

# Máster de Formación Permanente

## Ingeniería de Telecomunicación





## Máster de Formación Permanente Ingeniería de Telecomunicación

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **7 meses**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Acreditación: **60 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

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

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 18*

05

Metodología

---

*pág. 38*

06

Titulación

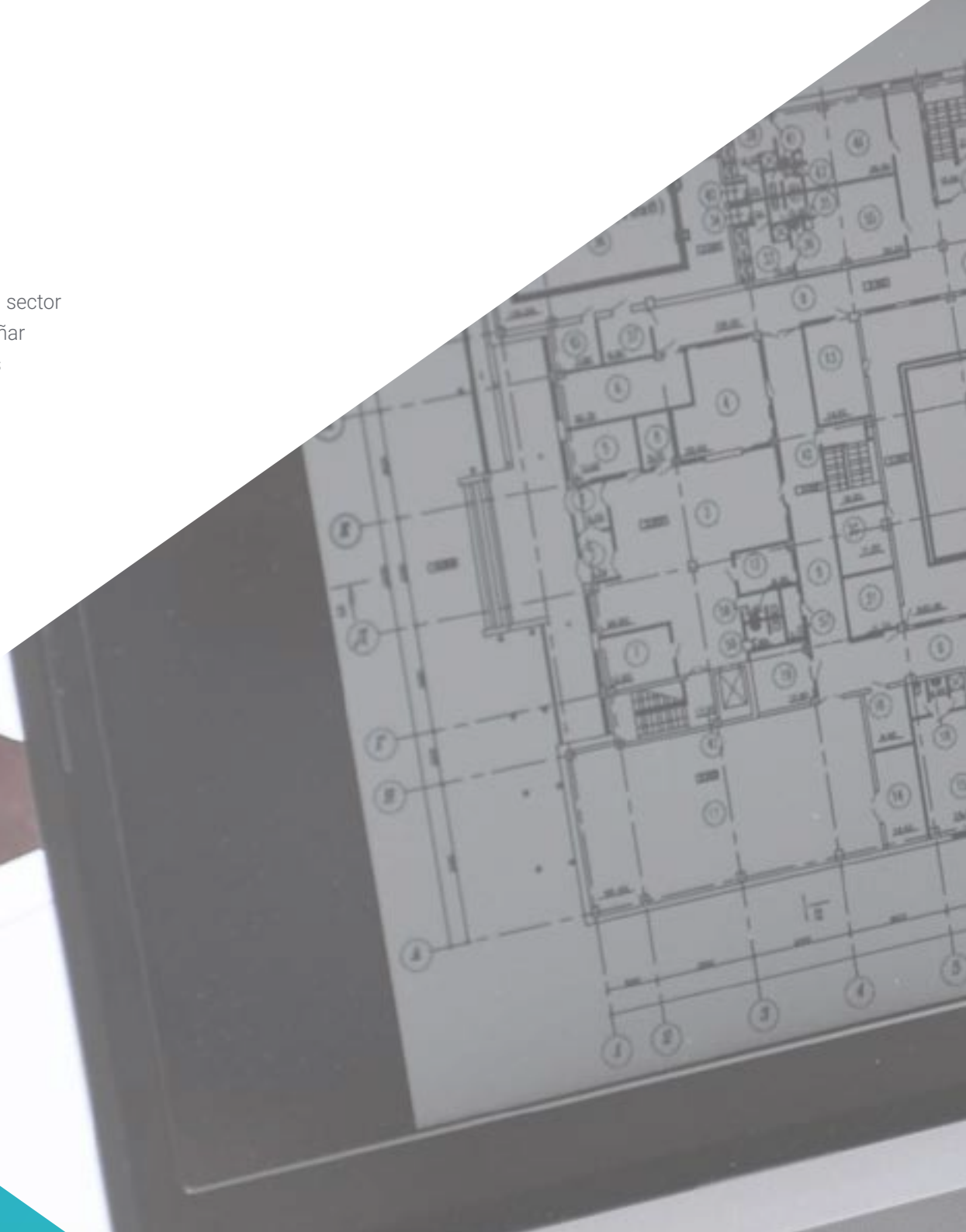
---

*pág. 46*

# 01

# Presentación

Este programa tiene como objetivo fundamental brindar a los profesionales del sector una capacitación integral que abarque los conocimientos necesarios para diseñar e implementar redes e instalaciones y desarrollar sistemas de comunicaciones eficientes y tecnológicamente avanzados. Una capacitación completa que les permitirá ponerse en primera línea de competencia en el mercado laboral.





“

*Un recorrido de alta calidad creado para formas a especialistas solventes y competitivos”*

Los avances en las telecomunicaciones se suceden constantemente, ya que esta es una de las áreas de más rápida evolución. Por ello, es necesario contar con expertos en Informática que se adapten a estos cambios y conozcan de primera mano las nuevas herramientas y técnicas que surgen en este ámbito.

El Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación aborda la completa totalidad de temáticas que intervienen en este campo. Su estudio presenta una clara ventaja frente a otros másteres que se centran en bloques concretos, lo que impide a los alumnos conocer la interrelación con otras áreas incluidas en el ámbito multidisciplinar de las telecomunicaciones. Además, el equipo docente de este programa educativo ha realizado una cuidadosa selección de cada uno de los temas de esta capacitación para ofrecer a los alumnos una oportunidad de estudio lo más completa posible y ligada siempre con la actualidad.

Este programa está dirigido a aquellas personas interesadas en alcanzar un nivel de conocimiento superior sobre la Ingeniería de Telecomunicación. El principal objetivo es capacitar a los alumnos para que apliquen en el mundo real los conocimientos adquiridos en este Máster de Formación Permanente, en un entorno de trabajo que reproduzca las condiciones que se pueden encontrar en su futuro, de manera rigurosa y realista.

Además, al tratarse de un programa 100% online, los alumnos no están condicionados por horarios fijos ni necesidad de trasladarse a otro lugar físico, sino que pueden acceder a los contenidos en cualquier momento del día, equilibrando su vida laboral o personal con la académica.

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

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería de Telecomunicación
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos recogen una información científica y 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 en Ingeniería de Telecomunicación
- ◆ 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



*No dejes pasar la oportunidad de realizar con nosotros este Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación. Es la oportunidad perfecta para avanzar en tu carrera”*



“

*Un programa educativo totalmente actualizado, que te permitirá adquirir los conocimientos más novedosos e innovadores en este campo de trabajo”*

Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la Informática, que vierten en este programa 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 a los profesionales 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 los profesionales deberán tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se les planteen a lo largo del programa académico. Para ello, contarán con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos en Ingeniería de Telecomunicación y con gran experiencia.

*Este programa cuenta con el mejor material didáctico, lo que te permitirá un estudio contextual que te facilitará el aprendizaje.*

*Este programa 100% online te permitirá compaginar tus estudios con tu labor profesional.*



# 02 Objetivos

El Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación está orientado a facilitar la actuación de los profesionales de este campo para que adquieran y conozcan las principales novedades en este ámbito.







“

*Nuestro objetivo es te conviertas en el mejor profesional en tu sector. Y para ello contamos con la mejor metodología y contenido”*



## Objetivo general

---

- ◆ Capacitar a los alumnos para que sean capaces de proyectar, calcular, diseñar, implementar y gestionar redes, equipos, e instalaciones y sistemas en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación

“

*Consigue tus objetivos de crecimiento profesional a través de este programa de alta calidad, con la seguridad de estar en las mejores manos”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Electrónica e instrumentación básicas

- ◆ 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 de utilizar una señal de reloj
- ◆ Conocer los circuitos integrados y familias lógicas
- ◆ Comprender las distintas fuentes de energía, en especial la solar fotovoltaica y térmica
- ◆ Obtener conocimientos básicos de electrotecnia, distribución eléctrica y electrónica de potencia

### Módulo 3. Señales aleatorias y sistemas lineales

- ◆ Comprender los fundamentos de 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, 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 la capa 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 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 de 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, redes fijas y móviles, así como 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 de 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 de espectro radioeléctrico

### Módulo 9. Redes y servicios de radio

- ◆ Conocer los mecanismos de acceso, de control del enlace y de control de los recursos radio de un sistema LTE
- ◆ Comprender los conceptos fundamentales de espectro radioeléctrico
- ◆ Conocer los servicios específicos para redes radio
- ◆ Conocer las técnicas de multicast IP que mejor se adaptan a la conectividad proporcionada por las redes 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, 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

Después de superar las evaluaciones del Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación, los profesionales habrán adquirido las competencias necesarias para una praxis de calidad y actualizada en base a la metodología didáctica más innovadora.



“

*Este programa te permitirá adquirir las competencias necesarias para ser más eficaz en tu labor diaria”*



## Competencia general

---

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



*Capacítate en la principal universidad online privada de habla hispana del mundo”*







## 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

## Estructura y contenido

La estructura de los contenidos ha sido diseñada por los mejores profesionales del sector de la ingeniería de telecomunicaciones, con una amplia trayectoria y reconocido prestigio en la profesión.





selected mirror modifier object

\_ob  
fier ob is the active ob

“

*Contamos con el programa científico más completo y actualizado del mercado. Buscamos la excelencia y que tú también la logres”*

## Módulo 1. Electrónica e instrumentación básicas

- 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, 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: estables 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: misor-fuente, base-puerta, colectordrenador 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, cascode
  - 1.7.4. Configuraciones de salida
- 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 digitales (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, 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.
    - 2.8.7. Cristales de cuarzo
    - 2.8.8. Temporizador 555
      - 2.8.8.1. Funcionamiento como aestable
      - 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 energía eléctrica, 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 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 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
  - 3.5.2. Descripción de modelos
  - 3.5.2. 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
  - 3.7.3. 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 PICs
  - 5.7.1. Introducción
  - 5.7.2. Características básicas de los microcontroladores
  - 5.7.3. Características básicas de los PICs
  - 5.7.4. Diferencias entre microcontroladores, PICs 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: FPGAs y DSPs
  - 5.10.1. Descripción de otros sistemas digitales avanzados
  - 5.10.2. Características básicas de las FPGAs
  - 5.10.3. Características básicas de los DSPs
  - 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

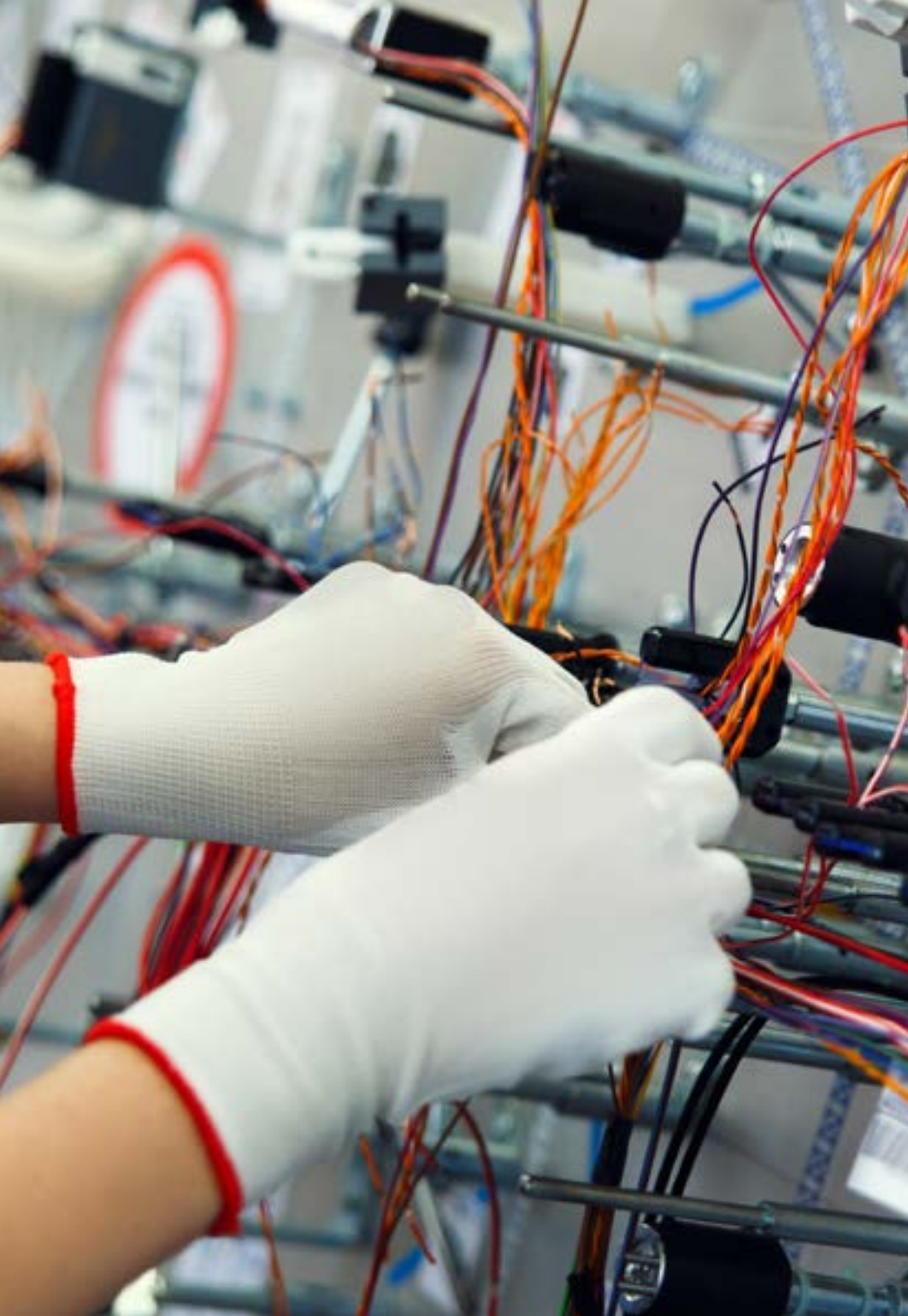
- 6.3.5. Diafonía e interferencia
- 6.3.6. Ruido
  - 6.3.6.1. Tipos de ruido
  - 6.3.6.2. Caracterización
- 6.3.7. Señales paso banda de banda estrecha
- 6.4. Comunicaciones analógicas. Conceptos
  - 6.4.1. Introducción
  - 6.4.2. Conceptos generales
  - 6.4.3. Trasmisión banda base
    - 6.4.3.1. Modulación 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 paso Banda. 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 digitales. Comparativa, IES, diagrama e 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. VPNs
- 7.8. Proyecto de implantación de una red telemática
  - 7.8.1. Obtención de la Información
    - 7.8.2.1. Dimensionamiento del sistema
    - 7.8.2.2. Planos y esquemas del lugar de instalación
  - 7.8.2. Planificación
  - 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
    - 7.10.1.2 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 (LLC). HARQ. MIMO
- 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
  - 9.3.1. Conversión y tratamiento de señales: modulaciones analógicas y digitales
  - 9.3.2. Transmisión de la señal digital
  - 9.3.3. Sistema de radio digital DAB, IBOC, DRM y DRM+





- 9.3.4. Redes de comunicación por radiofrecuencia
- 9.3.5. Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles
- 9.3.6. Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia fijo y móvil
- 9.3.7. Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión
- 9.3.8. Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión
- 9.3.9. Mantenimiento de sistemas de transmisión
- 9.4. Multicast y QoS extremo a extremo
  - 9.4.1. Introducción
  - 9.4.2. Multicast IP en redes 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 inalámbricas de área amplia (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 espacial
  - 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 órbita
- 9.9.5. Bandas de frecuencia
- 9.10. Planificación y regulación de sistemas y servicios 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 ingeniería 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 ágiles
  - 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 SWEBOOK

- 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 1.3. Requisitos de rendimiento
    - 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



*Esta capacitación te permitirá avanzar en tu carrera de una manera cómoda”*

# 05 Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*





*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

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

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de Informática del mundo desde que éstas existen. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción. A lo largo del curso, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH aprenderás con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

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

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### 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, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### 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 las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán 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.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





#### Case studies

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



#### Resúmenes interactivos

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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



#### Testing & Retesting

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.





06

# Titulación

Este programa en Ingeniería de Telecomunicación garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster de Formación Permanente expedido por TECH Universidad Tecnológica.





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

Este programa te permitirá obtener el título de **Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación** emitido por TECH Universidad Tecnológica.

TECH Universidad Tecnológica, es una Universidad española oficial, que forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con un enfoque centrado en la excelencia académica y la calidad universitaria a través de la tecnología.

Este título propio contribuye de forma relevante al desarrollo de la educación continua y actualización del profesional, garantizándole la adquisición de las competencias en su área de conocimiento y aportándole un alto valor curricular universitario a su formación. Es 100% válido en todas las Oposiciones, Carrera Profesional y Bolsas de Trabajo de cualquier Comunidad Autónoma española.

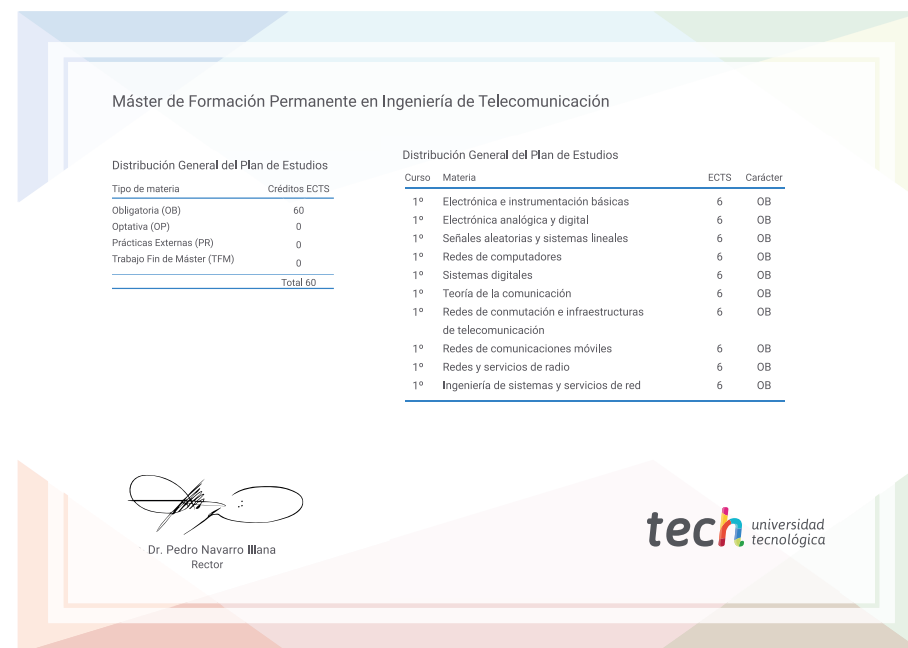
Además, el riguroso sistema de garantía de calidad de TECH asegura que cada título otorgado cumpla con los más altos estándares académicos, brindándole al egresado la confianza y la credibilidad que necesita para destacarse en su carrera profesional.

Título: **Máster de Formación Permanente en Ingeniería de Telecomunicación**

Modalidad: **100% Online**

Duración: **7 meses**

Créditos: **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 EDUCATION realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.



**Máster de Formación  
Permanente**  
Ingeniería de  
Telecomunicación

- » Modalidad: online
- » Duración: 7 meses
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online



# Máster de Formación Permanente Ingeniería de Telecomunicación

