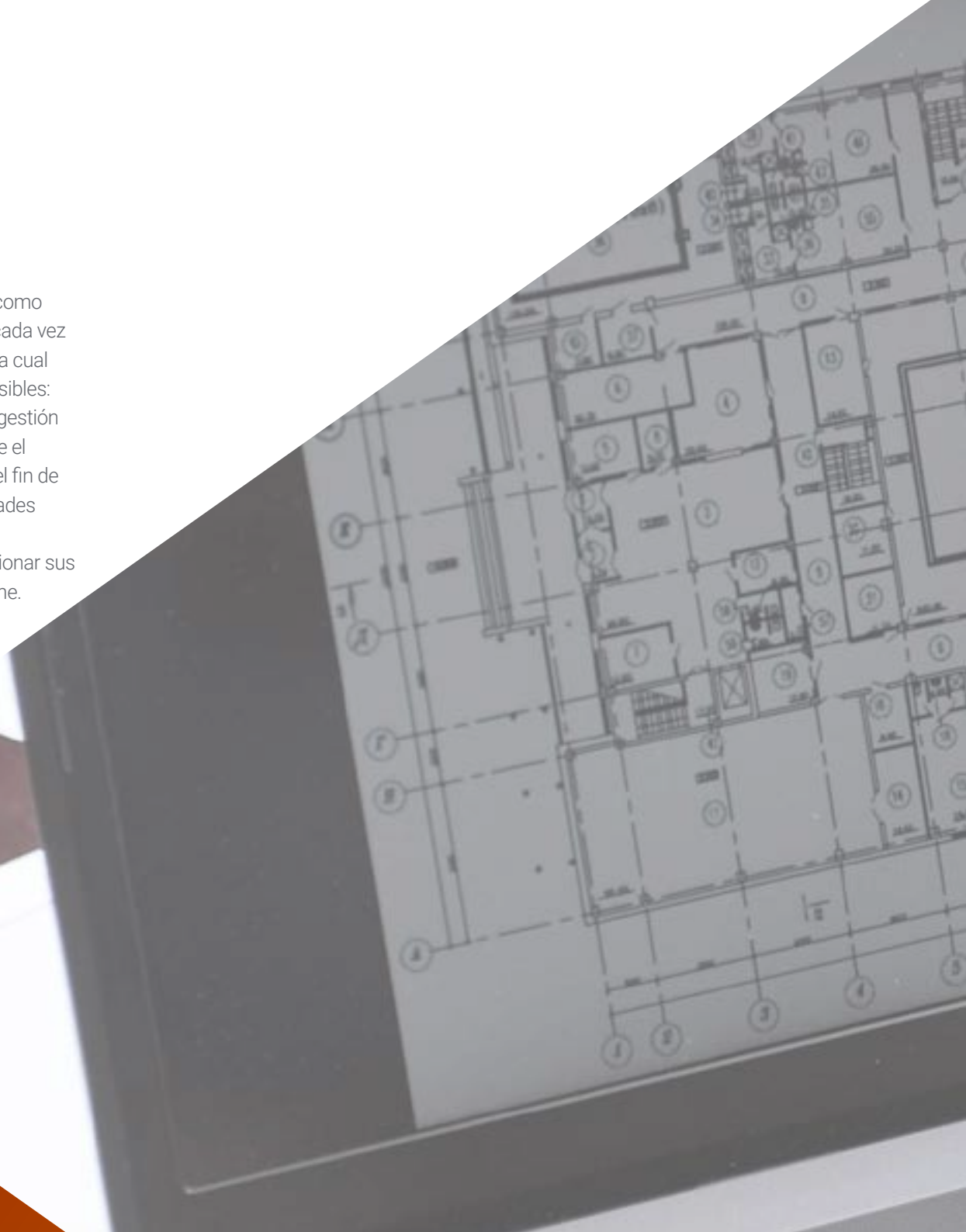
---

*pág. 52*

# 01

# Presentación

El creciente desarrollo tecnológico ligado a las redes de la comunicación ha dado como resultado la posibilidad de crear circuitos digitales de transmisión de información cada vez más complejos, efectivos y específicos. Un ejemplo de ello es la tecnología móvil, la cual es capaz de efectuar acciones que hasta hace un par de décadas resultaban imposibles: mensajería instantánea, videollamadas, conexión con banda ancha, capacidad de gestión de datos, etc. Es, por lo tanto, un sector con amplias oportunidades de futuro desde el punto de vista laboral, pero en el que es necesario mantenerse actualizado. Y con el fin de servirles de guía a todos los profesionales que quieran ponerse al día de las novedades de la computación y la gestión de infraestructuras de Telecomunicación, TECH ha desarrollado este dinámico e innovador programa. Así, el estudiante podrá perfeccionar sus competencias en la Ingeniería de sistemas y servicios de red de manera 100% online.





“

*Un Máster Título Propio adaptado a la vanguardia de la Telecomunicación y en el que encontrarás la información más precisa e innovadora para perfeccionar tus competencias profesionales en tan solo 12 meses”*

El desarrollo del 5G y las amplias posibilidades que han surgido de esta tecnología móvil son el claro reflejo de que la Telecomunicación no para de crecer ni de reinventarse. Entre los años 70 y 80, cuando Internet comenzó a dar sus primeros pasos con ARPAnet, los trabajadores del CERN no se imaginaron que, décadas más tarde, su pequeño proyecto, entonces revolucionario, sería solo la semilla de una gran industria que hoy mueve cantidades de información incalculables de un extremo a otro del mundo en milésimas de segundo. Y es que la quinta generación de esta tecnología ya permite acceder a una velocidad de conexión altísima, reduciendo al mínimo la latencia y aumentando considerablemente la adhesión de más dispositivos a la misma red.

Se trata, por lo tanto, de un campo complejo que requiere un nivel de tecnicidad altísimo para trabajar en él, así como conocer al detalle los avances que se están produciendo continuamente en cuanto al desarrollo de sistemas y servicios red. Por lo tanto, si el profesional desea especializarse en esta área, debe contar con una titulación que le aporte todo necesario para ello, una como este programa. A través de 1.500 horas del mejor contenido teórico-práctico y adicional, el egresado podrá actualizar sus conocimientos en relación a la conmutación, computación e infraestructuras de Telecomunicación, versándose como un auténtico experto en redes, sistemas digitales, gestión de señales y electrónica analógica y digital.

Todo ello de manera 100% online, con la capacitación más dinámica, innovadora y exhaustiva que existe actualmente en el mercado académico actual. Además, podrá acceder al Campus Virtual siempre que quiera, ya que TECH ofrece sus programas sin horarios ni clases presenciales y con la posibilidad de conectarse desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. Adicionalmente, tendrá la oportunidad de participar en una serie de 10 *Masterclasses* exclusivas y complementarias, impartidas por un prestigioso docente de gran fama internacional en tecnología de Redes de Acceso y Telecomunicaciones.

Este **Máster Título Propio en Ingeniería de Telecomunicación** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Telecomunicación
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*¡Actualízate en el campo de las Telecomunicaciones! TECH te dará acceso a un conjunto único de 10 Masterclasses adicionales, diseñadas por un célebre experto de reconocimiento internacional en tecnología de Redes de Acceso”*

“

*Una titulación con la que profundizarás en la electrónica e instrumentación básica de la Telecomunicación, adquiriendo un manejo profesional de sus herramientas más complejas”*

El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Tendrás acceso al Campus Virtual siempre que lo necesites: sin límites, sin horarios y desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.*

*Una opción académica perfecta para ponerte al día sobre la construcción y gestión de infraestructuras RDSI y FR y destacar en un sector en auge.*



# 02

# Objetivos

La Ingeniería de la Telecomunicación requiere de un conocimiento especializado sobre electrónica, conmutación, computación y redes, así como estar al día en los avances tecnológicos que se producen en estos ámbitos. Por esa razón, y con el objetivo de servir al egresado de guía en la actualización y ampliación de sus conocimientos, TECH ha desarrollado este completo Máster Título Propio, en el cual ha incluido la información más novedosa y exhaustiva. Gracias a ello, el egresado podrá conformarse como un ingeniero experto en sistemas y servicios red en tan solo 12 meses de la mejor capacitación y de manera 100% online.







“

*¿Te gustaría dominar los métodos ágiles aplicados a la Ingeniería de Telecomunicación? Estás, entonces, ante la oportunidad perfecta para conseguirlo de manera 100% online”*



### Objetivo general

---

- ♦ Capacitar al alumno para que sea capaz de proyectar, calcular, diseñar, implementar y gestionar redes, equipos, instalaciones y sistemas en todos los ámbitos de la de Ingeniería de Telecomunicación

“

*TECH diseña cada titulación pensando en las necesidades de sus alumnos y en la demanda del mercado actual. Por eso, ellos siempre alcanzan sus objetivos académicos y profesionales de manera inmediata”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Electrónica e instrumentación básica

- ♦ Aprender sobre el manejo y las limitaciones de los instrumentos de un puesto de trabajo electrónico básico
- ♦ Conocer e implementar las técnicas básicas de medidas de parámetros eléctricos de señales, evaluar los errores asociados y sus técnicas de posible corrección
- ♦ Dominar las características y comportamiento básicos de los componentes pasivos más comunes y ser capaz de seleccionarlos para una aplicación determinada
- ♦ Comprender las características básicas de los amplificadores lineales
- ♦ Conocer, diseñar e implementar los circuitos básicos que utilizan amplificadores operacionales considerados ideales
- ♦ Entender el funcionamiento de los amplificadores multietapa sin realimentación con acoplamiento capacitivo y ser capaz de diseñarlos
- ♦ Analizar y saber aplicar las técnicas y configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos

### Módulo 2. Electrónica analógica y digital

- ♦ Conocer los conceptos básicos de la electrónica digital y analógica
- ♦ Dominar las diferentes puertas lógicas y sus características
- ♦ Analizar y diseñar circuitos digitales tanto combinacionales como secuenciales
- ♦ Distinguir y evaluar las ventajas e inconvenientes entre circuitos secuenciales síncronos y asíncronos y ser capaz de utilizar una señal de reloj
- ♦ Conocer los circuitos integrados y las familias lógicas
- ♦ Comprender las distintas fuentes de energía, en especial la solar fotovoltaica y la térmica

### Módulo 3. Señales aleatorias y sistemas lineales

- ♦ Obtener conocimientos básicos de electrotecnia, distribución eléctrica y electrónica de potencia
- ♦ Comprender los fundamentos del cálculo de probabilidades
- ♦ Conocer la teoría básica de variables y vectores
- ♦ Dominar en profundidad los procesos aleatorios y sus características temporales y espectrales
- ♦ Aplicar los conceptos de señales deterministas y aleatorias a la caracterización de las perturbaciones y del ruido
- ♦ Conocer las propiedades fundamentales de los sistemas
- ♦ Dominar los sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas
- ♦ Aplicar conceptos de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo (sistemas LTI) para modelar procesos, analizarlos y predecirlos

### Módulo 4. Redes de computadores

- ♦ Adquirir los conocimientos esenciales sobre redes de computadores en Internet
- ♦ Comprender el funcionamiento de las distintas capas que definen un sistema en red, como son las capas de aplicación, de transporte, de red y de enlace
- ♦ Entender la composición de las redes LAN, su topología y sus elementos de red e interconexión
- ♦ Aprender el funcionamiento del direccionamiento IP y el Subnetting
- ♦ Comprender la estructura de las redes inalámbricas y móviles, incluyendo la nueva red 5G
- ♦ Conocer los distintos mecanismos de seguridad en redes, así como los distintos protocolos de seguridad en Internet

### **Módulo 5. Sistemas digitales**

- ◆ Comprender la estructura y funcionamiento de los microprocesadores
- ◆ Saber usar el juego de instrucciones y el lenguaje máquina
- ◆ Ser capaz de usar lenguajes de descripción de hardware
- ◆ Conocer las características básicas de los microcontroladores
- ◆ Analizar las diferencias entre microprocesadores y microcontroladores
- ◆ Dominar las características básicas de los sistemas digitales avanzados

### **Módulo 6. Teoría de la comunicación**

- ◆ Conocer las características fundamentales de los diferentes tipos de señales
- ◆ Analizar las diferentes perturbaciones que pueden ocurrir en la transmisión de señales
- ◆ Dominar las técnicas de modulación y demodulación de señales
- ◆ Comprender la teoría de las comunicaciones analógicas y sus modulaciones
- ◆ Comprender la teoría de las comunicaciones digitales y sus modelos de transmisión
- ◆ Ser capaz de aplicar todos estos conocimientos a la hora de especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones

### **Módulo 7. Redes de conmutación e infraestructuras de Telecomunicación**

- ◆ Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes y redes fijas y móviles, así como de los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio y video
- ◆ Conocer los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación y dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico
- ◆ Dominar los fundamentos básicos de calidad de servicio
- ◆ Analizar las prestaciones (retardo, probabilidad de pérdidas, probabilidad de bloqueo, etc.) de una red de Telecomunicación

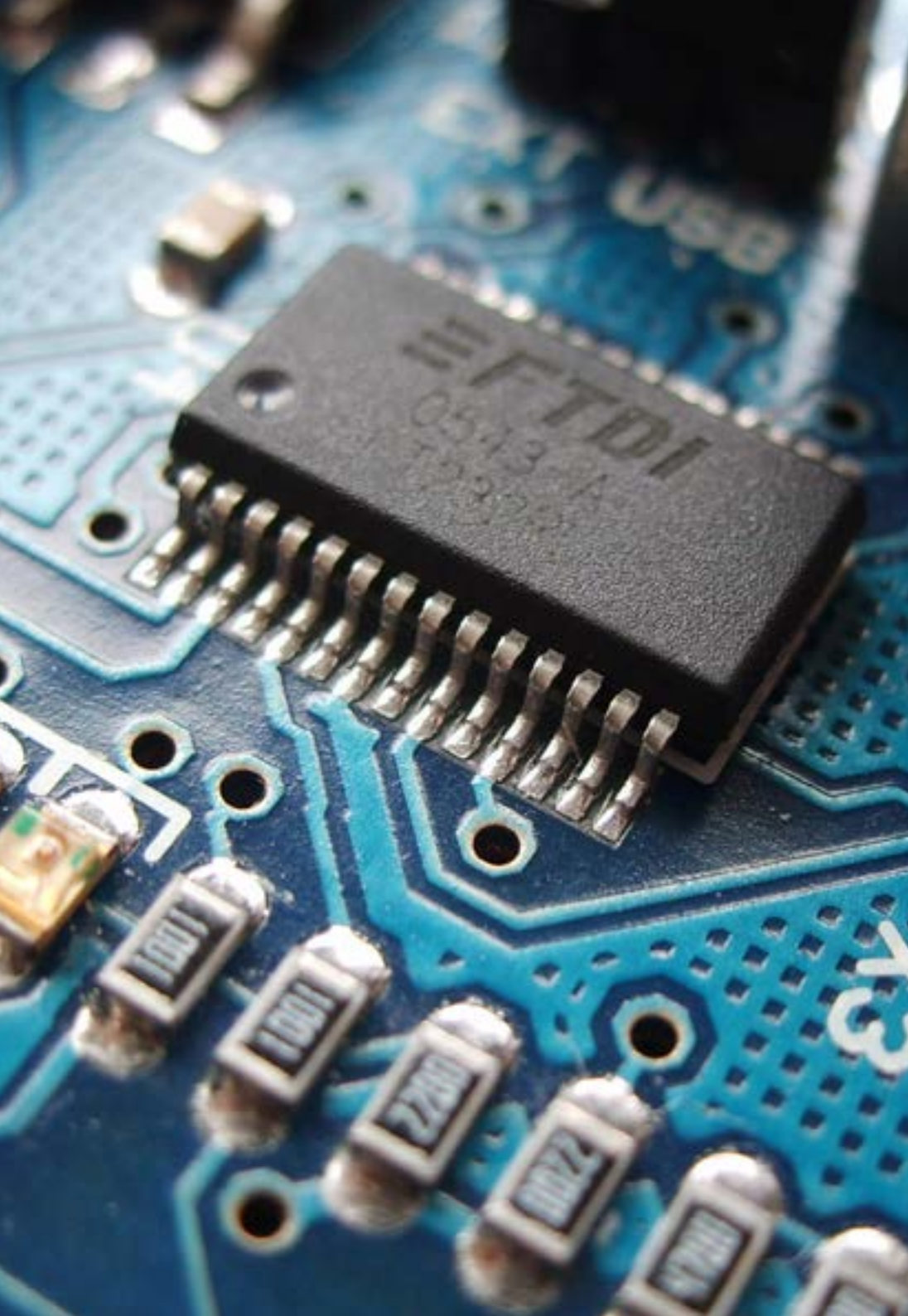
- ◆ Comprender y aplicar la normativa y regulación de protocolos y redes de los organismos internacionales de normalización
- ◆ Conocer la planificación de infraestructuras comunes de Telecomunicación en contextos residenciales

### **Módulo 8. Redes de comunicaciones móviles**

- ◆ Analizar los conceptos fundamentales de las redes de comunicaciones móviles
- ◆ Conocer los principios de comunicaciones móviles
- ◆ Dominar la arquitectura y protocolos de las redes de comunicaciones móviles
- ◆ Conocer las tecnologías básicas empleadas por las redes GSM, UMTS y LTE
- ◆ Comprender los sistemas de señalización y los distintos protocolos de red de las redes GSM, UMTS y LTE
- ◆ Comprender las entidades funcionales de GSM, UMTS y LTE y su interconexión con otras redes
- ◆ Conocer los mecanismos de acceso, de control del enlace y de control de los recursos radio de un sistema LTE
- ◆ Comprender los conceptos fundamentales del espectro radioeléctrico

### **Módulo 9. Redes y servicios de radio**

- ◆ Conocer los servicios específicos para redes por radio
- ◆ Conocer las técnicas de IP Multicast que mejor se adaptan a la conectividad proporcionada por las redes por radio. Comprender el impacto de las redes radio sobre la calidad de servicio extremo a extremo y conocer los mecanismos existentes para paliarlos
- ◆ Dominar las redes inalámbricas WLAN, WPAN y WMAN
- ◆ Analizar las diferentes arquitecturas de las redes por satélite y conocer los diferentes servicios soportados por una red por satélite



### Módulo 10. Ingeniería de sistemas y servicios de red

- ♦ Dominar los conceptos fundamentales de la Ingeniería de servicios
- ♦ Conocer los principios básicos de gestión de configuración de sistemas software en evolución
- ♦ Conocer las tecnologías y herramientas para provisión de servicios telemáticos
- ♦ Conocer distintos estilos arquitectónicos de un sistema software, comprender sus diferencias y saber elegir el más adecuado de acuerdo a los requisitos del sistema
- ♦ Comprender los procesos de validación y verificación y sus relaciones con otras fases del ciclo de vida
- ♦ Ser capaz de integrar sistemas de captación, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia para la construcción de servicios de Telecomunicación y aplicaciones telemáticas
- ♦ Conocer elementos comunes para el diseño detallado de un sistema software
- ♦ Adquirir capacidad de programación, simulación y validación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas
- ♦ Conocer el proceso y las actividades de transición, configuración, despliegue y operación
- ♦ Comprender los procesos de gestión, automatización y optimización de red

# 03

# Competencias

Este Máster Título Propio en Ingeniería de Telecomunicación ha sido desarrollado de tal manera que el especialista que acceda a él podrá conocer al detalle las estrategias y técnicas más efectivas e innovadoras para la gestión de infraestructuras y servicios informáticos, así como implementarlas a su praxis. Y es que en el contenido del programa están incluidos multitud de casos prácticos basados en situaciones reales con los que el estudiante podrá aplicar lo desarrollado en el temario e identificar aquellas áreas en las que necesita invertir más tiempo para alcanzar el grado de experto en Ingeniería de sistemas y servicios de red.



“

*Entre las competencias que adquirirás con el curso de este Máster Título Propio destaca el dominio de los principales modelos de transmisión para la modulación y demodulación en los sistemas digitales”*



### Competencia general

---

- ◆ Diseñar e implementar redes e instalaciones y sistemas de telecomunicaciones



*Perfeccionar tus habilidades como ingeniero de sistemas y servicios red nunca había resultado tan fácil hasta el lanzamiento de este Máster Título Propio”*







## Competencias específicas

---

- ◆ Conocer el funcionamiento y la instrumentación básica de los aparatos electrónicos
- ◆ Dominar todos los aspectos relacionados con la electrónica analógica y digital
- ◆ Conocer los sistemas lineales y las señales aleatorias
- ◆ Usar lenguajes de descripción de hardware y conocer las características de los sistemas digitales
- ◆ Conocer la historia y los avances en teoría de la comunicación
- ◆ Conocer los sistemas de computación y las infraestructuras de Telecomunicación para poder trabajar con ellos
- ◆ Trabajar con redes de comunicación móviles y servicios de radio
- ◆ Crear servicios de Telecomunicación y aplicaciones telemáticas

# 04

## Dirección del curso

Los docentes son profesionales altamente cualificados, con una sólida capacitación académica y una amplia experiencia en el ámbito de las telecomunicaciones. De hecho, combinan su especialidad en áreas técnicas avanzadas con un enfoque práctico y actualizado sobre las últimas tendencias y tecnologías del sector. Además, poseen una destacada trayectoria en la industria, habiendo trabajado en proyectos de vanguardia y colaborado con empresas líderes del sector. Así, esta combinación de conocimiento teórico y experiencia profesional garantizará que los egresados reciban una preparación integral y de calidad, para enfrentar los retos y demandas del entorno global de las telecomunicaciones.





“

*Los docentes fomentarán la investigación y el desarrollo de nuevas soluciones, proporcionando al alumnado las herramientas necesarias para innovar en un campo en constante evolución como el de las Telecomunicaciones”*

## Director Invitado Internacional

Sinan Akkaya es un destacado líder en **tecnología** con una amplia experiencia internacional en **Ingeniería, gestión y liderazgo**, especializado en **redes de acceso** y en la construcción y operaciones de **infraestructuras empresariales**. En este sentido, ha demostrado una gran capacidad para liderar equipos y proyectos de gran escala, enfocándose en la implementación de **tecnología avanzada**, innovación y desarrollo de productos. Su experiencia abarca desde la planificación estratégica hasta la ejecución operativa de complejas soluciones de **redes inalámbricas y sistemas de comunicación**.

De este modo, en su rol como **Director de Ingeniería de Redes de Acceso por Radio**, en AT&T, ha liderado las actividades de **Ingeniería Radiofrecuencia y de Red** para la región de **Norte de California y Nevada**, donde ha supervisado la implementación de **redes 4G y 5G**, así como la expansión de la red a más de 900 sitios. Bajo su liderazgo, la región ha alcanzado el **EBITDA** más alto de la empresa, destacando por su habilidad para gestionar grandes **presupuestos**, optimizar los **costos operativos** y asegurar el **rendimiento de la red**. Además, ha jugado un papel clave en la implementación de **tecnologías emergentes**, como **Massive MIMO y 5G mm-wave**, así como en la **dirección de servicios** como **FirstNet**, enfocados en la **seguridad pública**.

Asimismo, ha trabajado en **consultoría** para grandes **operadores de telecomunicaciones, OEMs y empresas globales**, brindando **asesoría técnica y estratégica** para optimizar redes y mejorar la calidad de los servicios. También ha supervisado **equipos multidisciplinarios**, manejado **inversiones en redes por más de 500 millones de dólares anuales** y realizado importantes aportes a la expansión y optimización de **redes de telecomunicaciones**. A su vez, ha sido un **orador frecuente** en **conferencias internacionales**, donde ha compartido su conocimiento y visión sobre las **tendencias tecnológicas** y las estrategias para la evolución de las **redes inalámbricas**.



## D. Akkaya, Sinan

---

- ♦ Director de Ingeniería de Redes de Acceso por Radio en AT&T, San Ramón, California, Estados Unidos
- ♦ Gerente de Ingeniería Radiofrecuencia en AT&T
- ♦ Ingeniero Principal de Radiofrecuencia en Wireless Facilities International
- ♦ Ingeniero de Radiofrecuencia en Lightbridge Communications Corporation
- ♦ Ingeniero de Diseño de Radiofrecuencia en Turkcell
- ♦ Gerente de Producto en General Electric
- ♦ Máster en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad de Newcastle
- ♦ Licenciado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad Técnica Orta Doğu
- ♦ Miembro de: *American Heart Association*

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

# 05

## Estructura y contenido

TECH diseña cada una de sus titulaciones pensando siempre en las necesidades de sus alumnos y en los requisitos del mercado laboral actual en el que desempeñen su función, para garantizar una capacitación acorde a la demanda y al contexto. Por eso, solicita la colaboración de expertos en el área para desarrollar cada programa, garantizando la inclusión de la información más exhaustiva y novedosa del área en la cual se desarrolle, en este caso la Ingeniería de las Telecomunicaciones. Además, incluye material adicional de gran calidad presentado en diferentes formatos para que el egresado contextualice el temario y ahonde, de manera personalizada, en cada apartado.



selected mirror modifier object

\_ob  
fier ob is the active ob

“

*Esta titulación ha sido desarrollada en base a la metodología Relearning, para que no tengas que invertir tiempo de más en memorizar y asistas a una capacitación innovadora, moderna y dinámica”*

## Módulo 1. Electrónica e instrumentación básica

- 1.1. Instrumentación básica
  - 1.1.1. Introducción. Señales y sus parámetros
  - 1.1.2. Magnitudes eléctricas básicas y su medida
  - 1.1.3. Osciloscopio
  - 1.1.4. Multímetro digital
  - 1.1.5. Generador de funciones
  - 1.1.6. Fuente de alimentación de laboratorio
- 1.2. Componentes electrónicos en el laboratorio
  - 1.2.1. Tipos principales y conceptos de tolerancia y serie
  - 1.2.2. Comportamiento térmico y disipación de potencia. Tensión y corriente máximas
  - 1.2.3. Conceptos de coeficientes de variación, deriva y de no linealidad
  - 1.2.4. Parámetros específicos más comunes de los tipos principales. Selección en catálogo y limitaciones
- 1.3. El diodo de unión. Circuitos con diodos. Diodos para aplicaciones especiales
  - 1.3.1. Introducción y funcionamiento
  - 1.3.2. Circuitos con diodos
  - 1.3.3. Diodos para aplicaciones especiales
  - 1.3.4. Diodo Zener
- 1.4. El transistor de unión bipolar BJT y FET/MOSFET
  - 1.4.1. Fundamentos de los transistores
  - 1.4.2. Polarización y estabilización del transistor
  - 1.4.3. Circuitos y aplicaciones de los transistores
  - 1.4.4. Amplificadores monoetapa
  - 1.4.5. Tipos de amplificadores, tensión, corriente
  - 1.4.6. Modelos de alterna
- 1.5. Conceptos básicos de amplificadores. Circuitos con amplificadores operacionales ideales
  - 1.5.1. Tipos de amplificadores. Tensión, corriente, transimpedancia y transconductancia
  - 1.5.2. Parámetros característicos: impedancias de entrada y salida, funciones de transferencia directa e inversa
  - 1.5.3. Visión como cuadripolos y parámetros
  - 1.5.4. Asociación de amplificadores: cascada, serie-serie, serie-paralelo, paralelo-serie y paralelo
  - 1.5.5. Concepto de amplificador operacional. Características generales. Uso como comparador y como amplificador
  - 1.5.6. Circuitos amplificadores inversores y no inversores. Seguidores y rectificadores de precisión. Control de corriente por tensión
  - 1.5.7. Elementos para instrumentación y cálculo operativo: sumadores, restadores, amplificadores diferenciales, integradores y diferenciadores
  - 1.5.8. Estabilidad y realimentación: astables y disparadores
- 1.6. Amplificadores monoetapa y amplificadores multietapa
  - 1.6.1. Conceptos generales de polarización de dispositivos
  - 1.6.2. Circuitos y técnicas básicas de polarización. Implementación para transistores bipolares y de efecto de campo. Estabilidad, deriva y sensibilidad
  - 1.6.3. Configuraciones básicas de amplificación en pequeña señal: emisor-fuente, base-puerta, colector-drenador y configuraciones comunes. Propiedades y variantes
  - 1.6.4. Comportamiento frente a excursiones grandes de señal y margen dinámico
  - 1.6.5. Conmutadores analógicos básicos y sus propiedades
  - 1.6.6. Efectos de la frecuencia en las configuraciones monoetapa: caso de frecuencias medias y sus límites
  - 1.6.7. Amplificación multietapa con acoplo R-C y directo. Consideraciones de amplificación, margen de frecuencias, polarización y margen dinámico
- 1.7. Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos
  - 1.7.1. Configuraciones diferenciales de entrada. Teorema de Bartlett. Polarización, parámetros y medidas
  - 1.7.2. Bloques funcionales de polarización: espejos de corriente y sus modificaciones. Cargas activas y cambiadores de nivel
  - 1.7.3. Configuraciones de entrada estándar y sus propiedades: transistor simple, pares Darlington y sus modificaciones y cascada
- 1.8. Filtros activos
  - 1.8.1. Generalidades
  - 1.8.2. Diseño de filtros con operacionales
  - 1.8.3. Filtros paso bajo
  - 1.8.4. Filtros paso alto
  - 1.8.5. Filtros paso banda y banda eliminada
  - 1.8.6. Otro tipo de filtros activos
- 1.9. Convertidores Analógicos (A/D)





- 1.9.1. Introducción y funcionalidades
- 1.9.2. Sistemas instrumentales
- 1.9.3. Tipos de convertidores
- 1.9.4. Características de los convertidores
- 1.9.5. Tratamiento de datos
- 1.10. Sensores
  - 1.10.1. Sensores primarios
  - 1.10.2. Sensores resistivos
  - 1.10.3. Sensores capacitivos
  - 1.10.4. Sensores inductivos y electromagnéticos
  - 1.10.5. Sensores digitales
  - 1.10.6. Sensores generadores de señal
  - 1.10.7. Otros tipos de sensores

## Módulo 2. Electrónica analógica y digital

- 2.1. Introducción: conceptos y parámetros digitales
  - 2.1.1. Magnitudes analógicas y digitales
  - 2.1.2. Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales
  - 2.1.3. Operaciones lógicas básicas
  - 2.1.4. Circuitos integrados
  - 2.1.5. Introducción lógica programable
  - 2.1.6. Instrumentos de medida
  - 2.1.7. Números decimales, binarios, octales, hexadecimales y BCD
  - 2.1.8. Operaciones aritméticas con números
  - 2.1.9. Detección de errores y códigos de corrección
  - 2.1.10. Códigos alfanuméricos
- 2.2. Puertas lógicas
  - 2.2.1. Introducción
  - 2.2.2. El inversor
  - 2.2.3. La puerta AND
  - 2.2.4. La puerta OR
  - 2.2.5. La puerta NAND
  - 2.2.6. La puerta NOR

- 2.2.7. Puertas OR y NOR exclusiva
- 2.2.8. Lógica programable
- 2.2.9. Lógica de función fija
- 2.3. Álgebra de Boole
  - 2.3.1. Operaciones y expresiones booleanas
  - 2.3.2. Leyes y reglas del álgebra de Boole
  - 2.3.3. Teoremas de DeMorgan
  - 2.3.4. Análisis booleano de los circuitos lógicos
  - 2.3.5. Simplificación mediante el álgebra de Boole
  - 2.3.6. Formas estándar de las expresiones booleanas
  - 2.3.7. Expresiones booleanas y tablas de la verdad
  - 2.3.8. Mapas de Karnaugh
  - 2.3.9. Minimización de una suma de productos y minimización de un producto de sumas
- 2.4. Circuitos combinacionales básicos
  - 2.4.1. Circuitos básicos
  - 2.4.2. Implementación de la lógica combinacional
  - 2.4.3. La propiedad universal de las puertas NAND y NOR
  - 2.4.4. Lógica combinacional con puertas NAND y NOR
  - 2.4.5. Funcionamiento de los circuitos lógicos con trenes de impulsos
  - 2.4.6. Sumadores
    - 2.4.6.1. Sumadores básicos
    - 2.4.6.2. Sumadores binarios en paralelo
    - 2.4.6.3. Sumadores con acarreo
  - 2.4.7. Comparadores
  - 2.4.8. Decodificadores
  - 2.4.9. Codificadores
  - 2.4.10. Convertidores de código
  - 2.4.11. Multiplexores
  - 2.4.12. Demultiplexores
  - 2.4.13. Aplicaciones
- 2.5. Latches, Flip-Flops y temporizadores
  - 2.5.1. Conceptos básicos
  - 2.5.2. Latches
  - 2.5.3. Flip-Flops disparados por flanco
  - 2.5.4. Características de funcionamiento de los Flip-Flops
    - 2.5.4.1. Tipo D
    - 2.5.4.2. Tipo J-K
  - 2.5.5. Monoestables
  - 2.5.6. Aestables
  - 2.5.7. El temporizador 555
  - 2.5.8. Aplicaciones
- 2.6. Contadores y registros de desplazamiento
  - 2.6.1. Funcionamiento de contador asíncrono
  - 2.6.2. Funcionamiento de contador síncrono
    - 2.6.2.1. Ascendente
    - 2.6.2.2. Descendente
  - 2.6.3. Diseño de contadores síncronos
  - 2.6.4. Contadores en cascada
  - 2.6.5. Decodificación de contadores
  - 2.6.6. Aplicación de los contadores
  - 2.6.7. Funciones básicas de los registros de desplazamiento
    - 2.6.7.1. Registros de desplazamiento con entrada serie y salida paralelo
    - 2.6.7.2. Registros de desplazamiento con entrada paralelo y salida serie
    - 2.6.7.3. Registros de desplazamiento con entrada y salida paralelo
    - 2.6.7.4. Registros de desplazamiento bidireccionales
  - 2.6.8. Contadores basados en registros de desplazamiento
  - 2.6.9. Aplicaciones de los registros de contadores
- 2.7. Memorias. Introducción al SW y lógica programable
  - 2.7.1. Principios de las memorias semiconductoras
  - 2.7.2. Memorias RAM
  - 2.7.3. Memorias ROM
    - 2.7.3.1. De solo lectura
    - 2.7.3.2. PROM
    - 2.7.3.3. EPROM
  - 2.7.4. Memoria flash

- 2.7.5. Expansión de memorias
- 2.7.6. Tipos especiales de memoria
  - 2.7.6.1. FIFO
  - 2.7.6.2. LIFO
- 2.7.7. Memorias ópticas y magnéticas
- 2.7.8. Lógica programable: SPLD y CPLD
- 2.7.9. Macroceldas
- 2.7.10. Lógica programable: FPGA
- 2.7.11. Software de lógica programable
- 2.7.12. Aplicaciones
- 2.8. Electrónica analógica: osciladores
  - 2.8.1. Teoría de los osciladores
  - 2.8.2. Oscilador en puente de Wien
  - 2.8.3. Otros osciladores RC
  - 2.8.4. Oscilador Colpitts
  - 2.8.5. Otros osciladores LC
  - 2.8.6. Oscilador de cristal
  - 2.8.8. Temporizador 555
    - 2.8.8.1. Funcionamiento como aestado
    - 2.8.8.2. Funcionamiento como monoestable
    - 2.8.8.3. Circuitos
  - 2.8.9. Diagramas de BODE
    - 2.8.9.1. Amplitud
    - 2.8.9.2. Fase
    - 2.8.9.3. Funciones de transferencia
- 2.9. Electrónica de potencia: tiristores, convertidores, inversores
  - 2.9.1. Introducción
  - 2.9.2. Concepto de convertidor
  - 2.9.3. Tipos de convertidores
  - 2.9.4. Parámetros para caracterizar los convertidores
    - 2.9.4.1. Señal periódica
    - 2.9.4.2. Representación en el dominio del tiempo
    - 2.9.4.3. Representación en el dominio de la frecuencia
  - 2.9.5. Semiconductores de potencia
    - 2.9.5.1. Elemento ideal
    - 2.9.5.2. Diodo
    - 2.9.5.3. Tiristor
    - 2.9.5.4. GTO (Gate Turn-off Thyristor)
    - 2.9.5.5. BJT ( Bipolar Junction Transistor)
    - 2.9.5.6. MOSFET
    - 2.9.5.7. IGBT ( Insulated Gate Bipolar Transistor))
  - 2.9.6. Convertidores CA/CC. Rectificadores
    - 2.9.6.1. Concepto de cuadrante
    - 2.9.6.2. Rectificadores no controlados
      - 2.9.6.2.1. Puente simple de media onda
      - 2.9.6.2.2. Puente de onda completa
    - 2.9.6.3. Rectificadores controlados
      - 2.9.6.3.1. Puente simple de media onda
      - 2.9.6.3.2. Puente controlado de onda completa
    - 2.9.6.4. Convertidores CC/CC
      - 2.9.6.4.1. Convertidor CC/CC reductor
      - 2.9.6.4.2. Convertidor CC/CC elevador
    - 2.9.6.5. Convertidores CC/CA. Inversores
      - 2.9.6.5.1. Inversor de onda cuadrada
      - 2.9.6.5.2. Inversor PWM
    - 2.9.6.6. Convertidores CA/CA. Cicloconvertidores
      - 2.9.6.6.1. Control todo/nada
      - 2.9.6.6.2. Control de fase
- 2.10. Generación de energía eléctrica y instalación fotovoltaica. Legislación
  - 2.10.1. Componentes de una instalación solar fotovoltaica
  - 2.10.2. Introducción a la energía solar
  - 2.10.3. Clasificación de las instalaciones solares fotovoltaicas
    - 2.10.3.1. Aplicaciones autónomas
    - 2.10.3.2. Aplicaciones conectadas a la red
  - 2.10.4. Elementos de una ISF

- 2.10.4.1. Célula solar: características básicas
- 2.10.4.2. El panel solar
- 2.10.4.3. El regulador
- 2.10.4.4. Acumuladores. Tipos de baterías
- 2.10.4.5. El inversor
- 2.10.5. Aplicaciones conectadas a la red
  - 2.10.5.1. Introducción
  - 2.10.5.2. Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica
  - 2.10.5.3. Diseño y cálculo de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
  - 2.10.5.4. Diseño de un huerto solar
  - 2.10.5.5. Diseño de instalaciones integradas en edificios
  - 2.10.5.6. Interacción de la instalación con la red eléctrica
  - 2.10.5.7. Análisis de posibles perturbaciones y calidad del suministro
  - 2.10.5.8. Medidas de los consumos eléctricos
  - 2.10.5.9. Seguridad y protecciones en la instalación
  - 2.10.5.10. Normativa vigente
- 2.10.6. Legislación de las energías renovables

### Módulo 3. Señales aleatorias y sistemas lineales

- 3.1. Teoría de la probabilidad
  - 3.1.1. Concepto de probabilidad. Espacio de probabilidad
  - 3.1.2. Probabilidad condicional y sucesos independientes
  - 3.1.3. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes
  - 3.1.4. Experimentos compuestos. Ensayos de Bernoulli
- 3.2. Variables aleatorias
  - 3.2.1. Definición de variable aleatoria
  - 3.2.2. Distribuciones de probabilidad
  - 3.2.3. Principales distribuciones
  - 3.2.4. Funciones de variables aleatorias
  - 3.2.5. Momentos de una variable aleatoria
  - 3.2.6. Funciones generatrices
- 3.3. Vectores aleatorios

- 3.3.1. Definición de vector aleatorio
- 3.3.2. Distribución conjunta
- 3.3.3. Distribuciones marginales
- 3.3.4. Distribuciones condicionadas
- 3.3.5. Relación lineal entre dos variables
- 3.3.6. Distribución normal multivariante
- 3.4. Procesos aleatorios
  - 3.4.1. Definición y descripción de proceso aleatorio
  - 3.4.2. Procesos aleatorios en tiempo discreto
  - 3.4.3. Procesos aleatorios en tiempo continuo
  - 3.4.4. Procesos estacionarios
  - 3.4.5. Procesos gaussianos
  - 3.4.6. Procesos markovianos
- 3.5. Teoría de colas en las telecomunicaciones
  - 3.5.1. Introducción
  - 3.5.2. Conceptos básicos
  - 3.5.3. Descripción de modelos
  - 3.5.4. Ejemplo de aplicación de la teoría de colas en las telecomunicaciones
- 3.6. Procesos aleatorios. Características temporales
  - 3.6.1. Concepto de proceso aleatorio
  - 3.6.2. Clasificación de procesos
  - 3.6.3. Principales estadísticos
  - 3.6.4. Estacionariedad e independencia
  - 3.6.5. Promediados temporales
  - 3.6.6. Ergodicidad
- 3.7. Procesos aleatorios. Características espectrales
  - 3.7.1. Introducción
  - 3.7.2. Espectro de densidad de potencia
  - 3.7.3. Propiedades de la densidad espectral de potencia
  - 3.7.4. Relaciones entre el espectro de potencia y la autocorrelación
- 3.8. Señales y sistemas. Propiedades

- 3.8.1. Introducción a las señales
- 3.8.2. Introducción a los sistemas
- 3.8.3. Propiedades básicas de los sistemas
  - 3.8.3.1. Linealidad
  - 3.8.3.2. Invarianza en el tiempo
  - 3.8.3.3. Causalidad
  - 3.8.3.4. Estabilidad
  - 3.8.3.5. Memoria
  - 3.8.3.6. Invertibilidad
- 3.9. Sistemas lineales con entradas aleatorias
  - 3.9.1. Fundamentos de los sistemas lineales
  - 3.9.2. Respuesta de los sistemas lineales a señales aleatorias
  - 3.9.3. Sistemas con ruido aleatorio
  - 3.9.4. Características espectrales de la respuesta del sistema
  - 3.9.5. Ancho de banda y temperatura equivalente de ruido
  - 3.9.6. Modelado de fuentes de ruido
- 3.10. Sistemas LTI
  - 3.10.1. Introducción
  - 3.10.2. Sistemas LTI de tiempo discreto
  - 3.10.3. Sistemas LTI de tiempo continuo
  - 3.10.4. Propiedades de los sistemas LTI
  - 3.10.5. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales

## Módulo 4. Redes de computadores

- 4.1. Redes de computadores en Internet
  - 4.1.1. Redes e Internet
  - 4.1.2. Arquitectura de protocolos
- 4.2. La capa de aplicación
  - 4.2.1. Modelo y protocolos
  - 4.2.2. Servicios FTP y SMTP
  - 4.2.3. Servicio DNS
  - 4.2.4. Modelo de operación HTTP

- 4.2.5. Formatos de mensaje HTTP
- 4.2.6. Interacción con métodos avanzados
- 4.3. La capa de transporte
  - 4.3.1. Comunicación entre procesos
  - 4.3.2. Transporte orientado a conexión: TCP y SCTP
- 4.4. La capa de red
  - 4.4.1. Conmutación de circuitos y paquetes
  - 4.4.2. El protocolo IP (v4 y v6)
  - 4.4.3. Algoritmos de encaminamiento
- 4.5. La capa de enlace
  - 4.5.1. Capa de enlace y técnicas de detección y corrección de errores
  - 4.5.2. Enlaces de acceso múltiple y protocolos
  - 4.5.3. Direccionamiento a nivel de enlace
- 4.6. Redes LAN
  - 4.6.1. Topologías de red
  - 4.6.2. Elementos de red y de interconexión
- 4.7. Direccionamiento IP
  - 4.7.1. Direccionamiento IP y Subnetting
  - 4.7.2. Visión de conjunto: una solicitud HTTP
- 4.8. Redes inalámbricas y móviles
  - 4.8.1. Redes y servicios móviles 2G, 3G y 4G
  - 4.8.2. Redes 5G
- 4.9. Seguridad en redes
  - 4.9.1. Fundamentos de la seguridad en comunicaciones
  - 4.9.2. Control de accesos
  - 4.9.3. Seguridad en sistemas
  - 4.9.4. Fundamentos de criptografía
  - 4.9.5. Firma digital
- 4.10. Protocolos de seguridad en Internet
  - 4.10.1. Seguridad IP y redes privadas virtuales (VPN)
  - 4.10.2. Seguridad Web con SSL/TLS

## Módulo 5. Sistemas digitales

- 5.1. Conceptos básicos y organización funcional del computador
  - 5.1.1. Conceptos básicos
  - 5.1.2. Estructura funcional de los computadores
  - 5.1.3. Concepto de lenguaje máquina
  - 5.1.4. Parámetros básicos para la caracterización de prestaciones de un computador
  - 5.1.5. Niveles conceptuales de descripción de un computador
  - 5.1.6. Conclusiones
- 5.2. Representación de la información a nivel de máquina
  - 5.2.1. Introducción
  - 5.2.2. Representación de textos
    - 5.2.2.1. Código ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
    - 5.2.2.2. Código Unicode
  - 5.2.3. Representación de sonidos
  - 5.2.4. Representación de imágenes
    - 5.2.4.1. Mapas de bits
    - 5.2.4.2. Mapas de vectores
  - 5.2.5. Representación de vídeo
  - 5.2.6. Representación de datos numéricos
    - 5.2.6.1. Representación de enteros
    - 5.2.6.2. Representación de números reales
      - 5.2.6.2.1. Redondeos
      - 5.2.6.2.2. Situaciones especiales
  - 5.2.7. Conclusiones
- 5.3. Esquema de funcionamiento de un computador
  - 5.3.1. Introducción
  - 5.3.2. Elementos internos del procesador
  - 5.3.3. Secuenciación del funcionamiento interno de un computador
  - 5.3.4. Gestión de las instrucciones de control
    - 5.3.4.1. Gestión de las instrucciones de salto
    - 5.3.4.2. Gestión de las instrucciones de llamada y retorno de subrutina
  - 5.3.5. Las interrupciones
  - 5.3.6. Conclusiones
- 5.4. Descripción de un computador en el nivel de lenguaje máquina y ensamblador
  - 5.4.1. Introducción: procesadores RISC vs CISC
  - 5.4.2. Un procesador RISC: CODE-2
    - 5.4.2.1. Características de CODE-2
    - 5.4.2.2. Descripción del lenguaje máquina de CODE-2
    - 5.4.2.3. Metodología para la realización de programas en lenguaje máquina de CODE-2
    - 5.4.2.4. Descripción del lenguaje ensamblador de CODE-2
  - 5.4.3. Una familia CISC: procesadores Intel de 32 bits (IA-32)
    - 5.4.3.1. Evolución de los procesadores de la familia Intel
    - 5.4.3.2. Estructura básica de la familia de procesadores 80x86
    - 5.4.3.3. Sintaxis, formato de instrucciones y tipos de operandos
    - 5.4.3.4. Repertorio de instrucciones básico de la familia de procesadores 80x86
    - 5.4.3.5. Directivas de ensamblador y reserva de posiciones de memoria
  - 5.4.4. Conclusiones
- 5.5. Organización y diseño del procesador
  - 5.5.1. Introducción al diseño del procesador de CODE-2
  - 5.5.2. Señales de control del procesador de CODE-2
  - 5.5.3. Diseño de la unidad de tratamiento de datos
  - 5.5.4. Diseño de la unidad de control
    - 5.5.4.1. Unidades de control cableadas y microprogramadas
    - 5.5.4.2. Ciclo de la unidad de control de CODE-2
    - 5.5.4.3. Diseño de la unidad de control microprogramada de CODE-2
  - 5.5.5. Conclusiones
- 5.6. Entradas y salidas: buses
  - 5.6.1. Organización de entradas/salidas
    - 5.6.1.1. Controladores de entrada/salida
    - 5.6.1.2. Direccionamiento de puertos de entrada/salida
    - 5.6.1.3. Técnicas de transferencias de E/S

- 5.6.2. Estructuras básicas de interconexión
  - 5.6.3. Buses
  - 5.6.4. Estructura interna de un PC
  - 5.7. Microcontroladores y PIC
    - 5.7.1. Introducción
    - 5.7.2. Características básicas de los microcontroladores
    - 5.7.3. Características básicas de los PIC
    - 5.7.4. Diferencias entre microcontroladores, PIC y microprocesadores
  - 5.8. Conversores A/D y sensores
    - 5.8.1. Muestreo y reconstrucción de señales
    - 5.8.2. Conversores A/D
    - 5.8.3. Sensores y transductores
    - 5.8.4. Procesado digital básico de señales
    - 5.8.5. Circuitos y sistemas básicos para conversión A/D
  - 5.9. Programación de un sistema microcontrolador
    - 5.9.1. Diseño y configuración electrónica del sistema
    - 5.9.2. Configuración de un entorno de desarrollo de sistemas digitales microcontrolados utilizando herramientas libres
    - 5.9.3. Descripción del lenguaje utilizado por el microcontrolador
    - 5.9.4. Programación de las funciones del microcontrolador
    - 5.9.5. Montaje final del sistema
  - 5.10. Sistemas digitales avanzados: FPGA y DSP
    - 5.10.1. Descripción de otros sistemas digitales avanzados
    - 5.10.2. Características básicas de las FPGA
    - 5.10.3. Características básicas de los DSP
    - 5.10.4. Lenguajes de descripción de hardware
- Módulo 6. Teoría de la comunicación**
- 6.1. Introducción: sistemas de Telecomunicación y sistemas de transmisión
    - 6.1.1. Introducción
    - 6.1.2. Conceptos básicos e historia
    - 6.1.3. Sistemas de Telecomunicación
    - 6.1.4. Sistemas de transmisión
  - 6.2. Caracterización de señales
    - 6.2.1. Señal determinista, aleatoria
    - 6.2.2. Señal periódica y no periódica
    - 6.2.3. Señal de energía o de potencia
    - 6.2.4. Señal banda base y paso banda
    - 6.2.5. Parámetros básicos de una señal
      - 6.2.5.1. Valor medio
      - 6.2.5.2. Energía y potencia media
      - 6.2.5.3. Valor máximo y valor eficaz
      - 6.2.5.4. Densidad espectral de energía y de potencia
      - 6.2.5.5. Cálculo de potencia en unidades logarítmicas
  - 6.3. Perturbaciones en los sistemas de transmisión
    - 6.3.1. Transmisión por canales ideales
    - 6.3.2. Clasificación de las perturbaciones
    - 6.3.3. Distorsión lineal
    - 6.3.4. Distorsión no lineal
    - 6.3.5. Diafonía e interferencia
    - 6.3.6. Ruido
      - 6.3.6.1. Tipos de ruido
      - 6.3.6.2. Caracterización
    - 6.3.7. Señales paso banda de banda estrecha
  - 6.4. Comunicaciones analógicas. Conceptos
    - 6.4.1. Introducción
    - 6.4.2. Conceptos generales
    - 6.4.3. Trasmisión banda base
      - 6.4.3.1. Modulación y demodulación
      - 6.4.3.2. Caracterización
      - 6.4.3.3. Multiplexación
    - 6.4.4. Mezcladores
    - 6.4.5. Caracterización
    - 6.4.6. Tipo de mezcladores

- 6.5. Comunicaciones analógicas. Modulaciones lineales
  - 6.5.1. Conceptos básicos
  - 6.5.2. Modulación en Amplitud (AM)
    - 6.5.2.1. Caracterización
    - 6.5.2.2. Parámetros
    - 6.5.2.3. Modulación/demodulación
  - 6.5.3. Modulación Doble Banda Lateral (DBL)
    - 6.5.3.1. Caracterización
    - 6.5.3.2. Parámetros
    - 6.5.3.3. Modulación/Demodulación
  - 6.5.4. Modulación Banda Lateral Única (BLU)
    - 6.5.4.1. Caracterización
    - 6.5.4.2. Parámetros
    - 6.5.4.3. Modulación/Demodulación
  - 6.5.5. Modulación Banda Lateral Vestigial (BLV)
    - 6.5.5.1. Caracterización
    - 6.5.5.2. Parámetros
    - 6.5.5.3. Modulación/Demodulación
  - 6.5.6. Modulación de Amplitud en Cuadratura (QAM)
    - 6.5.6.1. Caracterización
    - 6.5.6.2. Parámetros
    - 6.5.6.3. Modulación/Demodulación
  - 6.5.7. Ruido en las modulaciones analógicas
    - 6.5.7.1. Planteamiento
    - 6.5.7.2. Ruido en DBL
    - 6.5.7.3. Ruido en BLU
    - 6.5.7.4. Ruido en AM
- 6.6. Comunicaciones analógicas. Modulaciones angulares
  - 6.6.1. Modulación de fase y de frecuencia
  - 6.6.2. Modulación angular de banda estrecha
  - 6.6.3. Cálculo del espectro
  - 6.6.4. Generación y demodulación
  - 6.6.5. Demodulación angular con ruido
  - 6.6.6. Ruido en PM
  - 6.6.7. Ruido en FM
  - 6.6.8. Comparativa entre modulaciones analógicas
- 6.7. Comunicaciones digitales. Introducción. Modelos de transmisión
  - 6.7.1. Introducción
  - 6.7.2. Parámetros fundamentales
  - 6.7.3. Ventajas de los sistemas digitales
  - 6.7.4. Limitaciones de los sistemas digitales
  - 6.7.5. Sistemas PCM
  - 6.7.6. Modulaciones en los sistemas digitales
  - 6.7.7. Demodulaciones en los sistemas digitales
- 6.8. Comunicaciones digitales. Transmisión digital banda base
  - 6.8.1. Sistemas PAM binarios
    - 6.8.1.1. Caracterización
    - 6.8.1.2. Parámetros de las señales
    - 6.8.1.3. Modelo espectral
  - 6.8.2. Receptor binario por muestreo básico
    - 6.8.2.1. NRZ bipolar
    - 6.8.2.2. RZ bipolar
    - 6.8.2.3. Probabilidad de error
  - 6.8.3. Receptor binario óptimo
    - 6.8.3.1. Contexto
    - 6.8.3.2. Cálculo de la probabilidad de error
    - 6.8.3.3. Diseño del filtro del receptor óptimo
    - 6.8.3.4. Cálculo SNR
    - 6.8.3.5. Prestaciones
    - 6.8.3.6. Caracterización
  - 6.8.4. Sistemas M-PAM
    - 6.8.4.1. Parámetros
    - 6.8.4.2. Constelaciones
    - 6.8.4.3. Receptor óptimo
    - 6.8.4.4. Probabilidad de error de bit (BER)



- 6.8.5. Espacio vectorial de señales
- 6.8.6. Constelación de una modulación digital
- 6.8.7. Receptores de M-señales
- 6.9. Comunicaciones digitales. Transmisión digital banda base Modulaciones digitales
  - 6.9.1. Introducción
  - 6.9.2. Modulación ASK
    - 6.9.2.1. Caracterización
    - 6.9.2.2. Parámetros
    - 6.9.2.3. Modulación/Demodulación
  - 6.9.3. Modulación QAM
    - 6.9.3.1. Caracterización
    - 6.9.3.2. Parámetros
    - 6.9.3.3. Modulación/Demodulación
  - 6.9.4. Modulación PSK
    - 6.9.4.1. Caracterización
    - 6.9.4.2. Parámetros
    - 6.9.4.3. Modulación/Demodulación
  - 6.9.5. Modulación FSK
    - 6.9.5.1. Caracterización
    - 6.9.5.2. Parámetros
    - 6.9.5.3. Modulación/Demodulación
  - 6.9.6. Otras modulaciones digitales
  - 6.9.7. Comparativa entre modulaciones digitales
- 6.10. Comunicaciones . Comparativa, IES y diagrama de ojos
  - 6.10.1. Comparativa de modulaciones digitales
    - 6.10.1.1. Energía y potencia de las modulaciones
    - 6.10.1.2. Envoltente
    - 6.10.1.3. Protección frente al ruido
    - 6.10.1.4. Modelo espectral
    - 6.10.1.5. Técnicas de codificación del canal
    - 6.10.1.6. Señales de sincronización
    - 6.10.1.7. Probabilidad de error de símbolo de SNR

- 6.10.2. Canales de ancho de banda limitado
- 6.10.3. Interferencia Entre Símbolos (IES)
  - 6.10.3.1. Caracterización
  - 6.10.3.2. Limitaciones
- 6.10.4. Receptor óptimo en PAM sin IES
- 6.10.5. Diagramas de ojos

## Módulo 7. Redes de conmutación e infraestructuras de Telecomunicación

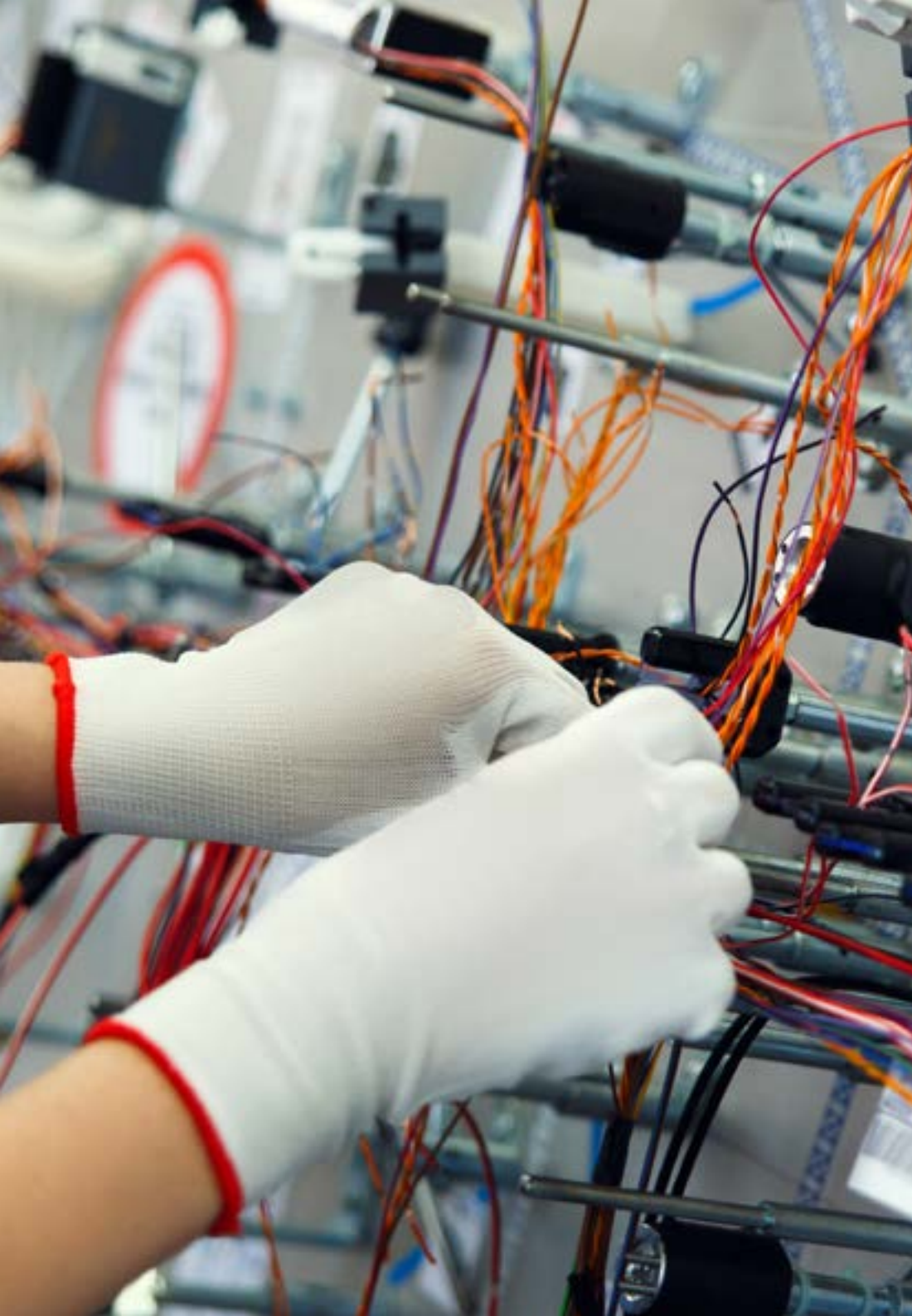
- 7.1. Introducción a las redes de conmutación
  - 7.1.1. Técnicas de conmutación
  - 7.1.2. Redes de área local LAN
  - 7.1.3. Revisión de topologías y medios de transmisión
  - 7.1.4. Conceptos básicos de transferencia
  - 7.1.5. Métodos de acceso al medio
  - 7.1.6. Equipos de interconexión de red
- 7.2. Técnicas de conmutación y estructura de conmutadores. Redes RDSI y FR
  - 7.2.1. Redes conmutadas
  - 7.2.2. Redes de conmutación de circuitos
  - 7.2.3. RDSI
  - 7.2.4. Redes de conmutación de paquetes
  - 7.2.5. FR
- 7.3. Parámetros de tráfico y dimensionamiento de red
  - 7.3.1. Conceptos fundamentales de tráfico
  - 7.3.2. Sistemas de pérdidas
  - 7.3.3. Sistemas de espera
  - 7.3.4. Ejemplos de sistemas de modelado de tráfico
- 7.4. Calidad de servicio y algoritmos de gestión del tráfico
  - 7.4.1. Calidad de servicio
  - 7.4.2. Efectos de la congestión
  - 7.4.3. Control de congestión
  - 7.4.4. Control de tráfico
  - 7.4.5. Algoritmos de gestión del tráfico

- 7.5. Redes de acceso: tecnologías de acceso a redes WAN
  - 7.5.1. Redes de área amplia
  - 7.5.2. Tecnologías de acceso a redes WAN
  - 7.5.3. Accesos xDSL
  - 7.5.4. Accesos FTTH
- 7.6. ATM: Modo de Transferencia Asíncrono
  - 7.6.1. Servicio ATM
  - 7.6.2. Arquitectura de protocolos
  - 7.6.3. Conexiones lógicas ATM
  - 7.6.4. Células ATM
  - 7.6.5. Transmisión de celdas ATM
  - 7.6.6. Clases de servicios ATM
- 7.7. MPLS: conmutación de etiqueta multiprotocolo
  - 7.7.1. Introducción MPLS
  - 7.7.2. Operación de MPLS
  - 7.7.3. Etiquetas
  - 7.7.4. VPN
- 7.8. Proyecto de implantación de una red telemática
  - 7.8.1. Obtención de la Información
  - 7.8.2. Planificación
    - 7.8.2.1. Dimensionamiento del sistema
    - 7.8.2.2. Planos y esquemas del lugar de instalación
  - 7.8.3. Especificaciones técnicas de diseño
  - 7.8.4. Ejecución e implantación de la red
- 7.9. Cableado estructurado. Caso práctico
  - 7.9.1. Introducción
  - 7.9.2. Organismos y normas de cableado estructurado
  - 7.9.3. Medios de transmisión
  - 7.9.4. Cableado estructurado
  - 7.9.5. Interfaz física
  - 7.9.6. Partes de un cableado estructurado (horizontal y vertical)
  - 7.9.7. Sistema de Identificación
  - 7.9.8. Caso práctico

- 7.10. Planificación de infraestructuras comunes de Telecomunicación
  - 7.10.1. Introducción ICT
    - 7.10.1.1 Normativa ICT
  - 7.10.2. Recintos y canalizaciones
    - 7.10.2.1. Zona exterior
    - 7.10.2.2. Zona común
    - 7.10.2.3. Zona privada
  - 7.10.3. Redes de distribución de ICT
  - 7.10.4. Proyecto técnico

## Módulo 8. Redes de comunicaciones móviles

- 8.1. Introducción redes de comunicaciones móviles
  - 8.1.1. Redes de comunicaciones
  - 8.1.2. Clasificación de redes de comunicaciones
  - 8.1.3. El espectro radioeléctrico
  - 8.1.4. Los sistemas de telefonía vía radio
  - 8.1.5. Tecnología celular
  - 8.1.6. Evolución de los sistemas de telefonía móvil
- 8.2. Protocolos y arquitectura
  - 8.2.1. Revisión del concepto de protocolo
  - 8.2.2. Revisión del concepto de arquitectura de comunicación
  - 8.2.3. Revisión modelo OSI
  - 8.2.4. Revisión arquitectura de protocolos TCP/IP
  - 8.2.5. Estructura de una red de telefonía móvil
- 8.3. Principios de comunicaciones móviles
  - 8.3.1. Radiación y tipos de antenas
  - 8.3.2. Reutilización de frecuencias
  - 8.3.3. Propagación de señales
  - 8.3.4. Itinerancia y traspaso
  - 8.3.5. Técnicas de acceso múltiple
  - 8.3.6. Sistemas analógicos y digitales
  - 8.3.7. Portabilidad



- 8.4. Revisión redes GSM: características técnicas, arquitectura e interfaces
  - 8.4.1. Sistema GSM
  - 8.4.2. Características técnicas de GSM
  - 8.4.3. Arquitectura de una red GSM
  - 8.4.4. Estructura de canales en GSM
  - 8.4.5. Interfaces de GSM
- 8.5. Revisión protocolos GSM y GPRS
  - 8.5.1. Introducción
  - 8.5.2. Protocolos de GSM
  - 8.5.3. Evolución de GSM
  - 8.5.4. GPRS
- 8.6. Sistema UMTS. Características técnicas, arquitectura y HSPA
  - 8.6.1. Introducción
  - 8.6.2. Sistema UMTS
  - 8.6.3. Características técnicas de UMTS
  - 8.6.4. Arquitectura de una red UMTS
  - 8.6.5. HSPA
- 8.7. Sistema UMTS. Protocolos, interfaces y VoIP
  - 8.7.1. Introducción
  - 8.7.2. Estructura de canales en UMTS
  - 8.7.3. Protocolos de UMTS
  - 8.7.4. Interfaces de UMTS
  - 8.7.5. VoIP e IMS
- 8.8. VoIP: modelos de tráfico para telefonía IP
  - 8.8.1. Introducción VoIP
  - 8.8.2. Protocolos
  - 8.8.3. Elementos VoIP
  - 8.8.4. Transporte de VoIP en tiempo real
  - 8.8.5. Modelos de tráfico de voz empaquetada

- 8.9. Sistema LTE. Características técnicas y arquitectura. CS Fallback
  - 8.9.1. Sistema LTE
  - 8.9.2. Características técnicas de LTE
  - 8.9.3. Arquitectura de una red LTE
  - 8.9.4. Estructura de canales en LTE
  - 8.9.5. Llamadas en LTE: VoLGA, CS FB y VoLTE
- 8.10. Sistemas LTE. Interfaces, protocolos y servicios
  - 8.10.1. Introducción
  - 8.10.2. Interfaces de LTE
  - 8.10.3. Protocolos de LTE
  - 8.10.4. Servicios en LTE

## Módulo 9. Redes y servicios de radio

- 9.1. Técnicas básicas en redes de radio
  - 9.1.1. Introducción a las redes radio
  - 9.1.2. Fundamentos básicos
  - 9.1.3. Técnicas de Acceso Múltiple (MAC): Acceso Aleatorio (RA). MF-TDMA, CDMA, OFDMA
  - 9.1.4. Optimización del enlace radio: fundamentos de técnicas de control del enlace
- 9.2. El espectro radioeléctrico
  - 9.2.1. Definición
  - 9.2.2. Nomenclatura de bandas de frecuencia según UIT-R
  - 9.2.3. Otras nomenclaturas para bandas de frecuencia
  - 9.2.4. División del espectro radioeléctrico
  - 9.2.5. Tipos de radiación electromagnética
- 9.3. Sistemas y servicios de comunicaciones radio
  - 9.3.2. Conversión y tratamiento de señales: modulaciones analógicas y digitales
  - 9.3.3. Transmisión de la señal digital
  - 9.3.4. Sistema de radio digital DAB, IBOC, DRM y DRM+
  - 9.3.5. Redes de comunicación por radiofrecuencia
  - 9.3.6. Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles
- 9.3.7. Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia fijo y móvil
- 9.3.8. Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión
- 9.3.9. Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión
- 9.3.10. Mantenimiento de sistemas de transmisión
- 9.4. Multicast y QoS extremo a extremo
  - 9.4.1. Introducción
  - 9.4.2. IP Multicast en redes por radio
  - 9.4.3. Delay/Disruption Tolerant Networking (DTN). 6
  - 9.4.4. Calidad de Servicio E-to-E:
    - 9.4.4.1. Impacto de las redes radio en la E-to-E QoS
    - 9.4.4.2. TCP en redes radio
- 9.5. Redes inalámbricas de área local WLAN
  - 9.5.1. Introducción a las WLAN
    - 9.5.1.1. Principios de las WLAN
      - 9.5.1.1.1. Como trabajan
      - 9.5.1.1.2. Bandas de frecuencia
      - 9.5.1.1.3. Seguridad
    - 9.5.1.2. Aplicaciones
    - 9.5.1.3. Comparativa entre WLAN y LAN cableadas
    - 9.5.1.4. Efectos de la radiación en la salud
    - 9.5.1.5. Estandarización y normalización de la tecnología WLAN
    - 9.5.1.6. Topología y configuraciones
      - 9.5.1.6.1. Configuración Peer-to-Peer (Ad-Hoc)
      - 9.5.1.6.2. Configuración en modo punto de acceso
      - 9.5.1.6.3. Otras configuraciones: interconexión de redes
  - 9.5.2. El estándar IEEE 802.11 – WI-FI



- 9.5.2.1. Arquitectura
  - 9.5.2.2. Capas del IEEE 802.11
    - 9.5.2.2.1. La capa física
    - 9.5.2.2.2. La capa de enlace (MAC)
  - 9.5.2.3. Operativa básica en una WLAN
  - 9.5.2.4. Asignación del espectro radioeléctrico
  - 9.5.2.5. Variantes del IEEE 802.11
- 9.5.3. El estándar HiperLAN
  - 9.5.3.1. Modelo de referencia
  - 9.5.3.2. HiperLAN/1
  - 9.5.3.3. HiperLAN/2
  - 9.5.3.4. Comparativa de HiperLAN con 802.11a
- 9.6. Redes Inalámbricas de Área Metropolitana (WMAN) y Redes a Inalámbricas de Área Ampla (WWAN)
  - 9.6.1. Introducción a WMAN. Características
  - 9.6.2. WiMAX. Características y diagrama
  - 9.6.3. Redes inalámbricas de área amplia (WWAN). Introducción
  - 9.6.4. Red de telefonía móvil y satélite
- 9.7. Redes inalámbricas de área personal WPAN
  - 9.7.1. Evolución y tecnologías
  - 9.7.2. Bluetooth
  - 9.7.3. Redes personales y de sensores
  - 9.7.4. Perfiles y aplicaciones
- 9.8. Redes de acceso radio terrestre
  - 9.8.1. Evolución del acceso radio terrestre: WiMAX, 3GPP
  - 9.8.2. Accesos de 4ª Generación. Introducción
  - 9.8.3. Recursos radio y capacidad
  - 9.8.4. Portadores Radio LTE. MAC, RLC y RRC
- 9.9. Comunicaciones vía satélite
  - 9.9.1. Introducción
  - 9.9.2. Historia de las comunicaciones por satélite
  - 9.9.3. Estructura de un sistema de comunicación por satélite

- 9.9.3.1. El segmento especial
- 9.9.3.2. EL centro de control
- 9.9.3.3. El segmento terreno
- 9.9.4. Tipos de satélite
  - 9.9.4.1. Por su finalidad
  - 9.9.4.2. Según su orbita
- 9.9.5. Bandas de frecuencia
- 9.10. Planificación y regulación de sistemas y servicios por radio
  - 9.10.1. Terminología y características técnicas
  - 9.10.2. Frecuencias
  - 9.10.3. Coordinación, notificación e inscripción de asignaciones de frecuencia y modificación de planes
  - 9.10.4. Interferencias
  - 9.10.5. Disposiciones administrativas
  - 9.10.6. Disposiciones relativas a los servicios y estaciones

## Módulo 10. Ingeniería de sistemas y servicios de red

- 10.1. Introducción a la Ingeniería de sistemas y servicios de red
  - 10.1.1. Concepto de sistema informático e informática
  - 10.1.2. El software y sus características
    - 10.1.2.1. Características del software
  - 10.1.3. La evolución del software
    - 10.1.3.1. Los albores del desarrollo del software
    - 10.1.3.2. La crisis del software
    - 10.1.3.3. La Ingeniería del Software
    - 10.1.3.4. La tragedia del software
    - 10.1.3.5. La actualidad del software
  - 10.1.4. Los mitos del software
  - 10.1.5. Los nuevos retos del software
  - 10.1.6. Deontología profesional de la Ingeniería del Software
  - 10.1.7. SWEBOK. El Cuerpo de Conocimientos de la Ingeniería del Software
- 10.2. El proceso de desarrollo

- 10.2.1. Proceso de resolución de problemas
- 10.2.2. El proceso de desarrollo del software
- 10.2.3. Proceso software frente a ciclo de vida
- 10.2.4. Ciclos de vida. Modelos de proceso (tradicionales)
  - 10.2.4.1. Modelo en cascada
  - 10.2.4.2. Modelos basados en prototipos
  - 10.2.4.3. Modelo de desarrollo incremental
  - 10.2.4.4. Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
  - 10.2.4.5. Modelo en espiral
  - 10.2.4.6. Proceso unificado de desarrollo o proceso unificado de rational (RUP)
  - 10.2.4.7. Desarrollo de software basado en componentes
- 10.2.5. El manifiesto ágil. Los métodos ágiles
  - 10.2.5.1. Extreme Programming (XP)
  - 10.2.5.2. Scrum
  - 10.2.5.3. Feature Driven Development (FDD)
- 10.2.6. Estándares sobre el proceso software
- 10.2.7. Definición de un proceso software
- 10.2.8. Madurez del proceso software
- 10.3. Planificación y gestión de proyectos Agile
  - 10.3.1. ¿Qué es Agile?
    - 10.3.1.1. Historia de Agile
    - 10.3.1.2. Manifiesto Agile
  - 10.3.2. Fundamentos de Agile
    - 10.3.2.1. La mentalidad Agile
    - 10.3.2.2. La adecuación a Agile
    - 10.3.2.3. Ciclo de vida del desarrollo de productos
    - 10.3.2.4. El "triángulo de hierro"
    - 10.3.2.5. Trabajar con incertidumbre y volatilidad
    - 10.3.2.6. Procesos definidos y procesos empíricos
    - 10.3.2.7. Los mitos de Agile
  - 10.3.3. El entorno Agile

- 10.3.3.1. Modelo operativo
- 10.3.3.2. Roles Agile
- 10.3.3.3. Técnicas Agile
- 10.3.3.4. Prácticas Agile
- 10.3.4. Marcos de trabajo Agile
  - 10.3.4.1. eXtreme Programming (XP)
  - 10.3.4.2. Scrum
  - 10.3.4.3. Dynamic Systems Development Method (DSDM)
  - 10.3.4.4. Agile Project Management
  - 10.3.4.5. Kanban
  - 10.3.4.6. Lean Software Development
  - 10.3.4.7. Lean Start-up
  - 10.3.4.8. Scaled Agile Framework (SAFe)
- 10.4. Gestión de configuración y repositorios colaborativos
  - 10.4.1. Conceptos básicos de gestión de configuración del software
    - 10.4.1.1. ¿Qué es la gestión de configuración del software?
    - 10.4.1.2. Configuración del software y elementos de la configuración del software
    - 10.4.1.3. Líneas base
    - 10.4.1.4. Versiones, revisiones, variantes y releases
  - 10.4.2. Actividades de gestión de configuración
    - 10.4.2.1. Identificación de la configuración
    - 10.4.2.2. Control de cambios en la configuración
    - 10.4.2.3. Generación de informes de estado
    - 10.4.2.4. Auditoría de la configuración
  - 10.4.3. El plan de gestión de configuración
  - 10.4.4. Herramientas de gestión de configuración
  - 10.4.5. La gestión de configuración en la metodología Métrica v.3
  - 10.4.6. La gestión de configuración en SWEBOK
- 10.5. Prueba de sistemas y servicios
  - 10.5.1. Conceptos generales de la prueba
    - 10.5.1.1. Verificar y validar
    - 10.5.1.2. Definición de prueba
    - 10.5.1.3. Principios de las pruebas
  - 10.5.2. Enfoques de las pruebas
    - 10.5.2.1. Pruebas de caja blanca
    - 10.5.2.2. Pruebas de caja negra
  - 10.5.3. Pruebas estáticas o revisiones
    - 10.5.3.1. Revisiones técnicas formales
    - 10.5.3.2. Walkthroughs
    - 10.5.3.3. Inspecciones de código
  - 10.5.4. Pruebas dinámicas
    - 10.5.4.1. Pruebas de unidad o unitarias
    - 10.5.4.2. Pruebas de integración
    - 10.5.4.3. Pruebas del sistema
    - 10.5.4.4. Pruebas de aceptación
    - 10.5.4.5. Pruebas de regresión
  - 10.5.5. Pruebas alfa y pruebas beta
  - 10.5.6. El proceso de prueba
  - 10.5.7. Error, defecto y fallo
  - 10.5.8. Herramientas de prueba automática
    - 10.5.8.1. Junit
    - 10.5.8.2. LoadRunner
- 10.6. Modelado y diseño de arquitecturas de redes
  - 10.6.1. Introducción
  - 10.6.2. Características de los sistemas
    - 10.6.2.1. Descripción de los sistemas
    - 10.6.2.2. Descripción y características de los servicios
    - 10.6.2.3. Requisitos de operabilidad
  - 10.6.3. Análisis de requisitos

- 10.6.3.1. Requisitos de usuario
- 10.6.3.2. Requisitos de aplicaciones
- 10.6.3.3. Requisitos de red
- 10.6.4. Diseño de arquitecturas de red
  - 10.6.4.1. Arquitectura de referencia y componentes
  - 10.6.4.2. Modelos de arquitectura
  - 10.6.4.3. Arquitecturas de sistemas y de red
- 10.7. Modelado y diseño de sistemas distribuidos
  - 10.7.1. Introducción
  - 10.7.2. Arquitectura de direccionamiento y Routing
    - 10.7.2.1. Estrategia de direccionamiento
    - 10.7.2.2. Estrategia de enrutamiento
    - 10.7.2.3. Consideraciones de diseño
  - 10.7.3. Conceptos de diseño de redes
  - 10.7.4. Proceso de diseño
- 10.8. Plataformas y entornos de despliegue
  - 10.8.1. Introducción
  - 10.8.2. Sistemas de computadoras distribuidas
    - 10.8.2.1. Conceptos básicos
    - 10.8.2.2. Modelos de computación
    - 10.8.2.3. Ventajas, inconvenientes y desafíos
    - 10.8.2.4. Conceptos básicos de sistemas operativos
  - 10.8.3. Despliegues de redes virtualizadas
    - 10.8.3.1. Necesidad de un cambio
    - 10.8.3.2. Transformación de las redes: de "todo-IP" a la nube
    - 10.8.3.3. Despliegue de red en Cloud
  - 10.8.4. Ejemplo: arquitectura de red en Azure
- 10.9. Prestaciones E2E: retardo y ancho de banda. QoS





- 10.9.1. Introducción
- 10.9.2. Análisis del rendimiento
- 10.9.3. QoS
- 10.9.4. Priorización y gestión de tráfico
- 10.9.5. Acuerdos de nivel de servicio
- 10.9.6. Consideraciones de diseño
  - 10.9.6.1. Evaluación del rendimiento
  - 10.9.6.2. Relaciones e interacciones
- 10.10. Automatización y optimización de red
  - 10.10.1. Introducción
  - 10.10.2. Gestión de red
    - 10.10.2.1. Protocolos de gestión y configuración
    - 10.10.2.2. Arquitecturas de gestión de red
  - 10.10.3. Orquestación y automatización
    - 10.10.3.1. Arquitectura ONAP
    - 10.10.3.2. Controladores y funciones
    - 10.10.3.3. Políticas
    - 10.10.3.4. Inventario de red
  - 10.10.4. Optimización

“

*Da un paso más en tu carrera profesional y apuesta por una titulación que te ayudará alcanzar el éxito en el área de la Telecomunicación de manera garantizada. No tendrás límites”*

06

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

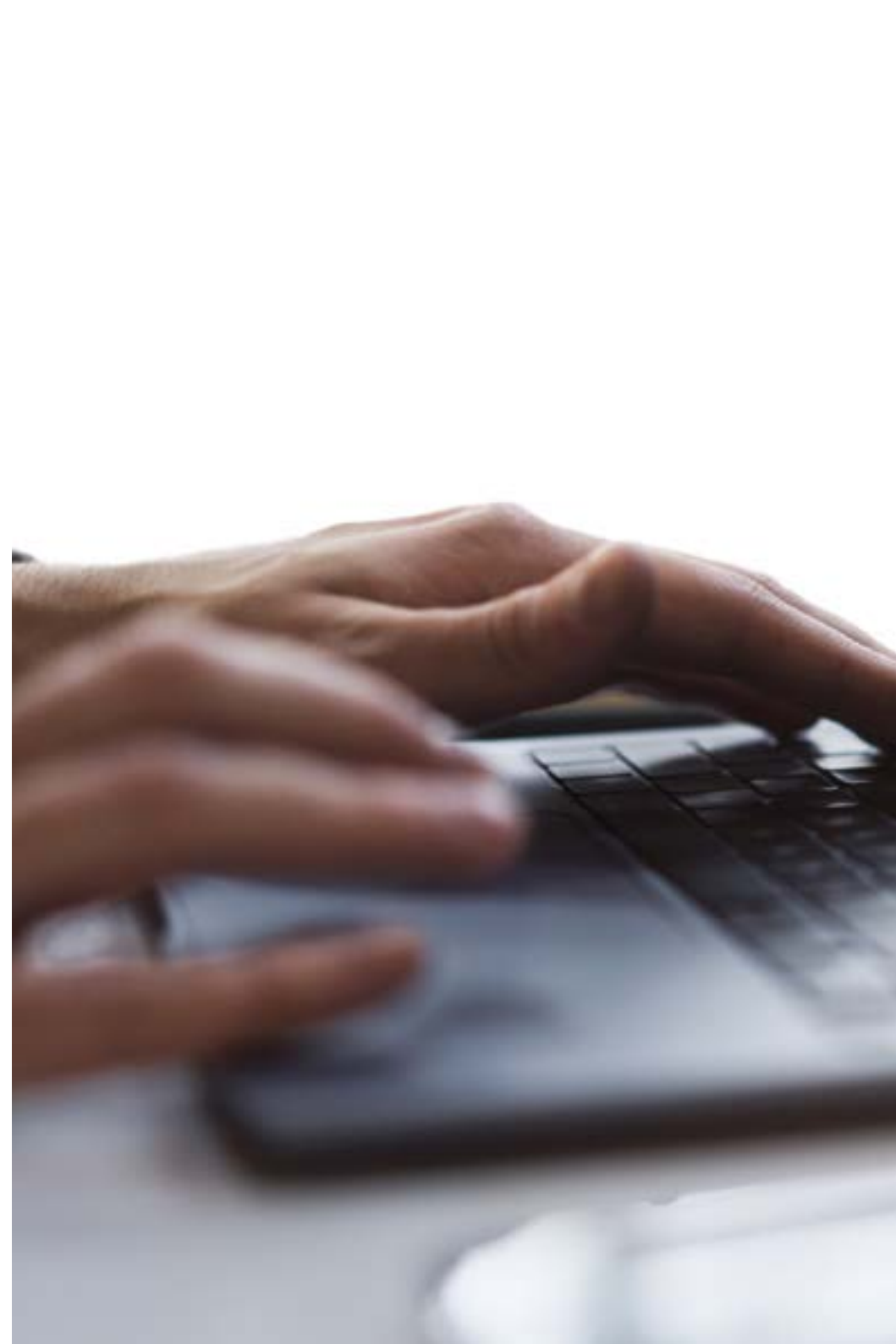
### El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

### Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.



### La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos en la plataforma de reseñas Trustpilot, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

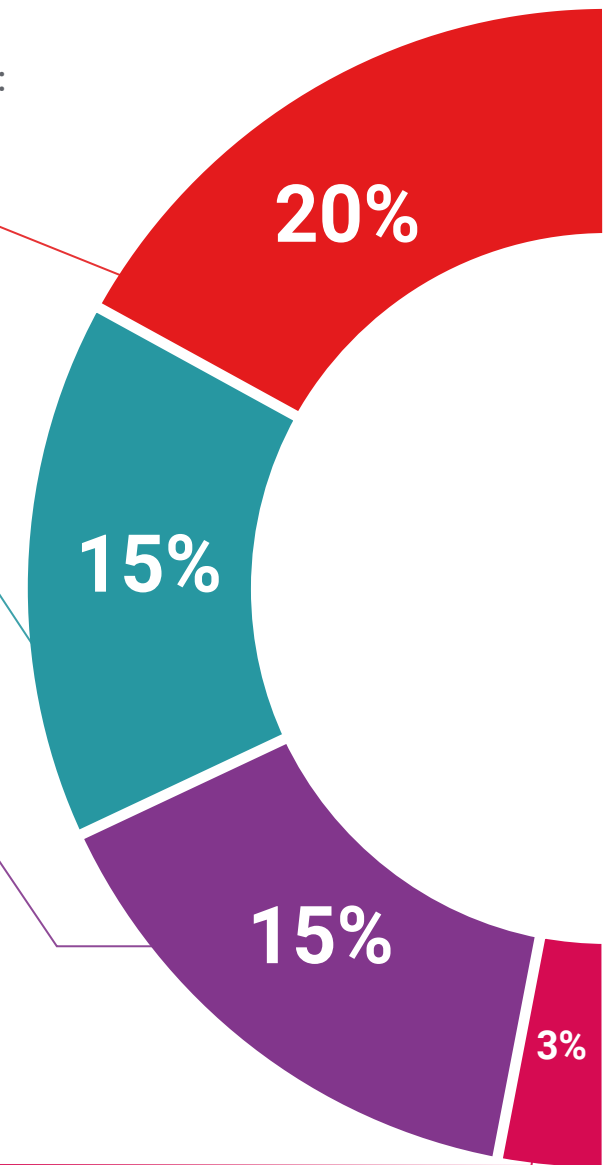
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

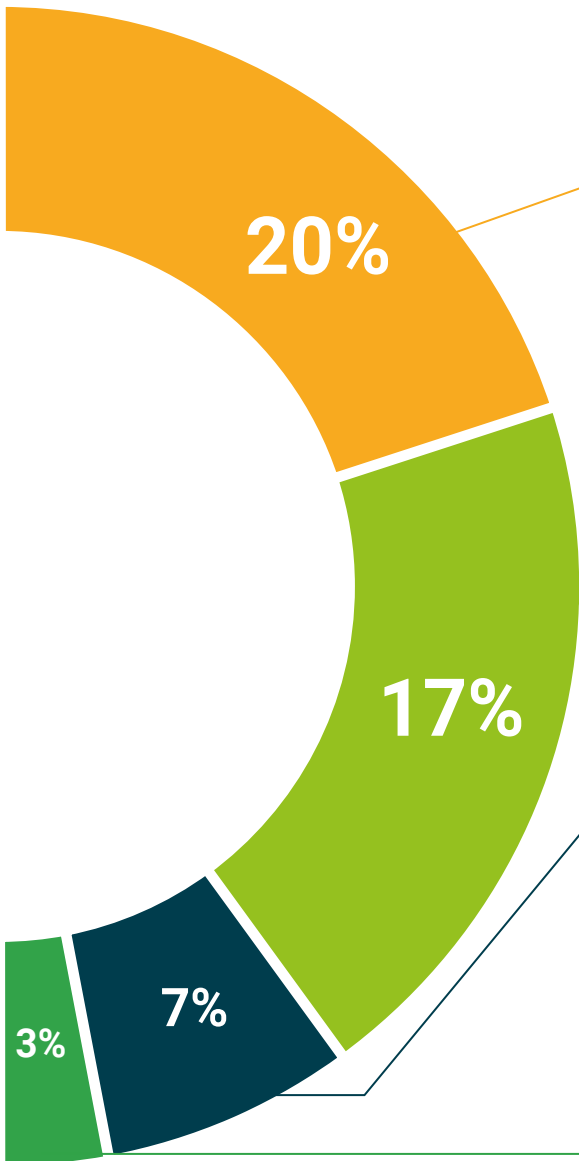
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





**Case Studies**

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Testing & Retesting**

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



**Clases magistrales**

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado *Learning from an expert* afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



**Guías rápidas de actuación**

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Ingeniería de Telecomunicación garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster Propio expedido por TECH Global University.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Máster en Ingeniería de Telecomunicación** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

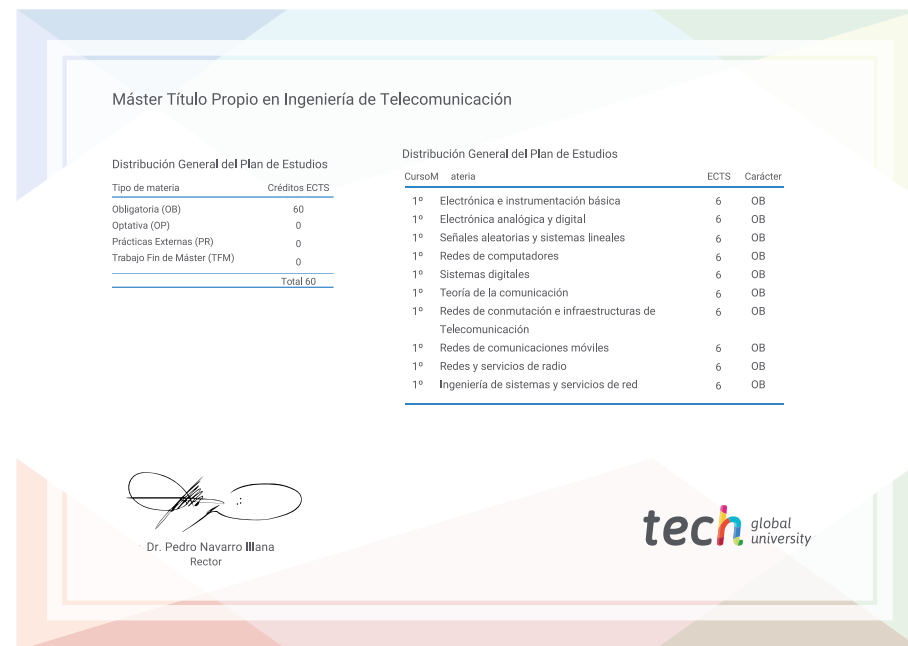
Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Máster Título Propio en Ingeniería de Telecomunicación**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Global University realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



## Máster Título Propio Ingeniería de Telecomunicación

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio

## Ingeniería de Telecomunicación

