

# Licenciatura Oficial Universitaria Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática

Nº de RVOE: 20210879

**RVOE**

EDUCACIÓN SUPERIOR

**tech**  
universidad



Nº de RVOE: 20210879

## Licenciatura Oficial Universitaria Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% online**

Duración: **3 años y 4 meses**

Fecha de vigencia RVOE: **07/05/2021**

Acceso web: [www.techtute.com/mx/informatica/licenciatura-universitaria/licenciatura-universitaria-ingenieria-sistemas-tecnologias-informacion-telematica](http://www.techtute.com/mx/informatica/licenciatura-universitaria/licenciatura-universitaria-ingenieria-sistemas-tecnologias-informacion-telematica)

# Índice

01

Presentación del programa

---

pág. 4

02

¿Por qué estudiar en TECH?

---

pág. 8

03

Plan de estudios

---

pág. 12

04

Convalidación  
de asignaturas

---

pág. 50

05

Objetivos docentes

---

pág. 56

06

Salidas profesionales

---

pág. 64

07

Idiomas gratuitos

---

pág. 68

08

Máster Título Propio gratuito

---

pág. 72

09

Metodología de estudio

---

pág. 76

10

Titulación

---

pág. 86

11

Homologación del título

---

pág. 90

12

Requisitos de acceso

---

pág. 94

13

Proceso de admisión

---

pág. 98

# 01

## Presentación del programa

La Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática es una disciplina esencial para el avance tecnológico global. De acuerdo con un reciente informe publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, se espera que el crecimiento de la conectividad y la digitalización alcanzará el 70% de los hogares de cara a los próximos años. Frente a esta realidad, las empresas cada vez más demandan la incorporación de especialistas en áreas como redes, seguridad informática y desarrollo de sistemas. En este contexto, TECH lanza una pionera titulación universitaria focalizada en este ámbito, que permitirá a los expertos adquirir una importante ventaja competitiva. Además, se imparte en una cómoda modalidad online.

*Este es el momento, te estábamos esperando*



“

*Gracias a esta Licenciatura Oficial Universitaria, 100% online, gestionarás sistemas informáticos como softwares y bases de datos de manera eficiente”*

La Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática es una disciplina clave en el mundo contemporánea, donde la conectividad y la digitalización impulsan transformaciones en todos los sectores. Esta área combina el diseño, la implementación y la gestión de sistemas tecnológicos que optimizan procesos, mejoran la comunicación y garantizan la seguridad de la información.

Por eso, TECH lanza una pionera Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática. Diseñada por referencias en este ámbito, el plan de estudios profundizará en cuestiones que abarcan desde la aplicación de fundamentos científicos como álgebra, cálculo o física hasta áreas avanzadas de programación. Durante el proceso de aprendizaje, los egresados desarrollarán habilidades para analizar circuitos, comprender la electrónica digital y gestionar infraestructuras de telecomunicaciones. Además, el temario ahondará en la aplicación de las metodologías más avanzadas para la gestión de proyectos y la dirección tecnológica.

Cabe destacar que, esta titulación universitaria, cuenta con el Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) otorgado por la Secretaría de Educación Pública (SEP), asegurando la validez oficial del título en México. Esta acreditación respalda la calidad de la preparación ofrecida y permite a los egresados acceder a múltiples oportunidades profesionales, así como continuar su especialización a través de estudios de posgrado.

Además, El plan de estudios se basará en el innovador sistema Relearning de TECH, y estará acompañado de disímiles recursos multimedia, lecturas complementarias y vídeos en detalle. Todo ello desde una metodología flexible, que no sigue horarios estrictos, para que los profesionales de la Informática puedan ajustar la actualización académica a sus demás responsabilidades profesionales. Sin duda, una experiencia de alta intensidad que permitirá a los especialistas experimentar un notable salto de calidad en sus trayectorias laborales.





“

*Dispondrás de una base sólida sobre el uso de tecnologías de Telecomunicaciones, así como una visión estratégica de su implementación en entornos corporativos”*

# 02

## ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.

*Te damos +*



“

*Estudia en la mayor universidad digital del mundo y asegura tu éxito profesional. El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

**Forbes**  
Mejor universidad  
online del mundo

**Plan**  
de estudios  
más completo

### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

Profesorado  
**TOP**  
Internacional

La metodología  
más eficaz

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.

**nº1**  
Mundial  
Mayor universidad  
online del mundo

### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículum de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



### La universidad mejor valorada por sus alumnos

La web de valoraciones Trustpilot ha posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo por sus alumnos. Este portal de reseñas, el más fiable y prestigioso porque verifica y valida la autenticidad de cada opinión publicada, ha concedido a TECH su calificación más alta, 4,9 sobre 5, atendiendo a más de 1.000 reseñas recibidas. Unas cifras que sitúan a TECH como la referencia universitaria absoluta a nivel internacional.



# 03

## Plan de estudios

Los contenidos de esta Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería en Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática han sido cuidadosamente elaborados por reconocidos expertos en el sector, profesionales que comprenden a fondo las necesidades actuales de la industria. Gracias a su experiencia, han diseñado un programa que garantiza que las competencias y conocimientos adquiridos por los alumnos sean directamente aplicables en su entorno laboral. Esto posiciona a la titulación como un programa de capacitación de excelencia, enfocado en proporcionar a los alumnos todas las herramientas necesarias para destacar en el mercado y acceder a las mejores oportunidades profesionales.

*Un temario  
completo y bien  
desarrollado*



“

*Con este plan de estudios te convertirás en un experto en el Análisis de Circuitos, Redes Computacionales y Sistemas Digitales”*

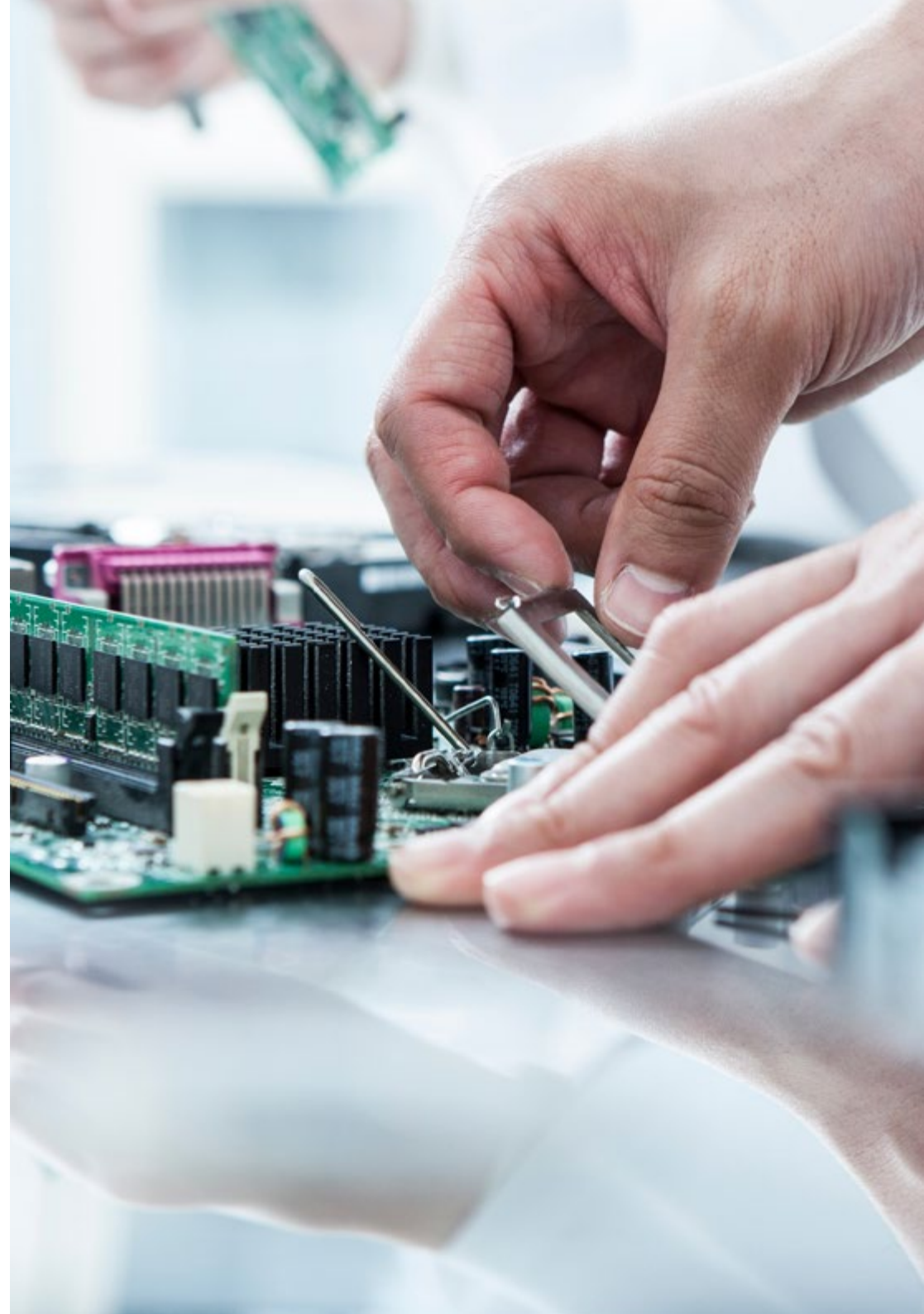
A lo largo de este programa educativo, el alumnado adquirirá conocimientos en matemáticas avanzadas, como estadística, cálculo y análisis vectorial, además de física, electromagnetismo y electrónica. También se capacitarán como expertos en redes de comunicaciones móviles, sistemas digitales y transmisión. Paralelamente, desarrollarán habilidades en gestión de proyectos y dirección de equipos, lo que les permitirá combinar conocimientos técnicos con competencias de liderazgo. Al finalizar la titulación, serán profesionales altamente capacitados en diversos ámbitos, preparados para asumir responsabilidades en múltiples áreas y ocupar con éxito puestos estratégicos en el campo de la Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática.

“

*Esta titulación universitaria te permitirá aprender a tu propio ritmo y sin inconvenientes temporales, gracias al sistema Relearning que TECH pone a tu disposición”*

### Dónde, cuándo y cómo se imparte

Esta Licenciatura Oficial Universitaria se ofrece 100% online, por lo que el alumno podrá cursarlo desde cualquier sitio, haciendo uso de una computadora, una tableta o simplemente mediante su *smartphone*. Además, podrá acceder a los contenidos de manera offline, bastando con descargarse los contenidos de los temas elegidos en el dispositivo y abordarlos sin necesidad de estar conectado a Internet. Una modalidad de estudio autodirigida y asincrónica que pone al estudiante en el centro del proceso académico, gracias a un formato metodológico ideado para que pueda aprovechar al máximo su tiempo y optimizar el aprendizaje.



En esta Licenciatura con RVOE, el alumnado dispondrá de 40 asignaturas que podrá abordar y analizar a lo largo de 3 años y 4 meses de estudio.

<b>Asignatura 1</b>	Álgebra y análisis vectorial	<b>Asignatura 21</b>	Teoría de la información
<b>Asignatura 2</b>	Cálculo	<b>Asignatura 22</b>	Sistemas distribuidos
<b>Asignatura 3</b>	Física	<b>Asignatura 23</b>	Fundamentos de comunicaciones móviles y redes celulares
<b>Asignatura 4</b>	Fundamentos de sistemas informáticos	<b>Asignatura 24</b>	Tratamiento digital de la señal
<b>Asignatura 5</b>	Fundamentos de programación	<b>Asignatura 25</b>	Seguridad en sistemas y redes de comunicación I
<b>Asignatura 6</b>	Métodos numéricos y transformadas	<b>Asignatura 26</b>	Redes corporativas e infraestructuras
<b>Asignatura 7</b>	Análisis de circuitos	<b>Asignatura 27</b>	Arquitecturas de seguridad
<b>Asignatura 8</b>	Electromagnetismo, semiconductores y ondas	<b>Asignatura 28</b>	Centros de datos, operación de redes y servicios
<b>Asignatura 9</b>	Electrónica e instrumentación básica	<b>Asignatura 29</b>	Redes de comunicaciones móviles
<b>Asignatura 10</b>	Fundamentos de gestión empresarial	<b>Asignatura 30</b>	Programación avanzada
<b>Asignatura 11</b>	Electrónica analógica y digital	<b>Asignatura 31</b>	Redes y servicios de radio
<b>Asignatura 12</b>	Señales aleatorias y sistemas lineales	<b>Asignatura 32</b>	Ingeniería de sistemas y servicios de red
<b>Asignatura 13</b>	Estadística y probabilidad	<b>Asignatura 33</b>	Auditoría de sistemas de información
<b>Asignatura 14</b>	Campos y ondas	<b>Asignatura 34</b>	Gestión de proyectos
<b>Asignatura 15</b>	Redes de computadores	<b>Asignatura 35</b>	Comunicación y liderazgo
<b>Asignatura 16</b>	Sistemas digitales	<b>Asignatura 36</b>	Seguridad en sistemas y redes de comunicación II
<b>Asignatura 17</b>	Teoría de la comunicación	<b>Asignatura 37</b>	Tecnologías emergentes
<b>Asignatura 18</b>	Sistemas de transmisión: comunicación óptica	<b>Asignatura 38</b>	Servicios de tecnología de la información
<b>Asignatura 19</b>	Redes de conmutación e infraestructuras de telecomunicación	<b>Asignatura 39</b>	Dirección de equipos
<b>Asignatura 20</b>	Inglés	<b>Asignatura 40</b>	Dirección tecnológica

Así, los contenidos académicos de estas asignaturas abarcan también los siguientes temas y subtemas:

### Asignatura 1

#### Algebra y análisis vectorial

##### 1.1. Métodos de prueba, inducción y recursión

- 1.1.1. Variables y cuantificadores
- 1.1.2. Métodos de prueba
- 1.1.3. Inducción
- 1.1.4. Recursión

##### 1.2. Conjuntos y funciones

- 1.2.1. Conjuntos
- 1.2.2. Operaciones con conjuntos
- 1.2.3. Funciones
- 1.2.4. Cardinalidad

##### 1.3. Teoría de números y aritmética modular

- 1.3.1. Divisibilidad y aritmética modular
- 1.3.2. Números primos
- 1.3.3. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo
- 1.3.4. Congruencias lineales
- 1.3.5. Teorema chino del resto
- 1.3.6. El pequeño teorema de Fermat
- 1.3.7. Raíz primitiva y logaritmo discreto
- 1.3.8. Algoritmo de Diffie-Hellman

##### 1.4. Operaciones con matrices

- 1.4.1. El concepto de matriz
- 1.4.2. Operaciones fundamentales con matrices
- 1.4.3. La matriz identidad y la potencia de una matriz
- 1.4.4. Las matrices cero-uno
- 1.4.5. La matriz transpuesta, inversa y el determinante

### 1.5. Relaciones

- 1.5.1. Relaciones binarias y sus propiedades
- 1.5.2. Relaciones n-arias
- 1.5.3. Representación de relaciones
- 1.5.4. Cierre de una relación

### 1.6. Eliminación gaussiana

- 1.6.1. Resolución automática de sistemas de ecuaciones
- 1.6.2. Eliminación gaussiana ingenua
- 1.6.3. Vector de error y vector residual
- 1.6.4. Eliminación gaussiana con pivotaje parcial escalado

### 1.7. Programación lineal

- 1.7.1. Problemas de programación lineal
- 1.7.2. Forma estándar
- 1.7.3. Forma distensionada
- 1.7.4. Dualidad

### 1.8. Algoritmo Simplex

- 1.8.1. Qué es el algoritmo Simplex
- 1.8.2. Interpretación geométrica
- 1.8.3. Pivotaje
- 1.8.4. Inicialización
- 1.8.5. Cuerpo del algoritmo

### 1.9. Grafos

- 1.9.1. Introducción a los grafos
- 1.9.2. Relaciones de vecindad
- 1.9.3. Representación de grafos
- 1.9.4. Grafos isomorfos
- 1.9.5. Conectividad en grafos

### 1.10. Árboles

- 1.10.1. Introducción a los árboles
- 1.10.2. Aplicaciones de los árboles
- 1.10.3. Recorrido de árboles

### Asignatura 2

#### Cálculo

##### 2.1. Introducción al análisis

- 2.1.1. Concepto de función
- 2.1.2. Concepto de límite
- 2.1.3. Cálculo de límites
- 2.1.4. Continuidad de funciones

##### 2.2. Derivación de funciones y sus aplicaciones

- 2.2.1. Derivada de una función
- 2.2.2. Interpretación geométrica
- 2.2.3. Interpretación física
- 2.2.4. Cálculo de derivadas
- 2.2.5. Derivadas sucesivas
- 2.2.6. Funciones derivables. Derivadas laterales
- 2.2.7. Teoremas de funciones derivables
- 2.2.8. Regla de L'Hôpital
- 2.2.9. Extremos relativos y monotonía
- 2.2.10. Puntos de inflexión y curvatura
- 2.2.11. Problemas de optimización

##### 2.3. Estudio y representación gráfica de funciones de una variable

- 2.3.1. Estudio de una función
- 2.3.2. Estudio de funciones polinómicas
- 2.3.3. Estudio de funciones racionales
- 2.3.4. Estudio de funciones irracionales
- 2.3.5. Estudio de funciones exponenciales
- 2.3.6. Estudio de funciones logarítmicas
- 2.3.7. Estudio de funciones trigonométricas
- 2.3.8. Construcción de funciones a partir de otras conocidas

### 2.4. Integral definida

- 2.4.1. La integral definida como límite de una suma
- 2.4.2. Propiedades de la integral definida
- 2.4.3. Integrales inmediatas
- 2.4.4. Teorema del valor medio del cálculo integral
- 2.4.5. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow
- 2.4.6. Áreas de recintos planos
- 2.4.7. Longitud de arco de una curva
- 2.4.8. Volúmenes de cuerpos sólidos

### 2.5. Integral indefinida

- 2.5.1. Concepto de primitiva de una función
- 2.5.2. Propiedades de la integral indefinida
- 2.5.3. Integración por partes
- 2.5.4. Integración de funciones racionales
- 2.5.5. Integración por cambio de variable
- 2.5.6. Integración por sustituciones trigonométricas
- 2.5.7. Integrales no elementales

### 2.6. Sucesiones y series finitas

- 2.6.1. Sucesiones de números reales
- 2.6.2. Series
- 2.6.3. El criterio integral y el criterio de comparación
- 2.6.4. Series alternadas
- 2.6.5. Convergencia absoluta y criterio del cociente

### 2.7. Principios fundamentales del conteo

- 2.7.1. Partición de un conjunto
- 2.7.2. Principio de adición
- 2.7.3. Principio de multiplicación



- 2.7.4. Principio de inclusión-exclusión
- 2.7.5. Principio de distribución

## 2.8. Análisis numérico y de los errores

- 2.8.1. Origen y evolución del análisis numérico
- 2.8.2. Algoritmos
- 2.8.3. Tipos de errores
- 2.8.4. Convergencia

## 2.9. Sistemas de numeración

- 2.9.1. Representación de la información
- 2.9.2. Introducción a los sistemas numéricos
- 2.9.3. Conversión del sistema decimal a base b
- 2.9.4. Operaciones aritméticas en base b
- 2.9.5. Conversión del sistema b1 al b2
- 2.9.6. Representación de los números
- 2.9.7. Aritmética de punto flotante
- 2.9.8. Propagación del error

## 2.10. Cálculo de raíces e interpolación, algoritmos de resolución y técnicas de aceleración

- 2.10.1. Algoritmo de bisección
- 2.10.2. Algoritmo del punto fijo
- 2.10.3. Método de la secante
- 2.10.4. Algoritmo de Newton-Raphson
- 2.10.5. Algoritmo de la secante modificado
- 2.10.6. Algoritmo de Newton modificado
- 2.10.7.  $\Delta 2$  de Aitken
- 2.10.8. Algoritmo de Steffensen

## Asignatura 3

### Física

#### 3.1. Fuerzas fundamentales

- 3.1.1. La segunda ley de Newton
- 3.1.2. Las fuerzas fundamentales de la naturaleza
- 3.1.3. La fuerza gravitatoria
- 3.1.4. La fuerza eléctrica

#### 3.2. Leyes de conservación

- 3.2.1. ¿Qué es la masa?
- 3.2.2. La carga eléctrica
- 3.2.3. El experimento de Millikan
- 3.2.4. Conservación del momento lineal

#### 3.3. Energía

- 3.3.1. ¿Qué es la energía?
- 3.3.2. Medición de la energía
- 3.3.3. Tipos de energía
- 3.3.4. Dependencia de la energía del observador
- 3.3.5. Energía potencial
- 3.3.6. Derivación de la energía potencial
- 3.3.7. Conservación de la energía
- 3.3.8. Unidades de la energía

#### 3.4. Campo eléctrico

- 3.4.1. Electricidad estática
- 3.4.2. Campo eléctrico
- 3.4.3. Capacidad
- 3.4.4. Potencial

#### 3.5. Circuitos eléctricos

- 3.5.1. Circulación de cargas
- 3.5.2. Baterías
- 3.5.3. Corriente alterna

#### 3.6. Magnetismo

- 3.6.1. Introducción y materiales magnéticos
- 3.6.2. El campo magnético
- 3.6.3. Introducción electromagnética

#### 3.7. Espectro electromagnético

- 3.7.1. Ecuaciones de Maxwell
- 3.7.2. Óptica y ondas electromagnéticas
- 3.7.3. El experimento de Michelson Morley

#### 3.8. El átomo y partículas subatómicas

- 3.8.1. El átomo
- 3.8.2. El núcleo atómico
- 3.8.3. Radioactividad

#### 3.9. Física cuántica

- 3.9.1. Color y calor
- 3.9.2. Efecto fotoeléctrico
- 3.9.3. Ondas de materia
- 3.9.4. La naturaleza como probabilidad

#### 3.10. Relatividad

- 3.10.1. Gravedad, espacio y tiempo
- 3.10.2. Las transformaciones de Lorentz
- 3.10.3. Velocidad y tiempo
- 3.10.4. Energía, momento y masa

## Asignatura 4

### Fundamentos de sistemas informáticos

#### 4.1. Introducción a los sistemas operativos

- 4.1.1. Concepto
- 4.1.2. Repaso histórico
- 4.1.3. Bloques fundamentales de los sistemas operativos
- 4.1.4. Objetivos y funciones de los sistemas operativos

#### 4.2. Estructura de los sistemas operativos

- 4.2.1. Servicios del sistema operativo
- 4.2.2. Interfaz de usuario del sistema operativo
- 4.2.3. Llamadas al sistema
- 4.2.4. Tipos de llamadas al sistema

#### 4.3. Planificación de procesos

- 4.3.1. Conceptos básicos
- 4.3.2. Criterios de planificación
- 4.3.3. Algoritmos de planificación

#### 4.4. Procesos e hilos

- 4.4.1. Concepto de proceso
- 4.4.2. Concepto de hilo
- 4.4.3. Estado de los procesos
- 4.4.4. Control de procesos

#### 4.5. Concurrencia. Exclusión mutua, sincronización e interbloqueo

- 4.5.1. Principios de la concurrencia
- 4.5.2. Exclusión mutua
- 4.5.3. Semáforos
- 4.5.4. Monitores
- 4.5.5. Paso de mensajes
- 4.5.6. Fundamentos del interbloqueo
- 4.5.7. Prevención del interbloqueo
- 4.5.8. Evitación del interbloqueo
- 4.5.9. Detección y recuperación del interbloqueo

#### 4.6. Gestión de memoria

- 4.6.1. Requisitos de gestión de memoria
- 4.6.2. Modelo de memoria de un proceso
- 4.6.3. Esquema de asignación contigua
- 4.6.4. Segmentación
- 4.6.5. Paginación
- 4.6.6. Paginación segmentada

#### 4.7. Memoria virtual

- 4.7.1. Fundamentos de la memoria virtual
- 4.7.2. Ciclo de vida de una página
- 4.7.3. Política de administración de la memoria virtual
- 4.7.4. Política de localización
- 4.7.5. Política de extracción
- 4.7.6. Política de reemplazo

#### 4.8. Sistema de entrada/salida

- 4.8.1. Dispositivos de entrada/salida
- 4.8.2. Organización del sistema de entrada/salida
- 4.8.3. Empleo de búferes
- 4.8.4. Disco magnético

#### 4.9. Interfaz e implementación del sistema de archivos

- 4.9.1. Concepto de archivo
- 4.9.2. Métodos de acceso
- 4.9.3. Estructura de directorios
- 4.9.4. Estructura de un sistema de archivos
- 4.9.5. Implementación del sistema de archivos
- 4.9.6. Implementación del sistema de directorios
- 4.9.7. Métodos de asignación
- 4.9.8. Gestión del espacio libre

#### 4.10. Protección

- 4.10.1. Objetivos
- 4.10.2. Autenticación
- 4.10.3. Autorización
- 4.10.4. Criptografía

### Asignatura 5

#### Fundamentos de programación

##### 5.1. Introducción a la programación

- 5.1.1. Estructura básica de un ordenador
- 5.1.2. Software
- 5.1.3. Lenguajes de programación
- 5.1.4. Ciclo de vida de una aplicación informática

##### 5.2. Diseño de algoritmos

- 5.2.1. La resolución de problemas
- 5.2.2. Técnicas descriptivas
- 5.2.3. Elementos y estructura de un algoritmo

##### 5.3. Elementos de un programa

- 5.3.1. Origen y características del lenguaje C++
- 5.3.2. El entorno de desarrollo
- 5.3.3. Concepto de programa
- 5.3.4. Tipos de datos fundamentales
- 5.3.5. Operadores
- 5.3.6. Expresiones
- 5.3.7. Sentencias
- 5.3.8. Entrada y salida de datos

##### 5.4. Sentencias de control

- 5.4.1. Sentencias
- 5.4.2. Bifurcaciones
- 5.4.3. Bucles

##### 5.5. Abstracción y modularidad: funciones

- 5.5.1. Diseño modular
- 5.5.2. Concepto de función y utilidad
- 5.5.3. Definición de una función
- 5.5.4. Flujo de ejecución en la llamada de una función

- 5.5.5. Prototipo de una función
- 5.5.6. Devolución de resultados
- 5.5.7. Llamada a una función: parámetros
- 5.5.8. Paso de parámetros por referencia y por valor
- 5.5.9. Ámbito identificador

##### 5.6. Estructuras de datos estáticas

- 5.6.1. Vector
- 5.6.2. Matrices, Poliedros
- 5.6.3. Búsqueda y ordenación
- 5.6.4. Cadenas
- 5.6.5. Estructuras. Uniones
- 5.6.6. Nuevos tipos de datos

##### 5.7. Estructuras de datos dinámicas: punteros

- 5.7.1. Concepto. Definición de puntero
- 5.7.2. Operadores y operaciones con punteros
- 5.7.3. Vectores de punteros
- 5.7.4. Punteros y vectores
- 5.7.5. Punteros a cadenas
- 5.7.6. Punteros a estructuras
- 5.7.7. Indirección múltiple
- 5.7.8. Punteros a funciones
- 5.7.9. Paso de funciones, estructuras y vectores como parámetros de funciones

##### 5.8. Ficheros

- 5.8.1. Conceptos básicos
- 5.8.2. Operaciones con ficheros
- 5.8.3. Tipos de ficheros
- 5.8.4. Organización de los ficheros
- 5.8.5. Introducción a los ficheros C++
- 5.8.6. Manejo de ficheros

#### 5.9. Recursividad

- 5.9.1. Definición de recursividad
- 5.9.2. Tipos de recursión
- 5.9.3. Ventajas e inconvenientes
- 5.9.4. Consideraciones
- 5.9.5. Conversión recursivo-iterativa
- 5.9.6. La pila de recursión

#### 5.10. Prueba y documentación

- 5.10.1. Pruebas de programas
- 5.10.2. Prueba de la caja blanca
- 5.10.3. Prueba de la caja negra
- 5.10.4. Herramientas para realizar las pruebas
- 5.10.5. Documentación de programas

### Asignatura 6

#### Métodos numéricos y transformadas

##### 6.1. Introducción a las estrategias de diseño de algoritmos

- 6.1.1. Recursividad
- 6.1.2. Divide y conquista
- 6.1.3. Otras estrategias

##### 6.2. Eficiencia y análisis de los algoritmos

- 6.2.1. Medidas de eficiencia
- 6.2.2. Medir el tamaño de la entrada
- 6.2.3. Medir el tiempo de ejecución
- 6.2.4. Caso peor, mejor y medio
- 6.2.5. Notación asintótica
- 6.2.6. Criterios de Análisis matemático de algoritmos no recursivos
- 6.2.7. Análisis matemático de algoritmos recursivos
- 6.2.8. Análisis empírico de algoritmos

**6.3. Algoritmos de ordenación**

- 6.3.1. Concepto de ordenación
- 6.3.2. Ordenación de la burbuja
- 6.3.3. Ordenación por selección
- 6.3.4. Ordenación por inserción
- 6.3.5. Ordenación por mezcla
- 6.3.6. Ordenación rápida

**6.4. Algoritmos con árboles**

- 6.4.1. Concepto de árbol
- 6.4.2. Árboles binarios
- 6.4.3. Recorridos de árbol
- 6.4.4. Representar expresiones
- 6.4.5. Árboles binarios ordenados
- 6.4.6. Árboles binarios balanceados

**6.5. Algoritmos de montículo**

- 6.5.1. Los montículos
- 6.5.2. El algoritmo de ordenamiento por montículos
- 6.5.3. Las colas de prioridad

**6.6. Algoritmos con grafos**

- 6.6.1. Representación
- 6.6.2. Recorrido en anchura
- 6.6.3. Recorrido en profundidad
- 6.6.4. Ordenación topológica

**6.7. Algoritmos voraces**

- 6.7.1. La estrategia de los algoritmos voraces
- 6.7.2. Elementos de la estrategia de los algoritmos voraces
- 6.7.3. Cambio de monedas
- 6.7.4. Problema del viajante
- 6.7.5. Problema de la mochila

**6.8. Búsqueda de caminos mínimos**

- 6.8.1. El problema del camino mínimo
- 6.8.2. Arcos negativos y ciclos
- 6.8.3. Algoritmo de Dijkstra

**6.9. Algoritmos voraces sobre grafos**

- 6.9.1. El árbol de recubrimiento mínimo
- 6.9.2. El algoritmo de Prim
- 6.9.3. El algoritmo de Kruskal
- 6.9.4. Análisis de complejidad

**6.10. Estrategia vuelta atrás**

- 6.10.1. La vuelta atrás
- 6.10.2. Técnicas alternativas

**Asignatura 7****Análisis de circuitos****7.1. Conceptos básicos de circuitos**

- 7.1.1. Componentes básicos de un circuito
- 7.1.2. Nodos, ramas y mallas
- 7.1.3. Resistencias
- 7.1.4. Condensadores
- 7.1.5. Bobinas

**7.2. Métodos de análisis de circuitos**

- 7.2.1. Leyes de Kirchoff. Ley de las corrientes: análisis nodal
- 7.2.2. Leyes de Kirchoff. Ley de las tensiones: análisis por mallas
- 7.2.3. Teorema de superposición
- 7.2.4. Otros teoremas de interés

**7.3. Funciones sinusoidales y fasores**

- 7.3.1. Revisión de funciones sinusoidales y sus características
- 7.3.2. Funciones sinusoidales como excitación de un circuito
- 7.3.3. Definición de fasores
- 7.3.4. Operaciones básicas con fasores

**7.4. Análisis de circuitos en régimen permanente sinusoidal. Efectos de los componentes pasivos excitados mediante funciones sinusoidales**

- 7.4.1. Impedancia y admitancia de los componentes pasivos
- 7.4.2. Corriente y tensión sinusoidal en una resistencia
- 7.4.3. Corriente y tensión sinusoidal en un condensador
- 7.4.4. Corriente y tensión sinusoidal en una bobina

**7.5. Potencia en régimen permanente sinusoidal**

- 7.5.1. Definiciones
- 7.5.2. Valores eficaces
- 7.5.3. Ejemplo 1 de cálculo de potencias
- 7.5.4. Ejemplo 2 de cálculo de potencias

**7.6. Generadores**

- 7.6.1. Generadores ideales
- 7.6.2. Generadores reales
- 7.6.3. Asociaciones de generadores en montaje serie
- 7.6.4. Asociaciones de generadores en montaje mixto

**7.7. Análisis topológico de circuitos**

- 7.7.1. Circuitos equivalentes
- 7.7.2. Equivalente de Thévenin
- 7.7.3. Equivalente Thévenin en régimen permanente continuo
- 7.7.4. Equivalente de Norton

**7.8. Teoremas fundamentales de circuitos**

- 7.8.1. Teorema de superposición
- 7.8.2. Teorema de máxima transferencia de potencia
- 7.8.3. Teorema de sustitución
- 7.8.4. Teorema de Millman
- 7.8.5. Teorema de reciprocidad

**7.9. Transformadores y circuitos acoplados**

- 7.9.1. Introducción
- 7.9.2. Transformadores de núcleo de hierro: el modelo ideal
- 7.9.3. Impedancia reflejada
- 7.9.4. Especificaciones del transformador de potencia
- 7.9.5. Aplicaciones del transformador
- 7.9.6. Transformadores de núcleo de hierro prácticos
- 7.9.7. Pruebas de los transformadores
- 7.9.8. Efectos del voltaje y la frecuencia
- 7.9.9. Circuitos débilmente acoplados
- 7.9.10. Circuitos acoplados magnéticamente con excitación sinusoidal
- 7.9.11. Impedancia acoplada

**7.10. Análisis de fenómenos transitorios en circuitos**

- 7.10.1. Cálculo de la corriente y tensión instantánea en componentes pasivos
- 7.10.2. Circuitos en régimen transitorio de orden uno
- 7.10.3. Circuitos de segundo orden en régimen transitorio
- 7.10.4. Resonancia y efectos sobre la frecuencia: filtrado

## Asignatura 8

### Electromagnetismo, semiconductores y ondas

#### 8.1. Matemáticas para la física de campos

- 8.1.1. Vectores y sistemas de coordenadas ortogonales
- 8.1.2. Gradiente de un campo escalar
- 8.1.3. Divergencia de un campo vectorial y teorema de la divergencia
- 8.1.4. Rotacional de un campo vectorial y teorema de Stokes
- 8.1.5. Clasificación de campos: teorema de Helmholtz

#### 8.2. El campo electrostático I

- 8.2.1. Postulados fundamentales
- 8.2.2. Ley de Coulomb y campos generados por distribuciones de carga
- 8.2.3. Ley de Gauss
- 8.2.4. Potencial electrostático

#### 8.3. El campo electrostático II

- 8.3.1. Medios materiales: metales y dieléctricos
- 8.3.2. Condiciones de frontera
- 8.3.3. Condensadores
- 8.3.4. Energía y fuerzas electrostáticas
- 8.3.5. Resolución de problemas con valores en la frontera

#### 8.4. Corrientes eléctricas estacionarias

- 8.4.1. Densidad de corriente y ley de Ohm
- 8.4.2. Continuidad de la carga y corriente
- 8.4.3. Ecuaciones de la corriente
- 8.4.4. Cálculos de resistencia

#### 8.5. El campo magnetostático I

- 8.5.1. Postulados fundamentales
- 8.5.2. Potencial vector
- 8.5.3. Ley de Biot-Savart
- 8.5.4. El dipolo magnético

#### 8.6. El campo magnetostático II

- 8.6.1. El campo magnético en medios materiales
- 8.6.2. Condiciones de frontera
- 8.6.3. Inductancia
- 8.6.4. Energía y fuerzas

#### 8.7. Campos electromagnéticos

- 8.7.1. Introducción
- 8.7.2. Campos electromagnéticos
- 8.7.3. Leyes de Maxwell del electromagnetismo
- 8.7.4. Ondas electromagnéticas

#### 8.8. Materiales semiconductores

- 8.8.1. Introducción
- 8.8.2. Diferencia entre metales, aislantes y semiconductores
- 8.8.4. Portadores de corriente
- 8.8.5. Cálculo de densidades de portadores

#### 8.9. El diodo semiconductor

- 8.9.1. La unión PN
- 8.9.2. Deducción de la ecuación del diodo
- 8.9.3. El diodo en gran señal: circuitos
- 8.9.4. El diodo en pequeña señal: circuitos

#### 8.10. Transistores

- 8.10.1. Definición
- 8.10.2. Curvas características del transistor
- 8.10.3. El transistor bipolar de unión
- 8.10.4. Los transistores de efecto de campo

## Asignatura 9

### Electrónica e instrumentación básica

#### 9.1. Instrumentación básica

- 9.1.1. Introducción. Señales y sus parámetros
- 9.1.2. Magnitudes eléctricas básicas y su medida
- 9.1.3. Osciloscopio
- 9.1.4. Multímetro digital
- 9.1.5. Generador de funciones
- 9.1.6. Fuente de alimentación de laboratorio

#### 9.2. Componentes electrónicos en el laboratorio

- 9.2.1. Tipos principales y conceptos de tolerancia y serie
- 9.2.2. Comportamiento térmico y disipación de potencia. Tensión y corriente máximas
- 9.2.3. Conceptos de coeficientes de variación, deriva y de no linealidad
- 9.2.4. Parámetros específicos más comunes de los tipos principales. Selección en catálogo y limitaciones

#### 9.3. El diodo de unión, circuitos con diodos. Diodos para aplicaciones especiales

- 9.3.1. Introducción y funcionamiento
- 9.3.2. Circuitos con diodos
- 9.3.3. Diodos para aplicaciones especiales
- 9.3.4. Diodo Zener

#### 9.4. El transistor de unión bipolar y transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor

- 9.4.1. Fundamentos de los transistores
- 9.4.2. Polarización y estabilización del transistor
- 9.4.3. Circuitos y aplicaciones de los transistores

- 9.4.4. Amplificadores monoetapa
- 9.4.5. Tipos de amplificadores, tensión, corriente
- 9.4.6. Modelos de alterna

#### 9.5. Conceptos básicos de amplificadores. Circuitos con amplificadores operacionales ideales

- 9.5.1. Tipos de amplificadores. Tensión, corriente, transimpedancia y transconductancia
- 9.5.2. Parámetros característicos: Impedancias de entrada y salida, funciones de transferencia directa e inversa
- 9.5.3. Visión como cuádrupolos y parámetros
- 9.5.4. Asociación de amplificadores: Cascada, serie-serie, serie-paralelo, paralelo-serie y paralelo, paralelo
- 9.5.5. Concepto de amplificador operacional. Características generales. Uso como comparador y como amplificador
- 9.5.6. Circuitos amplificadores inversores y no inversores. Seguidores y rectificadores de precisión. Control de corriente por tensión
- 9.5.7. Elementos para instrumentación y cálculo operativo: Sumadores, restadores, amplificadores diferenciales, integradores y diferenciadores
- 9.5.8. Estabilidad y realimentación: Astables y disparadores

#### 9.6. Amplificadores monoetapa y amplificadores multietapa

- 9.6.1. Conceptos generales de polarización de dispositivos
- 9.6.2. Circuitos y técnicas básicas de polarización. Implementación para transistores bipolares y de efecto de campo. Estabilidad, deriva y sensibilidad

- 9.6.3. Configuraciones básicas de amplificación en pequeña señal: Emisor-Fuente, Base-Puerta, Colector-Drenador comunes. Propiedades y variantes
- 9.6.4. Comportamiento frente a excursiones grandes de señal y margen dinámico
- 9.6.5. Conmutadores analógicos básicos y sus propiedades
- 9.6.6. Efectos de la frecuencia en las configuraciones monoetapa: Caso de frecuencias medias y sus límites
- 9.6.7. Amplificación multietapa con acoplo R-C y directo. Consideraciones de amplificación, margen de frecuencias, polarización y margen dinámico

### 9.7. Configuraciones básicas en circuitos integrados analógicos

- 9.7.1. Configuraciones diferenciales de entrada. Teorema de Bartlett. Polarización, parámetros y medidas
- 9.7.2. Bloques funcionales de polarización: Espejos de corriente y sus modificaciones. Cargas activas y cambiadores de nivel
- 9.7.3. Configuraciones de entrada estándar y sus propiedades: Transistor simple, pares Darlington y sus modificaciones, cascode
- 9.7.4. Configuraciones de salida

### 9.8. Filtros activos

- 9.8.1. Generalidades
- 9.8.2. Diseño de filtros con operacionales
- 9.8.3. Filtros paso bajo
- 9.8.4. Filtros paso alto
- 9.8.5. Filtros paso banda y banda eliminada
- 9.8.6. Otro tipo de filtros activos

### 9.9. Convertidores analógicos digitales (A/D)

- 9.9.1. Introducción y funcionalidades
- 9.9.2. Sistemas instrumentales
- 9.9.3. Tipos de convertidores
- 9.9.4. Características de los convertidores
- 9.9.5. Tratamiento de datos

### 9.10. Sensores

- 9.10.1. Sensores primarios
- 9.10.2. Sensores resistivos
- 9.10.3. Sensores capacitivos
- 9.10.4. Sensores inductivos y electromagnéticos
- 9.10.5. Sensores digitales
- 9.10.6. Sensores generadores de señal
- 9.10.7. Otros tipos de sensores

## Asignatura 10

### Fundamentos de gestión empresarial

#### 10.1. La empresa y sus elementos

- 10.1.1. El concepto de empresa
- 10.1.2. Funciones y clasificaciones de objetivos empresariales
- 10.1.3. El empresariado
- 10.1.4. Tipos de empresa

#### 10.2. La empresa como sistema

- 10.2.1. Conceptos del sistema
- 10.2.2. Los modelos
- 10.2.3. Subsistema de la empresa
- 10.2.4. Subsistema de valores

#### 10.3. El entorno de la empresa

- 10.3.1. Entorno y valor
- 10.3.2. Entorno general
- 10.3.3. Entorno específico
- 10.3.4. Herramientas de análisis

#### 10.4. La función directiva

- 10.4.1. Conceptos básicos
- 10.4.2. Que es dirigir
- 10.4.3. La toma de decisiones
- 10.4.4. El liderazgo

#### 10.5. La planificación empresarial

- 10.5.1. Plan empresarial
- 10.5.2. Elementos de la planificación
- 10.5.3. Etapas
- 10.5.4. Herramientas de planificación

#### 10.6. El control empresarial

- 10.6.1. Conceptos, tipos y terminología
- 10.6.2. Control de gestión
- 10.6.3. Control de calidad
- 10.6.4. Cuadro de mando integral

#### 10.7. La organización empresarial

- 10.7.1. Conceptos básicos
- 10.7.2. Estructura organizativa
- 10.7.3. Dimensiones culturales
- 10.7.4. Modelos estructurales

#### 10.8. Dirección de Recursos Humanos

- 10.8.1. Motivación
- 10.8.2. Reclutamiento y selección
- 10.8.3. Formación del personal
- 10.8.4. Evaluación del rendimiento

#### 10.9. Elementos de mercadotecnia y finanzas

- 10.9.1. Concepto y etapas
- 10.9.2. Mercadotecnia y mercados
- 10.9.3. Mercadotecnia estratégica
- 10.9.4. Relación y sinergias

## Asignatura 11

### Electrónica analógica y digital

#### 11.1. Introducción: conceptos y parámetros digitales

- 11.1.1. Magnitudes analógicas y digitales
- 11.1.2. Dígitos binarios, niveles lógicos y formas de onda digitales
- 11.1.3. Operaciones lógicas básicas
- 11.1.4. Circuitos integrados
- 11.1.5. Introducción lógica programable
- 11.1.6. Instrumentos de medida
- 11.1.7. Números decimales, binarios, octales, hexadecimales, decimal codificado en binario
- 11.1.8. Operaciones aritméticas con números
- 11.1.9. Detección de errores y códigos de corrección
- 11.1.10. Códigos alfanuméricos

#### 11.2. Puertas lógicas

- 11.2.1. Introducción
- 11.2.2. El inversor
- 11.2.3. La puerta and
- 11.2.4. La puerta or
- 11.2.5. La puerta nand
- 11.2.6. La puerta nor
- 11.2.7. Puertas or y nor exclusiva
- 11.2.8. Lógica programable
- 11.2.9. Lógica de función fija

#### 11.3. Álgebra de boole

- 11.3.1. Operaciones y expresiones booleanas
- 11.3.2. Leyes y reglas del álgebra de Boole
- 11.3.3. Teoremas de De Morgan
- 11.3.4. Análisis booleano de los circuitos lógicos
- 11.3.5. Simplificación mediante el álgebra de Boole

- 11.3.6. Formas estándar de las expresiones booleanas
- 11.3.7. Expresiones booleanas y tablas de la verdad
- 11.3.8. Mapas de Karnaugh
- 11.3.9. Minimización de una suma de productos y minimización de un producto de sumas

#### 11.4. Circuitos combinacionales básicos

- 11.4.1. Circuitos básicos
- 11.4.2. Implementación de la lógica combinacional
- 11.4.3. La propiedad universal de las puertas nand y nor
- 11.4.4. Lógica combinacional con puertas nand y nor
- 11.4.5. Funcionamiento de los circuitos lógicos con trenes de impulsos
- 11.4.6. Sumadores
  - 11.4.6.1. Sumadores básicos
  - 11.4.6.2. Sumadores binarios en paralelo
  - 11.4.6.3. Sumadores con acarreo
- 11.4.7. Comparadores
- 11.4.8. Decodificadores
- 11.4.9. Codificadores
- 11.4.10. Convertidores de código
- 11.4.11. Multiplexores
- 11.4.12. Demultiplexores
- 11.4.13. Aplicaciones

#### 11.5. Circuitos electrónicos biestables y temporizadores

- 11.5.1. Conceptos básicos
- 11.5.2. Circuitos latches
- 11.5.3. Circuitos flip-flops disparados por flanco

- 11.5.4. Características de funcionamiento
  - 11.5.4.1. Tipo d
  - 11.5.4.2. Tipo j-k
- 11.5.5. Monoestables
- 11.5.6. Aestables
- 11.5.7. El temporizador 555
- 11.5.8. Aplicaciones

#### 11.6. Contadores y registros de desplazamiento

- 11.6.1. Funcionamiento de contador asíncrono
- 11.6.2. Funcionamiento de contador síncrono
  - 11.6.2.1. Ascendente
  - 11.6.2.2. Descendente
- 11.6.3. Diseño de contadores síncronos
- 11.6.4. Contadores en cascada
- 11.6.5. Decodificación de contadores
- 11.6.6. Aplicación de los contadores
- 11.6.7. Funciones básicas de los registros de desplazamiento
  - 11.6.7.1. Registros de desplazamiento con entrada serie y salida paralelo
  - 11.6.7.2. Registros de desplazamiento con entrada paralelo y salida serie
  - 11.6.7.3. Registros de desplazamiento con entrada y salida paralelo
  - 11.6.7.4. Registros de desplazamiento bidireccionales
- 11.6.8. Contadores basados en registros de desplazamiento
- 11.6.9. Aplicaciones de los registros de contadores

#### 11.7. Memorias, introducción al software y lógica programable

- 11.7.1. Principios de las memorias semiconductoras
- 11.7.2. Memorias ram
- 11.7.3. Memorias rom
  - 11.7.3.1. De sólo lectura
  - 11.7.3.2. Memoria programable de solo lectura (prom)
  - 11.7.3.3. Memoria programable electrónica de solo lectura (eprom)
- 11.7.4. Memoria flash
- 11.7.5. Expansión de memorias
- 11.7.6. Tipos especiales de memoria
  - 11.7.6.1. Memoria "primero en entrar, primero en salir" (fifo)
  - 11.7.6.2. Memoria "último en entrar, primero en salir" (lifo)
- 11.7.7. Memorias ópticas y magnéticas
- 11.7.8. Lógica programable: dispositivos spld y cpld
- 11.7.9. Macroceldas
- 11.7.10. Lógica programable: matriz de puertas lógicas programable en campo (fpga)
- 11.7.11. Software de lógica programable
- 11.7.12. Aplicaciones

#### 11.8. Electrónica analógica: osciladores

- 11.8.1. Teoría de los osciladores
- 11.8.2. Oscilador en puente de wien
- 11.8.3. Otros osciladores rc
- 11.8.4. Oscilador colpitts
- 11.8.5. Otros osciladores lc
- 11.8.6. Oscilador de cristal
- 11.8.7. Cristales de cuarzo

- 11.8.8. Temporizador 555
  - 11.8.8.1. Funcionamiento como estable
  - 11.8.8.2. Funcionamiento como monoestable
  - 11.8.8.3. Circuitos
- 11.8.9. Diagramas de bode
  - 11.8.9.1. Amplitud
  - 11.8.9.2. Fase
  - 11.8.9.3. Funciones de transferencia

#### 11.9. Electrónica de potencia: tiristores, convertidores, inversores

- 11.9.1. Introducción
- 11.9.2. Concepto de convertidor
- 11.9.3. Tipos de convertidores
- 11.9.4. Parámetros para caracterizar los convertidores
  - 11.9.4.1. Señal periódica
  - 11.9.4.2. Representación en el dominio del tiempo
  - 11.9.4.3. Representación en el dominio de la frecuencia
- 11.9.5. Semiconductores de potencia
  - 11.9.5.1. Elemento ideal
  - 11.9.5.2. Diodo
  - 11.9.5.3. Tiristor
- 11.5.4. Gto (tiristor de apagado de puerta)
  - 11.9.5.5. Bjt (transistor de unión bipolar)
  - 11.9.5.6. Mosfet (transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor)
  - 11.9.5.7. Igbt (transistor bipolar de puerta asilada)

- 11.9.6. Convertidores ca/cc. Rectificadores
  - 11.9.6.1. Concepto de cuadrante
  - 11.9.6.2. Rectificadores no controlados
    - 11.9.6.2.1. Puente simple de media onda
    - 11.9.6.2.2. Puente de onda completa
  - 11.9.6.3. Rectificadores controlados
    - 11.9.6.3.1. Puente simple de media onda
    - 11.9.6.3.2. Puente controlado de onda completa
  - 11.9.6.4. Convertidores cc/cc
    - 11.9.6.4.1. Convertidor cc/cc reductor
    - 11.9.6.4.2. Convertidor cc/cc elevador
  - 11.9.6.5. Convertidores cc/ca. Inversores
    - 11.9.6.5.1. Inversor de onda cuadrada
    - 11.9.6.5.2. Inversor pwm
  - 11.9.6.6. Convertidores ca/ca. Ciclo convertidores
    - 11.9.6.6.1. Control todo/nada
    - 11.9.6.6.2. Control de fase

## 11.10. Generación energía eléctrica, instalación fotovoltaica.

### Legislación

- 11.10.1. Componentes de una instalación solar fotovoltaica
- 11.10.2. Introducción a la energía solar
- 11.10.3. Clasificación de las instalaciones solares fotovoltaicas
  - 11.10.3.1. Aplicaciones autónomas
  - 11.10.3.2. Aplicaciones conectadas a la red
- 11.10.4. Elementos de una instalación solar fotovoltaica (isf)

- 11.10.4.1. Célula solar: características básicas
- 11.10.4.2. El panel solar
- 11.10.4.3. El regulador
- 11.10.4.4. Acumuladores. Tipos de baterías
- 11.10.4.5. El inversor
- 11.10.5. Aplicaciones conectadas a la red
  - 11.10.5.1. Introducción
  - 11.10.5.2. Elementos de una instalación solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica
  - 11.10.5.3. Diseño y cálculo de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red
  - 11.10.5.4. Diseño de un huerto solar
  - 11.10.5.5. Diseño de instalaciones integradas en edificios
  - 11.10.5.6. Interacción de la instalación con la red eléctrica
  - 11.10.5.7. Análisis de posibles perturbaciones y calidad del suministro
  - 11.10.5.8. Medidas de los consumos eléctricos
  - 11.10.5.9. Seguridad y protecciones en la instalación
  - 11.10.5.10. Normativa vigente
- 11.10.6. Legislación energías renovables

## Asignatura 12.

### Señales aleatorias y sistemas lineales

#### 12.1. Teoría de la probabilidad

- 12.1.1. Concepto de probabilidad. Espacio de probabilidad
- 12.1.2. Probabilidad condicional y sucesos independientes
- 12.1.3. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes
- 12.1.4. Experimentos compuestos. Ensayos de Bernoulli

#### 12.2. Variables aleatorias

- 12.2.1. Definición de variable aleatoria
- 12.2.2. Distribuciones de probabilidad
- 12.2.3. Principales distribuciones
- 12.2.4. Funciones de variables aleatorias
- 12.2.5. Momentos de una variable aleatoria
- 12.2.6. Funciones generatrices

#### 12.3. Vectores aleatorios

- 12.3.1. Definición de vector aleatorio
- 12.3.2. Distribución conjunta
- 12.3.3. Distribuciones marginales
- 12.3.4. Distribuciones condicionadas
- 12.3.5. Relación lineal entre dos variables
- 12.3.6. Distribución normal multivariante

#### 12.4. Procesos aleatorios

- 12.4.1. Definición y descripción de proceso aleatorio
- 12.4.2. Procesos aleatorios en tiempo discreto
- 12.4.3. Procesos aleatorios en tiempo continuo
- 12.4.4. Procesos estacionarios
- 12.4.5. Procesos gaussianos
- 12.4.6. Procesos markovianos

#### 12.5. Teoría de colas en las telecomunicaciones

- 12.5.1. Introducción
- 12.5.2. Conceptos básicos
- 12.5.3. Descripción de modelos
- 12.5.4. Ejemplo de aplicación de la teoría de colas en las telecomunicaciones

#### 12.6. Procesos aleatorios.

##### Características temporales

- 12.6.1. Concepto de proceso aleatorio
- 12.6.2. Clasificación de procesos
- 12.6.3. Principales estadísticos
- 12.6.4. Estacionariedad e independencia
- 12.6.5. Promediados temporales
- 12.6.6. Ergodicidad

#### 12.7. Procesos aleatorios.

##### Características espectrales

- 12.7.1. Introducción
- 12.7.2. Espectro de densidad de potencia
- 12.7.3. Propiedades de la Densidad Espectral de Potencia
- 12.7.4. Relaciones entre el espectro de potencia y la autocorrelación

#### 12.8. Señales y sistemas. Propiedades

- 12.8.1. Introducción a las señales
- 12.8.2. Introducción a los sistemas
- 12.8.3. Propiedades básicas de los sistemas
  - 12.8.3.1. Linealidad
  - 12.8.3.2. Invarianza en el tiempo
  - 12.8.3.3. Causalidad
  - 12.8.3.4. Estabilidad
  - 12.8.3.5. Memoria
  - 12.8.3.6. Invertibilidad

#### 12.9. Sistemas lineales con entradas aleatorias

- 12.9.1. Fundamentos de los sistemas lineales
- 12.9.2. Respuesta de los sistemas lineales a señales aleatorias
- 12.9.3. Sistemas con ruido aleatorio
- 12.9.4. Características espectrales de la respuesta del sistema
- 12.9.5. Ancho de banda y temperatura equivalente de ruido
- 12.9.6. Modelado de fuentes de ruido

#### 12.10. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI)

- 12.10.1. Introducción
- 12.10.2. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo de tiempo discreto
- 12.10.3. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo de tiempo continuo
- 12.10.4. Propiedades de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo
- 12.10.5. Sistemas descritos por ecuaciones diferenciales

## Asignatura 13

### Estadística y probabilidad

#### 13.1. Introducción a la estadística

- 13.1.1. Conceptos básicos
- 13.1.2. Tipos de variables
- 13.1.3. Información estadística

#### 13.2. Ordenación y clasificación del registro de datos

- 13.2.1. Descripción de variables
- 13.2.2. Tabla de distribución de frecuencias
- 13.2.3. Cuantitativas y cualitativas

#### 13.3. Aplicaciones de las tecnologías de Información y comunicación y sistemas prácticos

- 13.3.1. Conceptos básicos
- 13.3.2. Herramientas
- 13.3.3. Representación de datos

#### 13.4. Medidas resumen de los datos I

- 13.4.1. Medidas descriptivas
- 13.4.2. Medidas de centralización
- 13.4.3. Medidas de dispersión
- 13.4.4. Medidas de forma o posición

#### 13.5. Medidas resumen de los datos II

- 13.5.1. Diagrama de caja
- 13.5.2. Identificación de valores atípicos
- 13.5.3. Transformación de una variable

#### 13.6. Análisis del conjunto de dos variables estadísticas

- 13.6.1. Tabulación de dos variables
- 13.6.2. Tablas de contingencia y representaciones gráficas
- 13.6.3. Relación lineal entre variables cuantitativas

#### 13.7. Series temporales y números índices

- 13.7.1. Las series temporales
- 13.7.2. Tasas de variación
- 13.7.3. Números índices
- 13.7.4. El Índice de Precio al Consumidor y series temporales deflactadas

#### 13.8. Introducción a la probabilidad: cálculo y conceptos básicos

- 13.8.1. Conceptos básicos
- 13.8.2. Teoría de conjuntos
- 13.8.3. Cálculo de probabilidades

#### 13.9. Variables aleatorias y funciones de probabilidad

- 13.9.1. Variables aleatorias
- 13.9.2. Medidas de las variables
- 13.9.3. Función de probabilidad

#### 13.10. Modelos de probabilidad para variables aleatorias

- 13.10.1. Cálculo de probabilidades
- 13.10.2. Variables aleatorias discretas
- 13.10.3. Variables aleatorias continuas
- 13.10.4. Modelos derivados de la distribución normal

## Asignatura 14

### Campos y ondas

#### 14.1. Matemáticas para la física de campos

- 14.1.1. Vectores y sistemas de coordenadas ortogonales
- 14.1.2. Gradiente de un campo escalar
- 14.1.3. Divergencia de un campo vectorial y teorema de la divergencia
- 14.1.4. Rotacional de un campo vectorial y teorema de Stokes
- 14.1.5. Clasificación de campos: teorema de Helmholtz

#### 14.2. Introducción a las ondas

- 14.2.1. Ecuación de ondas
- 14.2.2. Soluciones generales a las ecuaciones de ondas: solución de D'Alembert
- 14.2.3. Soluciones armónicas a las ecuaciones de ondas
- 14.2.4. Ecuación de ondas en el dominio transformado
- 14.2.5. Propagación de ondas y ondas estacionarias

#### 14.3. El campo electromagnético y las ecuaciones de Maxwell

- 14.3.1. Ecuaciones de Maxwell
- 14.3.2. Continuidad en la frontera electromagnética
- 14.3.3. La ecuación de onda
- 14.3.4. Campos monocromáticos o de dependencia armónica

#### 14.4. Propagación de las ondas planas uniformes

- 14.4.1. Ecuación de onda
- 14.4.2. Ondas planas uniformes
- 14.4.3. Propagación en medios sin pérdidas
- 14.4.4. Propagación en medios con pérdidas

#### 14.5. Polarización e incidencia de ondas planas uniformes

- 14.5.1. Polarización transversal eléctrica
- 14.5.2. Polarización transversal magnética
- 14.5.3. Polarización lineal
- 14.5.4. Polarización circular
- 14.5.5. Polarización elíptica
- 14.5.6. Incidencia normal de las ondas planas uniformes
- 14.5.7. Incidencia oblicua de las ondas planas uniformes

#### 14.6. Conceptos básicos de la teoría de líneas de transmisión

- 14.6.1. Introducción
- 14.6.2. Modelo circuital de la línea de transmisión
- 14.6.3. Ecuaciones generales de la línea de transmisión
- 14.6.4. Solución de la ecuación de ondas en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia
- 14.6.5. Líneas con bajas pérdidas y sin pérdidas
- 14.6.6. Potencia

#### 14.7. Líneas de transmisión terminadas

- 14.7.1. Introducción
- 14.7.2. Reflexión
- 14.7.3. Ondas estacionarias
- 14.7.4. Impedancia de entrada
- 14.7.5. Desadaptación en la carga y en el generador
- 14.7.6. Respuesta transitoria

#### 14.8. Guías de onda y líneas de transmisión

- 14.8.1. Introducción
- 14.8.2. Soluciones generales para ondas  $te$  (transversal eléctrico) y  $tm$  (transversal magnético)
- 14.8.3. La guía de planos paralelos
- 14.8.4. La guía rectangular
- 14.8.5. La guía de onda circular
- 14.8.6. El cable coaxial
- 14.8.7. Líneas planares



## 14.9. Circuitos microondas, carta de Smith y adaptación de impedancias

- 14.9.1. Introducción a los circuitos microondas
  - 14.9.1.1. Tensiones y corrientes equivalentes
  - 14.9.1.2. Parámetros impedancia y admitancia
  - 14.9.1.3. Parámetros de *scattering*
- 14.9.2. La carta de Smith
  - 14.9.2.1. Definición de la carta de Smith
  - 14.9.2.2. Cálculos sencillos
  - 14.9.2.3. Carta de Smith en admitancias
- 14.9.3. Adaptación de impedancias. Simple rama
- 14.9.4. Adaptación de impedancias. Rama correctora doble
- 14.9.5. Transformadores de cuarto de onda

## 14.10. Introducción a las antenas

- 14.10.1. Introducción y breve reseña histórica
- 14.10.2. El espectro electromagnético
- 14.10.3. Diagramas de radiación
  - 14.10.3.1. Sistema de coordenadas
  - 14.10.3.2. Diagramas tridimensionales
  - 14.10.3.3. Diagramas bidimensionales
  - 14.10.3.4. Curvas de nivel
- 14.10.4. Parámetros fundamentales de las antenas
  - 14.10.4.1. Densidad de potencia radiada
  - 14.10.4.2. Directividad
  - 14.10.4.3. Ganancia
  - 14.10.4.4. Polarización
  - 14.10.4.5. Impedancia
  - 14.10.4.6. Adaptación
  - 14.10.4.7. Área y longitud efectivas
  - 14.10.4.8. Ecuación de transmisión

## Asignatura 15

### Redes de computadores

#### 15.1. Redes de computadores en Internet

- 15.1.1. Redes e Internet
- 15.1.2. Arquitectura de protocolos

#### 15.2. La capa de aplicación

- 15.2.1. Modelo y protocolos
- 15.2.2. Servicios FTP (protocolo de transferencia de archivos) y SMTP (protocolo para transferencia simple de correo)
- 15.2.3. Servicio DNS (sistema de nombres de dominio)
- 15.2.4. Modelo de operación HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto)
- 15.2.5. Formatos de mensaje HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto)
- 15.2.6. Interacción con métodos avanzados

#### 15.3. La capa de transporte

- 15.3.1. Comunicación entre procesos
- 15.3.2. Transporte orientado a conexión

#### 15.4. La capa de red

- 15.4.1. Conmutación de circuitos y paquetes
- 15.4.2. El protocolo de Internet (v4 y v6)
- 15.4.3. Algoritmos de encaminamiento

#### 15.5. La capa de enlace

- 15.5.1. Capa de enlace y técnicas de detección y corrección de errores
- 15.5.2. Enlaces de acceso múltiple y protocolos
- 15.5.3. Direccionamiento a nivel de enlace

#### 15.6. Redes de Área Local (LAN)

- 15.6.1. Topologías de red
- 15.6.2. Elementos de red y de interconexión

## 15.7. Direccionamiento IP

- 15.7.1. Direccionamiento IP y Subneteo
- 15.7.2. Visión de conjunto: una solicitud HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto)

## 15.8. Redes inalámbricas y móviles

- 15.8.1. Redes y servicios móviles 2G, 3y 4G
- 15.8.2. Redes 5G

## 15.9. Seguridad en redes

- 15.9.1. Fundamentos de la seguridad en comunicaciones
- 15.9.2. Control de accesos
- 15.9.3. Seguridad en sistemas
- 15.9.4. Fundamentos de criptografía
- 15.9.5. Firma digital

## 15.10. Protocolos de seguridad en Internet

- 15.10.1. Seguridad IP y redes privadas virtuales (VPN)
- 15.10.2. Seguridad Web con SSL/TLS (capa de sockets seguros/seguridad de la capa de transporte)

## Asignatura 16

### Sistemas digitales

#### 16.1. Conceptos básicos y organización funcional del computador

- 16.1.1. Conceptos básicos
- 16.1.2. Estructura funcional de los computadores
- 16.1.3. Concepto de lenguaje máquina
- 16.1.4. Parámetros básicos para la caracterización de prestaciones de un computador
- 16.1.5. Niveles conceptuales de descripción de un computador
- 16.1.6. Conclusiones

## 16.2. Representación de la información a nivel de máquina

- 16.2.1. Introducción
- 16.2.2. Representación de textos
  - 16.2.2.1. Código ASCII (código estándar estadounidense para el intercambio de información)
  - 16.2.2.2. Código Unicode
- 16.2.3. Representación de sonidos
- 16.2.4. Representación de imágenes
  - 16.2.4.1. Mapas de bits
  - 16.2.4.2. Mapas de vectores
- 16.2.5. Representación de vídeo
- 16.2.6. Representación de datos numéricos
  - 16.2.6.1. Representación de enteros
  - 16.2.6.2. Representación de números reales
    - 16.2.6.2.1. Redondeos
    - 16.2.6.2.2. Situaciones especiales
- 16.2.7. Conclusiones

## 16.3. Esquema de funcionamiento de un computador

- 16.3.1. Introducción
- 16.3.2. Elementos internos del procesador
- 16.3.3. Secuenciación del funcionamiento interno de un computador
- 16.3.4. Gestión de las instrucciones de control
  - 16.3.4.1. Gestión de las instrucciones de salto
  - 16.3.4.2. Gestión de las instrucciones de llamada y retorno de subrutina
- 16.3.5. Las interrupciones
- 16.3.6. Conclusiones

### 16.4. Descripción de un computador en el nivel de lenguaje máquina y ensamblador

- 16.4.1. Introducción: procesadores risc vs cisc
- 16.4.2. Un procesador risc: code-2
  - 16.4.2.1. Características de code-2
  - 16.4.2.2. Descripción del lenguaje máquina de code-2
  - 16.4.2.3. Metodología para la realización de programas en lenguaje máquina de code-2
  - 16.4.2.4. Descripción del lenguaje ensamblador de code-2
- 16.4.3. Una familia cisc: procesadores intel de 3.bits (ia-32)
  - 16.4.3.1. Evolución de los procesadores de la familia intel
  - 16.4.3.2. Estructura básica de la familia de procesadores 80x86
  - 16.4.3.3. Sintaxis, formato de instrucciones y tipos de operandos
  - 16.4.3.4. Repertorio de instrucciones básico de la familia de procesadores 80x86
  - 16.4.3.5. Directivas de ensamblador y reserva de posiciones de memoria
- 16.4.4. Conclusiones

### 16.5. Organización y diseño del procesador

- 16.5.1. Introducción al diseño del procesador de code-2
- 16.5.2. Señales de control del procesador de code-2
- 16.5.3. Diseño de la unidad de tratamiento de datos
- 16.5.4. Diseño de la unidad de control
  - 16.5.4.1. Unidades de control cableadas y microprogramadas
  - 16.5.4.2. Ciclo de la unidad de control de code-2
  - 16.5.4.3. Diseño de la unidad de control microprogramada de code-2
- 16.5.5. Conclusiones

### 16.6. Entradas y salidas: buses

- 16.6.1. Organización de entradas/salidas
  - 16.6.1.1. Controladores de entrada/salida
  - 16.6.1.2. Direccionamiento de puertos de entrada/salida
  - 16.6.1.3. Técnicas de transferencias de e/s
- 16.6.2. Estructuras básicas de interconexión
- 16.6.3. Buses
- 16.6.4. Estructura interna de un pc

### 16.7. Microcontroladores y circuitos integrados programables (pic)

- 16.7.1. Introducción
- 16.7.2. Características básicas de los microcontroladores
- 16.7.3. Características básicas de los circuitos integrados programables
- 16.7.4. Diferencias entre microcontroladores, circuitos integrados programables y microprocesadores

### 16.8. Conversores analógica digital (a/d) y sensores

- 16.8.1. Muestreo y reconstrucción de señales
- 16.8.2. Conversores analógica digital (a/d)
- 16.8.3. Sensores y transductores
- 16.8.4. Procesado digital básico de señales
- 16.8.5. Circuitos y sistemas básicos para conversión analógica digital (a/d)

### 16.9. Programación de un sistema microcontrolador

- 16.9.1. Diseño y configuración electrónica del sistema
- 16.9.2. Configuración de un entorno de desarrollo de sistemas digitales microcontrolados utilizando herramientas libres

- 16.9.3. Descripción del lenguaje utilizado por el microcontrolador
- 16.9.4. Programación de las funciones del microcontrolador
- 16.9.5. Montaje final del sistema

### 16.10. Sistemas digitales avanzados

- 16.10.1. Descripción de otros sistemas digitales avanzados
- 16.10.2. Características básicas de las fpga (matriz de puertas lógicas programable en campo)
- 16.10.3. Características básicas de los dsp (procesador de señales digitales)
- 16.10.4. Lenguajes de descripción de hardware

## Asignatura 17

### Teoría de la comunicación

#### 17.1. Introducción: sistemas de telecomunicación y sistemas de transmisión

- 17.1.1. Introducción
- 17.1.2. Conceptos básicos e historia
- 17.1.3. Sistemas de telecomunicación
- 17.1.4. Sistemas de transmisión

#### 17.2. Caracterización de señales

- 17.2.1. Señal determinista, aleatoria
- 17.2.2. Señal periódica y no periódica
- 17.2.3. Señal de energía o de potencia
- 17.2.4. Señal banda base y paso banda
- 17.2.5. Parámetros básicos de una señal
  - 17.2.5.1. Valor medio
  - 17.2.5.2. Energía y potencia media
  - 17.2.5.3. Valor máximo y valor eficaz
  - 17.2.5.4. Densidad espectral de energía y de potencia
  - 17.2.5.5. Cálculo de potencia en unidades logarítmicas

#### 17.3. Perturbaciones en los sistemas de transmisión

- 17.3.1. Transmisión por canales ideales
- 17.3.2. Clasificación de las perturbaciones
- 17.3.3. Distorsión lineal
- 17.3.4. Distorsión no lineal
- 17.3.5. Diafonía e interferencia
- 17.3.6. Ruido
  - 17.3.6.1. Tipos de ruido
  - 17.3.6.2. Caracterización
- 17.3.7. Señales paso banda de banda estrecha

#### 17.4. Comunicaciones analógicas. Conceptos

- 17.4.1. Introducción
- 17.4.2. Conceptos generales
- 17.4.3. Trasmisión banda base
  - 17.4.3.1. Modulación y demodulación
  - 17.4.3.2. Caracterización
  - 17.4.3.3. Multiplexación
- 17.4.4. Mezcladores
- 17.4.5. Caracterización
- 17.4.6. Tipo de mezcladores

#### 17.5. Comunicaciones analógicas. Modulaciones lineales

- 17.5.1. Conceptos básicos
- 17.5.2. Modulación en amplitud (am)
  - 17.5.2.1. Caracterización
  - 17.5.2.2. Parámetros
  - 17.5.2.3. Modulación/demodulación
- 17.5.3. Modulación doble banda lateral (dbl)
  - 17.5.3.1. Caracterización
  - 17.5.3.2. Parámetros
  - 17.5.3.3. Modulación/demodulación
- 17.5.4. Modulación banda lateral única (blu)
  - 17.5.4.1. Caracterización
  - 17.5.4.2. Parámetros
  - 17.5.4.3. Modulación/demodulación

- 17.5.5. Modulación banda lateral vestigial (blv)
  - 17.5.5.1. Caracterización
  - 17.5.5.2. Parámetros
  - 17.5.5.3. Modulación/demodulación
- 17.5.6. Modulación de amplitud en cuadratura (qam)
  - 17.5.6.1. Caracterización
  - 17.5.6.2. Parámetros
  - 17.5.6.3. Modulación/demodulación
- 17.5.7. Ruido en las modulaciones analógicas
  - 17.5.7.1. Planteamiento
  - 17.5.7.2. Ruido en modulaciones lineales (dbl)
  - 17.5.7.3. Ruido en banda lateral única (blu)
  - 17.5.7.4. Ruido en modulación analógica (am)

### 17.6. Comunicaciones analógicas. Modulaciones angulares

- 17.6.1. Modulación de fase y de frecuencia
- 17.6.2. Modulación angular de banda estrecha
- 17.6.3. Cálculo del espectro
- 17.6.4. Generación y demodulación
- 17.6.5. Demodulación angular con ruido
- 17.6.6. Ruido en pm
- 17.6.7. Ruido en fm
- 17.6.8. Comparativa entre modulaciones analógicas

### 17.7. Comunicaciones digitales. Introducción. Modelos de transmisión

- 17.7.1. Introducción
- 17.7.2. Parámetros fundamentales
- 17.7.3. Ventajas de los sistemas digitales
- 17.7.4. Limitaciones de los sistemas digitales

- 17.7.5. Sistemas de modulación por impulsos codificados (pcm)
- 17.7.6. Modulaciones en los sistemas digitales
- 17.7.7. Demodulaciones en los sistemas digitales

### 17.8. Comunicaciones digitales. Transmisión digital banda base

- 17.8.1. Sistemas pam binarios
  - 17.8.1.1. Caracterización
  - 17.8.1.2. Parámetros de las señales
  - 17.8.1.3. Modelo espectral
- 17.8.2. Receptor binario por muestreo básico
  - 17.8.2.1. Nrz bipolar
  - 17.8.2.2. Rz bipolar
  - 17.8.2.3. Probabilidad de error
- 17.8.3. Receptor binario óptimo
  - 17.8.3.1. Contexto
  - 17.8.3.2. Cálculo de la probabilidad de error
  - 17.8.3.3. Diseño del filtro del receptor óptimo
  - 17.8.3.4. Cálculo relación señal-ruido (snr)
  - 17.8.3.5. Prestaciones
  - 17.8.3.6. Caracterización
- 17.8.4. Sistemas m-pam
  - 17.8.4.1. Parámetros
  - 17.8.4.2. Constelaciones
  - 17.8.4.3. Receptor óptimo
  - 17.8.4.4. Probabilidad de error de bit (ber)
- 17.8.5. Espacio vectorial de señales
- 17.8.6. Constelación de una modulación digital
- 17.8.7. Receptores de m-señales

### 17.9. Comunicaciones digitales. Transmisión digital paso banda. Modulaciones digitales

- 17.9.1. Introducción
- 17.9.2. Modulación por desplazamiento de amplitud (ask)
  - 17.9.2.1. Caracterización
  - 17.9.2.2. Parámetros
  - 17.9.2.3. Modulación/demodulación
- 17.9.3. Modulación de amplitud en cuadratura (qam)
  - 17.9.3.1. Caracterización
  - 17.9.3.2. Parámetros
  - 17.9.3.3. Modulación/demodulación
- 17.9.4. Modulación por desplazamiento de fase (psk)
  - 17.9.4.1. Caracterización
  - 17.9.4.2. Parámetros
  - 17.9.4.3. Modulación/demodulación
- 17.9.5. Modulación por desplazamiento de frecuencia (fsk)
  - 17.9.5.1. Caracterización
  - 17.9.5.2. Parámetros
  - 17.9.5.3. Modulación/demodulación
- 17.9.6. Otras modulaciones digitales
- 17.9.7. Comparativa entre modulaciones digitales

### 17.10. Comunicaciones digitales. Comparativa, interferencia entre símbolos, diagrama de ojos

- 17.10.1. Comparativa de modulaciones digitales
  - 17.10.1.1. Energía y potencia de las modulaciones
  - 17.10.1.2. Envolvente
  - 17.10.1.3. Protección frente al ruido
  - 17.10.1.4. Modelo espectral

- 17.10.1.5. Técnicas de codificación del canal
- 17.10.1.6. Señales de sincronización
- 17.10.1.7. Probabilidad de error de símbolo de relación señal-ruido
- 17.10.2. Canales de ancho de banda limitado
- 17.10.3. Interferencia entre símbolos (ies)
  - 17.10.3.1. Caracterización
  - 17.10.3.2. Limitaciones
- 17.10.4. Receptor óptimo en pam sin ies
- 17.10.5. Diagramas de ojos

## Asignatura 18

### Sistemas de transmisión: comunicación óptica

#### 18.1. Introducción a los sistemas de transmisión

- 18.1.1. Definiciones básicas y modelo de sistema de transmisión
- 18.1.2. Descripción de algunos sistemas de transmisión
- 18.1.3. Normalización dentro de los sistemas de transmisión
- 18.1.4. Unidades empleadas en los sistemas de transmisión, representación logarítmica
- 18.1.5. Sistemas de modelo digital de terreno (MDT)

#### 18.2. Caracterización de la señal digital

- 18.2.1. Caracterización de fuentes analógicas y digitales
- 18.2.2. Codificación digital de señales analógicas
- 18.2.3. Representación digital de la señal de audio
- 18.2.4. Representación digital de la señal de vídeo

### 18.3. Medios de transmisión y perturbaciones

- 18.3.1. Introducción y caracterización de los medios de transmisión
- 18.3.2. Líneas de transmisión metálicas
- 18.3.3. Líneas de transmisión por fibra óptica
- 18.3.4. Transmisión por radio
- 18.3.5. Comparación de medios de transmisión
- 18.3.6. Perturbaciones en la transmisión
  - 18.3.6.1. Atenuación
  - 18.3.6.2. Distorsión
  - 18.3.6.3. Ruido
  - 18.3.6.4. Capacidad del canal

### 18.4. Sistemas de transmisión digital

- 18.4.1. Modelo de sistema de transmisión digital
- 18.4.2. Comparación de transmisión analógica frente a transmisión digital
- 18.4.3. Sistema de transmisión por fibra óptica
- 18.4.4. Radioenlace digital
- 18.4.5. Otros sistemas

### 18.5. Sistemas de comunicaciones ópticas. Conceptos básicos y elementos ópticos

- 18.5.1. Introducción a sistemas de comunicaciones ópticas
- 18.5.2. Relaciones fundamentales sobre la luz
- 18.5.3. Formatos de modulación
- 18.5.4. Balances de potencia y tiempo
- 18.5.5. Técnicas de multiplexación
- 18.5.6. Redes ópticas
- 18.5.7. Elementos ópticos pasivos no selectivos en longitud de onda
- 18.5.8. Elementos ópticos pasivos selectivos en longitud de onda

### 18.6. Fibra Óptica

- 18.6.1. Parámetros característicos de fibras monomodo y multimodo
- 18.6.2. Atenuación y dispersión temporal
- 18.6.3. Efectos no lineales
- 18.6.4. Normativas sobre fibras ópticas

### 18.7. Dispositivos ópticos transmisores y receptores

- 18.7.1. Principios básicos de emisión de luz
- 18.7.2. Emisión estimulada
- 18.7.3. Interferómetro de Fabry-Perot
- 18.7.4. Condiciones requeridas para alcanzar la oscilación láser
- 18.7.5. Características de la radiación láser
- 18.7.6. Emisión de luz en semiconductores
- 18.7.7. Láseres de semiconductor
- 18.7.8. Diodos emisores de luz (LED)
- 18.7.9. Comparación entre un LED y un láser de semiconductor
- 18.7.10. Mecanismos de detección de luz en uniones de semiconductores
- 18.7.11. Fotodiodos p-n
- 18.7.12. Fotodiodos pin
- 18.7.13. Fotodiodos de avalancha (APO)
- 18.7.14. Configuración básica del circuito de recepción

### 18.8. Medios de transmisión en comunicaciones ópticas

- 18.8.1. Refracción y reflexión
- 18.8.2. Propagación en un medio confinado bidimensional
- 18.8.3. Diferentes tipos de fibras ópticas
- 18.8.4. Propiedades físicas de las fibras ópticas
- 18.8.5. Dispersión en fibras ópticas
  - 18.8.5.1. Dispersión intermodal
  - 18.8.5.2. velocidad de fase y velocidad de grupo
  - 18.8.5.3. Dispersión Intramodal

### 18.9. Multiplexado y conmutación en redes ópticas

- 18.9.1. Multiplexado en redes ópticas
- 18.9.2. Conmutación fotónica
- 18.9.3. Redes de multiplexación por división de longitud de onda (WDM). Principios básicos
- 18.9.4. Componentes característicos de un sistema de multiplexación por división de longitud de onda
- 18.9.5. Arquitectura y funcionamiento de redes de multiplexación por división de longitud de onda

### 18.10. Redes ópticas pasivas (PON)

- 18.10.1. Comunicaciones ópticas coherentes
- 18.10.2. Multiplexado óptico por división en tiempo (OTDM)
- 18.10.3. Elementos característicos de redes ópticas pasivas
- 18.10.4. Arquitectura de redes PON
- 18.10.5. Multiplexación óptica en redes PON

## Asignatura 19

### Redes de conmutación e infraestructuras de telecomunicación

#### 19.1. Introducción a las redes de conmutación

- 19.1.1. Técnicas de conmutación
- 19.1.2. Redes de área local (lan)
- 19.1.3. Revisión de topologías y medios de transmisión
- 19.1.4. Conceptos básicos de transferencia
- 19.1.5. Métodos de acceso al medio
- 19.1.6. Equipos de interconexión de red

#### 19.2. Técnicas de conmutación y estructura de conmutadores

- 19.2.1. Redes conmutadas
- 19.2.2. Redes de conmutación de circuitos

- 19.2.3. Redes dsi
- 19.2.4. Redes de conmutación de paquetes
- 19.2.5. Redes fr

#### 19.3. Parámetros de tráfico y dimensionamiento de red

- 19.3.1. Conceptos fundamentales de tráfico
- 19.3.2. Sistemas de pérdidas
- 19.3.3. Sistemas de espera
- 19.3.4. Ejemplos de sistemas de modelado de tráfico

#### 19.4. Calidad de servicio y algoritmos de gestión del tráfico

- 19.4.1. Calidad de servicio
- 19.4.2. Efectos de la congestión
- 19.4.3. Control de congestión
- 19.4.4. Control de tráfico
- 19.4.5. Algoritmos de gestión del tráfico

#### 19.5. Redes de acceso: tecnologías de acceso a redes de área amplia (wan)

- 19.5.1. Redes de área amplia
- 19.5.2. Tecnologías de acceso a redes de área amplia (wan)
- 19.5.3. Accesos xdsl
- 19.5.4. Accesos fibra óptica al hogar (ftth)

#### 19.6. Atm: modo de transferencia asíncrono

- 19.6.1. Servicio modo de transferencia asíncrono (atm)
- 19.6.2. Arquitectura de protocolos
- 19.6.3. Conexiones lógicas modo de transferencia asíncrono (atm)
- 19.6.4. Células modo de transferencia asíncrono (atm)
- 19.6.5. Transmisión de celdas modo de transferencia asíncrono (atm)
- 19.6.6. Clases de servicios modo de transferencia asincrono (atm)

## 19.7. Mpls: conmutación de etiqueta multiprotocolo

- 19.7.1. Introducción conmutación de etiqueta multiprotocolo (mpls)
- 19.7.2. Operación de conmutación de etiqueta multiprotocolo (mpls)
- 19.7.3. Etiquetas
- 19.7.4. Vpns

## 19.8. Proyecto de implantación de una red telemática

- 19.8.1. Obtención de la información
- 19.8.2. Planificación
  - 19.8.2.1. Dimensionamiento del sistema
  - 19.8.2.2. Planos y esquemas del lugar de instalación
- 19.8.3. Especificaciones técnicas de diseño
- 19.8.4. Ejecución e implantación de la red

## 19.9. Cableado estructurado. Caso práctico

- 19.9.1. Introducción
- 19.9.2. Organismos y normas de cableado estructurado
- 19.9.3. Medios de transmisión
- 19.9.4. Cableado estructurado
- 19.9.5. Interfaz física
- 19.9.6. Partes de un cableado estructurado (horizontal y vertical)
- 19.9.7. Sistema de identificación
- 19.9.8. Caso práctico

## 19.10. Planificación de infraestructuras comunes de telecomunicación (ict)

- 19.10.1. Introducción a las infraestructuras comunes de telecomunicación (ict)
  - 19.10.1.1. Normativa de infraestructuras comunes de telecomunicación (ict)

- 19.10.2. Recintos y canalizaciones
  - 19.10.2.1. Zona exterior
  - 19.10.2.2. Zona común
  - 19.10.2.3. Zona privada
- 19.10.3. Redes de distribución de infraestructuras comunes de telecomunicación (ict)
- 19.10.4. Proyecto técnico

## Asignatura 20

### Inglés

#### 20.1. Idiomas, personas y biografías

- 20.1.1. Reuniones Familiares
- 20.1.2. ¿Has estado alguna vez en Inglaterra?
- 20.1.3. ¿Nos vamos de viaje!
- 20.1.4. Personalidades Influyentes

#### 20.2. El deporte y actividades físicas

- 20.2.1. Me apunto al gimnasio
- 20.2.2. Alimentación y dieta
- 20.2.3. Me he torcido el tobillo
- 20.2.4. ¿Qué deportes haces?

#### 20.3. Viajes y movilidad

- 20.3.1. ¿A qué hora viene el autobús?
- 20.3.2. Estoy de vacaciones
- 20.3.3. Restaurantes con platos típicos
- 20.3.4. Tradiciones y fiestas populares

#### 20.4. En la oficina

- 20.4.1. Tenemos un nuevo compañero de trabajo
- 20.4.2. Reunión de trabajo
- 20.4.3. Petición de vacaciones
- 20.4.4. Una entrevista de trabajo

## 20.5. El fin de semana y tiempo libre

- 20.5.1. ¿Cenamos fuera o en casa?
- 20.5.2. Hacer una excursión
- 20.5.3. Hobbies y aficiones
- 20.5.4. El tiempo y condiciones climáticas

## 20.6. Precios y formas de pagar

- 20.6.1. En la cafetería
- 20.6.2. ¿Cuánto cuesta este bolso?
- 20.6.3. ¿En efectivo o con tarjeta?

## 20.7. La mudanza y mi nueva casa

- 20.7.1. Buscando una nueva casa
- 20.7.2. ¿Podrías ayudarme con la mudanza?
- 20.7.3. Conociendo a mis vecinos
- 20.7.4. Tenemos que comprar muebles nuevos

## 20.8. Redes sociales e Internet

- 20.8.1. ¿Tienes cobertura?
- 20.8.2. Mis redes sociales
- 20.8.3. No tengo conexión a internet
- 20.8.4. Internet en la vida cotidiana

## 20.9. Arte y museo

- 20.9.1. Quiero estudiar Bellas Artes
- 20.9.2. ¿Quién es Picasso?
- 20.9.3. ¿Te gusta pintar?
- 20.9.4. Visita a Museos

## 20.10. En la universidad

- 20.10.1. Estudiamos en la biblioteca
- 20.10.2. ¿Has aprobado?
- 20.10.3. Mis compañeros de clase
- 20.10.4. Asignaturas y horarios

## 20.11. En el médico

- 20.11.1. Me duele la cabeza, no me siento bien
- 20.11.2. Pedir una cita médica
- 20.11.3. La receta médica y la farmacia
- 20.11.4. ¿Te encuentras mejor?

## Asignatura 21

### Teoría de la información

#### 21.1. Introducción a la teoría de la información

- 21.1.1. Modelo de referencia del sistema de comunicaciones
- 21.1.2. Fuente de información
- 21.1.3. El canal de comunicación
- 21.1.4. Concepto de codificación de fuente
- 21.1.5. Concepto de codificación de canal

#### 21.2. Entropía de Shannon

- 21.2.1. Introducción
- 21.2.2. Definición
- 21.2.3. Elección de la función entropía
- 21.2.4. Propiedades

#### 21.3. Codificación de fuente

- 21.3.1. Códigos de bloques
- 21.3.2. Primer teorema de Shannon: códigos óptimos
- 21.3.3. Algoritmo de Huffman
- 21.3.4. Entropía de un proceso estocástico y de una cadena de Markov

#### 21.4. Capacidad del canal

- 21.4.1. Información mutua
- 21.4.2. Teorema de procesamiento de la información
- 21.4.3. Capacidad de canal
- 21.4.4. Cálculo de la capacidad

#### 21.5. El canal ruidoso

- 21.5.1. Transmisión confiable en un medio no confiable
- 21.5.2. Segundo teorema de Shannon
- 21.5.3. Límite de la capacidad de un canal ruidoso
- 21.5.4. Decodificación óptima

### 21.6. Control de errores con códigos lineales

- 21.6.1. Introducción
- 21.6.2. Códigos lineales
- 21.6.3. Matriz generadora y matriz de comprobación de paridad
- 21.6.4. Decodificación por síndrome
- 21.6.5. Matriz típica
- 21.6.6. Detección y corrección de errores
- 21.6.7. Probabilidad de error
- 21.6.8. Códigos Hamming
- 21.6.9. Identidad de McWilliams
- 21.6.10. Cotas de distancia

### 21.7. Control de errores con códigos cíclicos

- 21.7.1. Definición y descripción matricial
- 21.7.2. Códigos cíclicos sistemáticos
- 21.7.3. Circuitos codificadores
- 21.7.4. Detección de errores
- 21.7.5. Decodificación de códigos cíclicos
- 21.7.6. Estructura cíclica de los códigos Hamming
- 21.7.7. Códigos cíclicos acortados y códigos cíclicos irreducibles
- 21.7.8. Códigos cíclicos, anillos e ideales

### 21.8. Estrategias de reenvío de datos

- 21.8.1. Introducción
- 21.8.2. Estrategias arq
- 21.8.3. Tipos de estrategias arq
  - 21.8.3.1. Parada y espera
  - 21.8.3.2. Envío continuo con rechazo simple
  - 21.8.3.3. Envío continuo con rechazo selectivo
- 21.8.4. Análisis de la cadencia eficaz

### 21.9. Compresión de fuente: audio, imagen y vídeo

- 21.9.1. Introducción
- 21.9.2. Audio
  - 21.9.2.1. Formatos de audio
  - 21.9.2.2. Estándares de compresión de audio (mp3)
- 21.9.3. Imagen
  - 21.9.3.1. Formatos de imagen
  - 21.9.3.2. Estándares de compresión de imagen (jpeg)
- 21.9.4. Vídeo
  - 21.9.4.1. Formatos de vídeo
  - 21.9.4.2. Estándares de compresión de vídeo (mpeg)
  - 21.9.4.3. Técnicas de compresión mpeg
  - 21.9.4.4. Codificación basada en transformadas y dct
  - 21.9.4.5. Codificación por entropía (codificación huffman)
  - 21.9.4.6. Otros estándares de compresión

### 21.10. Introducción a los códigos reed solomon y convolucionales

- 21.10.1. Introducción a los códigos reed solomon
- 21.10.2. Ratio y capacidad de corrección de los códigos reed solomon
- 21.10.3. Codificación y decodificación rs con matlab
- 21.10.4. Introducción a los códigos convolucionales
- 21.10.5. Elección de los códigos convolucionales

## Asignatura 22

### Sistemas distribuidos

#### 22.1. Introducción a la computación distribuida

- 22.1.1. Conceptos básicos
- 22.1.2. Computación monolítica, distribuida, paralela y cooperativa
- 22.1.3. Ventajas, inconvenientes y desafíos de los sistemas distribuidos
- 22.1.4. Conceptos previos sobre sistemas operativos: procesos y concurrencia
- 22.1.5. Conceptos previos sobre redes
- 22.1.6. Conceptos previos sobre Ingeniería del Software
- 22.1.7. Organización de este manual

#### 22.2. Paradigmas de computación distribuida y comunicación entre procesos

- 22.2.1. Comunicación entre procesos
- 22.2.2. Sincronización de eventos
  - 22.2.2.1. Supuesto 1. envío síncrono y recepción síncrona
  - 22.2.2.2. Supuesto 2. envío asíncrono y recepción síncrona
  - 22.2.2.3. Supuesto 3. envío síncrono y recepción asíncrona
  - 22.2.2.4. Supuesto 4. envío asíncrono y recepción asíncrona
- 22.2.3. Interbloqueos y temporizadores
- 22.2.4. Representación y codificación de datos
- 22.2.5. Clasificación y descripción de los paradigmas de computación distribuida
- 22.2.6. Java como entorno de desarrollo de sistemas distribuidos

### 22.3. Interfaz de programación de aplicaciones (API) de enchufes

- 22.3.1. Interfaz de programación de aplicaciones (API) de enchufes, tipos y diferencias
- 22.3.2. Enchufes de tipo datagrama
- 22.3.3. Enchufes de corriente
- 22.3.4. Solución a interbloqueos: temporizadores y eventos no bloqueantes
- 22.3.5. Seguridad en enchufes

### 22.4. Paradigma de comunicaciones cliente-servidor

- 22.4.1. Características y conceptos fundamentales de los sistemas distribuidos de tipo cliente-servidor
- 22.4.2. Proceso de diseño e implementación de un sistema cliente-servidor
- 22.4.3. Problemas de direccionamiento no orientado a conexión con clientes anónimos
- 22.4.4. Servidores iterativos y concurrentes
- 22.4.5. Información de estado y de sesión
  - 22.4.5.1. Información de sesión
  - 22.4.5.2. Información de estado global
- 22.4.6. Clientes complejos recibiendo respuestas asíncronas desde el lado servidor
- 22.4.7. Servidores complejos actuando como intermediadores entre varios clientes

### 22.5. Comunicación de grupo

- 22.5.1. Introducción a la multidifusión y usos comunes
- 22.5.2. Fiabilidad y ordenación en los sistemas multidifusión
- 22.5.3. Implementación Java de sistemas de multidifusión

- 22.5.4. Ejemplo de uso de la comunicación en grupo entre iguales
- 22.5.5. Implementaciones de multidifusión fiable
- 22.5.6. Multitransmisión a nivel de aplicación

## 22.6. Objetos Distribuidos

- 22.6.1. Introducción a objetos distribuidos
- 22.6.2. Arquitectura de una aplicación basada en objetos distribuidos
- 22.6.3. Tecnologías de sistemas de objetos distribuidos
- 22.6.4. Capas software de Java Invocación de método remoto (RMI) en el lado cliente y en el lado servidor
- 22.6.5. Interfaz de programación de aplicaciones (API) Java RMI de objetos distribuidos
- 22.6.6. Pasos para construir una aplicación Invocación de método remoto (RMI)
- 22.6.7. Uso de retrollamada (*callback*) en Invocación de método remoto (RMI)
- 22.6.8. Descarga dinámica de resguardos de objetos remotos y gestor de seguridad Invocación de método remoto (RMI)

## 22.7. Aplicaciones de Internet

- 22.7.1. Introducción. Aplicaciones de Internet
- 22.7.2. Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML)
- 22.7.3. Lenguaje de marcado extensible (XML)
- 22.7.4. Protocolo de Internet: Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP)
- 22.7.5. Uso de contenidos dinámicos: manejo de formularios e imágenes generadas por computadora (CGI)
- 22.7.6. Manejo de datos de estado y sesión en Internet

## 22.8. Estándar Arquitectura de agente de solicitud de objeto común (CORBA)

- 22.8.1. Introducción a Arquitectura de agente de solicitud de objeto común (CORBA)
- 22.8.2. Arquitectura de agente de solicitud de objeto común (CORBA)
- 22.8.3. Lenguaje de descripción de interfaz en Arquitectura de agente de solicitud de objeto común (CORBA)
- 22.8.4. Protocolos de interoperabilidad GIOP
- 22.8.5. Referencias a objeto remoto IOR
- 22.8.6. Servicio de nombrado en Arquitectura de agente de solicitud de objeto común (CORBA)
- 22.8.7. Ejemplo en IDL Java
- 22.8.8. Pasos de diseño, compilación y ejecución en IDL Java

## 22.9. Aplicaciones de Internet II

- 22.9.1. Introducción a Aplicaciones de Internet II
- 22.9.2. Applets
- 22.9.3. Introducción al lenguaje Servlets
- 22.9.4. Servlets HTTP y su funcionamiento
- 22.9.5. Mantenimiento de la información de estado en Servlets
  - 22.9.5.1. Campos ocultos de formularios
  - 22.9.5.2. Cookies
  - 22.9.5.3. Variables de Servlet
  - 22.9.5.4. Objeto sesión
- 22.9.6. Servicios web
- 22.9.7. Protocolo de accesos simples a objetos (SOAP)
- 22.9.8. Breve reseña de la arquitectura de Transferencia de Estado Representacional (REST)

## 22.10. Paradigmas avanzados

- 22.10.1. Introducción a paradigmas avanzados
- 22.10.2. Paradigma MOM
- 22.10.3. Paradigma de agentes software móviles
- 22.10.4. Paradigma de espacio de objetos
- 22.10.5. Computación colaborativa
- 22.10.6. Tendencias futuras en computación distribuida

## Asignatura 23

### Fundamentos de comunicaciones móviles y redes celulares

#### 23.1. Introducción a las comunicaciones móviles

- 23.1.1. Consideraciones generales
- 23.1.2. Composición y clasificación
- 23.1.3. Bandas de frecuencias
- 23.1.4. Clases de canales y modulación
- 23.1.5. Cobertura radioeléctrica, calidad y capacidad
- 23.1.6. Evolución de los sistemas de comunicaciones móviles

#### 23.2. Fundamentos de la interfaz radio, elementos radiantes y parámetros básicos

- 23.2.1. La capa física
- 23.2.2. Fundamentos de la interfaz radio
- 23.2.3. Ruido en los sistemas móviles
- 23.2.4. Técnicas de acceso múltiple
- 23.2.5. Modulaciones utilizadas en comunicaciones móviles
- 23.2.6. Modos de propagación de ondas
  - 23.2.6.1. Onda de superficie
  - 23.2.6.2. Onda ionosférica
  - 23.2.6.3. Onda espacial
  - 23.2.6.4. Efectos ionosféricos y troposféricos

#### 23.3. Propagación de ondas por canales móviles

- 23.3.1. Características básicas de la propagación por canales móviles
- 23.3.2. Evolución de los modelos de predicción de la pérdida básica de propagación
- 23.3.3. Métodos basados en teoría de rayos
- 23.3.4. Métodos empíricos de predicción de propagación
- 23.3.5. Modelos de propagación para microcélulas
- 23.3.6. Canales multirayecto
- 23.3.7. Características de los canales multirayecto

#### 23.4. Sistema de señalización SS7

- 23.4.1. Sistemas de señalización
- 23.4.2. SS7. Características y Arquitectura
- 23.4.3. Parte de Transferencia de Mensajes (MTP)
- 23.4.4. Parte de Control de la Señalización (SCCP)
- 23.4.5. Partes de Usuario (TUP, ISUP)
- 23.4.6. Partes de Aplicación (MAP, TCAP, INAP, etc.)

#### 23.5. Sistemas Radio Móvil Privada (PMR) y Radio Móvil de Acceso Público (PAMR). Sistema Radio Terrestre Entroncado (TETRA)

- 23.5.1. Conceptos básicos de una red Radio Móvil Privada (PMR)
- 23.5.2. Estructura de una red Radio Móvil Privada (PMR)
- 23.5.3. Sistemas troncales Radio Móvil de Acceso Público (PAMR)
- 23.5.4. Sistema Radio Terrestre Entroncado (TETRA)

### 23.6. Sistemas celulares clásicos Acceso Múltiple por División de Frecuencia y Acceso Múltiple por División de Tiempo (FDMA/TDMA)

- 23.6.1. Fundamentos de los sistemas celulares
- 23.6.2. Concepto celular clásico
- 23.6.3. Planificación celular
- 23.6.4. Geometría de las redes celulares
- 23.6.5. División celular
- 23.6.6. Dimensionamiento de un sistema celular
- 23.6.7. Cálculo de interferencias en los sistemas celulares
- 23.6.8. Cobertura e interferencia en sistemas celulares reales
- 23.6.9. Asignación de frecuencias en sistemas celulares
- 23.6.10. Arquitectura de las redes celulares

### 23.7. Sistema GSM: Sistema Global para las Comunicaciones Móviles

- 23.7.1. Introducción Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM). Origen y evolución
- 23.7.2. Servicios de telecomunicación Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM)
- 23.7.3. Arquitectura de la red Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM)
- 23.7.4. Interfaz radio Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM): canales, estructura Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA) y ráfagas
- 23.7.5. Modulación, codificación y entrelazado
- 23.7.6. Propiedades de transmisión
- 23.7.7. Protocolos

### 23.8. Servicio GPRS: Servicio general de paquetes vía radio

- 23.8.1. Introducción. Servicio general de paquetes vía radio (GPRS). Origen y evolución
- 23.8.2. Características generales de servicio general de paquetes vía radio (GPRS)
- 23.8.3. Arquitectura de la red servicio general de paquetes vía radio (GPRS)
- 23.8.4. Interfaz radio servicio general de paquetes vía radio (GPRS): canales, estructura Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA) y ráfagas
- 23.8.5. Propiedades de transmisión
- 23.8.6. Protocolos

### 23.9. Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS) y Acceso Múltiple de Código Dividido (CDMA)

- 23.9.1. Origen el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Características de la 3.ª generación
- 23.9.2. Arquitectura de la red Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 23.9.3. Interfaz radio Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS): canales, códigos y características
- 23.9.4. Modulación, codificación y entrelazado
- 23.9.5. Propiedades de transmisión
- 23.9.6. Protocolos y servicios
- 23.9.7. Capacidad en Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 23.9.8. Planificación y balance enlace radio

### 23.10. Sistemas celulares: Evolución 3G, 4.ª y 5G

- 23.10.1. Introducción
- 23.10.2. Evolución a 3G
- 23.10.3. Evolución a 4G
- 23.10.4. Evolución a 5G

## Asignatura 24

### Tratamiento digital de la señal

#### 24.1. Introducción

- 24.1.1. Significado de Procesador de Señales Digitales
- 24.1.2. Comparación entre Procesador de Señales Digitales (DSP) y Procesador de Señales Análogas (ASP)
- 24.1.3. Historia de Procesador de Señales Digitales (DSP)
- 24.1.4. Aplicaciones de Procesador de Señales Digitales (DSP)

#### 24.2. Señales en tiempo discreto

- 24.2.1. Introducción
- 24.2.2. Clasificación de secuencias
  - 24.2.2.1. Secuencias unidimensionales y multidimensionales
  - 24.2.2.2. Secuencias pares e impares
  - 24.2.2.3. Secuencias periódicas y aperiódicas
  - 24.2.2.4. Secuencias determinísticas y aleatorias
  - 24.2.2.5. Secuencias de energía y secuencias de potencia
  - 24.2.2.6. Secuencias reales y complejas
- 24.2.3. Secuencias exponenciales reales
- 24.2.4. Secuencias sinusoidales
- 24.2.5. Secuencia impulso
- 24.2.6. Secuencia escalón
- 24.2.7. Secuencias aleatorias

### 24.3. Sistemas en tiempo discreto

- 24.3.1. Introducción
- 24.3.2. Clasificación de un sistema
  - 24.3.2.1. Linealidad
  - 24.3.2.2. Invariancia
  - 24.3.2.3. Estabilidad
  - 24.3.2.4. Causalidad
- 24.3.3. Ecuaciones de Diferencia
- 24.3.4. Convolución Discreta
  - 24.3.4.1. Introducción
  - 24.3.4.2. Deducción de la fórmula de la convolución discreta
  - 24.3.4.3. Propiedades
  - 24.3.4.4. Método gráfico para calcular la convolución
  - 24.3.4.5. Justificación de la convolución

### 24.4. Secuencias y sistemas en el dominio de la frecuencia

- 24.4.1. Introducción
- 24.4.2. Transformada Discreta en el Tiempo de Fourier (DTFT)
  - 24.4.2.1. Definición y Justificación
  - 24.4.2.2. Observaciones
  - 24.4.2.3. Transformada Inversa (IDTFT)
  - 24.4.2.4. Propiedades de la DTFT
  - 24.4.2.5. Ejemplos
  - 24.4.2.6. Cálculo de la DTFT en un computador
- 24.4.3. Respuesta de frecuencia de un sistema LI en tiempo discreto
  - 24.4.3.1. Introducción
  - 24.4.3.2. Respuesta de frecuencia en función de la respuesta impulso
  - 24.4.3.3. Respuesta de frecuencia en función de la ecuación de diferencia



- 24.4.4. Relación Ancho de Banda - Tiempo de Respuesta
  - 24.4.4.1. Relación Duración – Ancho de Banda de una señal
  - 24.4.4.2. Implicaciones en filtros
  - 24.4.4.3. Implicaciones en análisis espectral

## 24.5. Muestreo de señales analógicas

- 24.5.1. Introducción
- 24.5.2. Muestreo y solapamiento (*aliasing*)
  - 24.5.2.1. Introducción
  - 24.5.2.2. Visualización del solapamiento (*aliasing*) en el dominio del tiempo
  - 24.5.2.3. Visualización del solapamiento (*aliasing*) en el dominio de la frecuencia
  - 24.5.2.4. Ejemplo de solapamiento (*aliasing*)
- 24.5.3. Relación entre frecuencia análoga y frecuencia digital
- 24.5.4. Filtro de solapamiento (antialias)
- 24.5.5. Simplificación del filtro de solapamiento (antialias)
  - 24.5.5.1. Muestreo admitiendo el solapamiento (*aliasing*)
  - 24.5.5.2. Sobremuestreo
- 24.5.6. Simplificación del filtro reconstructor
- 24.5.7. Ruido de Cuantización

## 24.6. Transformada Discreta de Fourier (DFT)

- 24.6.1. Definición y fundamentación
- 24.6.2. Transformada inversa
- 24.6.3. Ejemplo de programación y aplicación de la DFT
- 24.6.4. Periodicidad de la secuencia y de su espectro
- 24.6.5. Convolución por medio de la DFT
  - 24.6.5.1. Introducción
  - 24.6.5.2. Desplazamiento circular
  - 24.6.5.3. Convolución circular

- 24.6.5.4. Equivalencia en el dominio de la frecuencia
- 24.6.5.5. Convolución a través del dominio de la frecuencia
- 24.6.5.6. Convolución lineal por medio de la convolución circular
- 24.6.5.7. Resumen y ejemplo de tiempos de cálculo

## 24.7. Transformada rápida de Fourier (FFT)

- 24.7.1. Introducción
- 24.7.2. Redundancia en la DFT
- 24.7.3. Algoritmo por descomposición en el tiempo
  - 24.7.3.1. Base del algoritmo
  - 24.7.3.2. Desarrollo del algoritmo
  - 24.7.3.3. Número de multiplicaciones complejas requeridas
  - 24.7.3.4. Observaciones
  - 24.7.3.5. Tiempo de cálculo
- 24.7.4. Variantes y adaptaciones del algoritmo anterior

## 24.8. Análisis espectral

- 24.8.1. Introducción
- 24.8.2. Señales periódicas coincidentes con la ventana de muestreo
- 24.8.3. Señales periódicas no coincidentes con la ventana de muestreo
  - 24.8.3.1. Contenido espurio en el espectro y uso de ventanas
  - 24.8.3.2. Error provocado por la componente continua
  - 24.8.3.3. Error en la magnitud de las componentes no coincidentes
  - 24.8.3.4. Ancho de Banda y Resolución del Análisis Espectral
  - 24.8.3.5. Aumento de la longitud de la secuencia agregando ceros
  - 24.8.3.6. Aplicación a una señal real

- 24.8.4. Señales aleatorias estacionarias
  - 24.8.4.1. Introducción
  - 24.8.4.2. Densidad Espectral de Potencia
  - 24.8.4.3. Periodograma
  - 24.8.4.4. Independencia de las muestras
  - 24.8.4.5. Viabilidad de la promediación
  - 24.8.4.6. Factor de escala de la fórmula del periodograma
  - 24.8.4.7. Periodograma modificado
  - 24.8.4.8. Promediación con traslapeo
  - 24.8.4.9. Método de Welch
  - 24.8.4.10. Tamaño del segmento
  - 24.8.4.11. Implementación en Laboratorio de Matrices (MATLAB)
- 24.8.5. Señales aleatorias no estacionarias
  - 24.8.5.1. La Transformada de Fourier de Tiempo Corto (STFT)
  - 24.8.5.2. Representación gráfica de La Transformada de Fourier de Tiempo Corto (STFT)
  - 24.8.5.3. Implementación en el Laboratorio de Matrices (MATLAB)
  - 24.8.5.4. Resolución espectral y temporal
  - 24.8.5.5. Otros métodos

## 24.9. Diseño de filtros: Respuesta de impulsos finitos (FIR)

- 24.9.1. Introducción
- 24.9.2. Promedio móvil
- 24.9.3. Relación lineal entre fase y frecuencia
- 24.9.4. Requisito para fase lineal
- 24.9.5. Método de la Ventana
- 24.9.6. Método de Muestreo en Frecuencia
- 24.9.7. Método Óptimo
- 24.9.8. Comparación entre los métodos de diseño anteriores

## 24.10. Diseño de filtros: Respuesta al impulso infinita (IIR)

- 24.10.1. Introducción
- 24.10.2. Diseño de filtros IIR de primer orden
  - 24.10.2.1. Filtro pasa-bajos
  - 24.10.2.2. Filtro pasa-altos
- 24.10.3. La Transformada Z
  - 24.10.3.1. Definición
  - 24.10.3.2. Existencia
  - 24.10.3.3. Funciones Racionales de z, ceros y polos
  - 24.10.3.4. Desplazamiento de una secuencia
  - 24.10.3.5. Función de transferencia
  - 24.10.3.6. Principio de funcionamiento de la TZ
- 24.10.4. La Transformación Bilineal
  - 24.10.4.1. Introducción
  - 24.10.4.2. Dedución y validación de la Transformación Bilineal
- 24.10.5. Diseño de filtros análogos tipo Butterworth
- 24.10.6. Ejemplo de diseño de filtro IIR pasabajos tipo Butterworth
  - 24.10.6.1. Especificaciones del filtro digital
  - 24.10.6.2. Transición a especificaciones de un filtro análogo
  - 24.10.6.3. Diseño del filtro análogo
  - 24.10.6.4. Transformación de  $H_a(s)$  a  $H(z)$  usando la TB
  - 24.10.6.5. Verificación del cumplimiento de las especificaciones
  - 24.10.6.6. Ecuación de diferencia del filtro digital
- 24.10.7. Diseño automatizado de filtros IIR
- 24.10.8. Comparación entre filtros FIR y filtros IIR
  - 24.10.8.1. Eficiencia
  - 24.10.8.2. Estabilidad

- 24.10.8.3. Sensibilidad a la cuantización de los coeficientes
- 24.10.8.4. Distorsión de la forma de onda

## Asignatura 25

### Seguridad en sistemas y redes de comunicación I

#### 25.1. Introducción a la seguridad de la información

- 25.1.1. Tipos de ataques a un sistema informático
- 25.1.2. Medidas para garantizar la seguridad del sistema informático
- 25.1.3. Plan de riesgos, plan de seguridad y plan de contingencia

#### 25.2. La seguridad en redes informáticas

- 25.2.1. Amenazas en la red
- 25.2.2. Virus informáticos
- 25.2.3. Ingeniería social
- 25.2.4. Piratas informáticos

#### 25.3. Pirateo ético

- 25.3.1. Consideraciones legales
- 25.3.2. Búsqueda de vulnerabilidades
- 25.3.3. Herramientas útiles

#### 25.4. Diseño y gestión de redes seguras y gestión de riesgos

- 25.4.1. Sistemas operativos para servidores
- 25.4.2. Configuración de la red
- 25.4.3. Gobernanza de Tecnologías de Información, gestión del riesgo y cumplimiento normativo

#### 25.5. Implantación de un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) según las normas ISO 27000

- 25.5.1. Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información y beneficios
- 25.5.2. Estándares de gestión de la de la seguridad de la información
- 25.5.3. Etapas de implantación de un SGSI (Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información)

#### 25.6. La propiedad industrial e intelectual en el ámbito tecnológico

- 25.6.1. Propiedad industrial
- 25.6.2. Marcas y nombres de dominio
- 25.6.3. Propiedad intelectual

#### 25.7. La contratación y el sector Tecnologías de Información y Comunicaciones

- 25.7.1. Gestión de las contrataciones y aspectos legales
- 25.7.2. Principales figuras contractuales relacionadas con el sector de Tecnología de Información

#### 25.8. Protección de datos, privacidad e intimidad

- 25.8.1. El régimen de protección de datos en España
- 25.8.2. Las relaciones laborales, la privacidad y el derecho a la intimidad
- 25.8.3. Principales derechos fundamentales relacionados con el entorno de Tecnología de Información

## Asignatura 26

### Redes corporativas e infraestructuras

#### 26.1. Redes de transporte

- 26.1.1. Arquitectura funcional de las redes de transporte
- 26.1.2. Interfaz de nodo de red en jerarquía digital síncrona (SDH)
- 26.1.3. Elemento de red
- 26.1.4. Calidad y disponibilidad de redes
- 26.1.5. Gestión de las redes de transporte
- 26.1.6. Evolución de las redes de transporte

#### 26.2. Arquitecturas de redes de área amplia (WAN) clásicas

- 26.2.1. Redes de área amplia WAN
- 26.2.2. Normas de redes de área amplia (WAN)
- 26.2.3. Encapsulamiento de redes de área amplia (WAN)
- 26.2.4. Dispositivos de redes de área amplia (WAN)
  - 26.2.4.1. Enrutador
  - 26.2.4.2. Módem
  - 26.2.4.3. Switch
  - 26.2.4.4. Servidores de comunicación
  - 26.2.4.5. Puertas
  - 26.2.4.6. Cortafuegos
  - 26.2.4.7. Servidor Proxy
  - 26.2.4.8. Traducción de direcciones de red (NAT)

- 26.2.5. Tipos de Conexión
  - 26.2.5.1. Enlaces Punto a Punto
  - 26.2.5.2. Conmutación de circuitos
  - 26.2.5.3. Conmutación de paquetes
  - 26.2.5.4. Circuitos virtuales de redes de área amplia (WAN)

#### 26.3. Redes basadas en modo de transferencia asíncrona (ATM)

- 26.3.1. Introducción, características y modelo de capas
- 26.3.2. Capa física de acceso
  - 26.3.2.1. Subcapa dependiente del medio físico
  - 26.3.2.2. Subcapa Convergencia de Transmisión
- 26.3.3. Celda
  - 26.3.3.1. Encabezamiento
  - 26.3.3.2. Conexión virtual
  - 26.3.3.3. Nodo de Switching ATM
  - 26.3.3.4. Control de flujo (carga del enlace)
- 26.3.4. Adaptación de celdas de mecanismo AAL
  - 26.3.4.1. Tipos de Servicios del mecanismo AAL

#### 26.4. Modelos avanzados de colas

- 26.4.1. Introducción
- 26.4.2. Fundamentos de la teoría de colas
- 26.4.3. Teoría de colas sistemas básicos
  - 26.4.3.1. Sistemas M/M/1.M/M/m y M/M/∞
  - 26.4.3.2. Sistemas M/M/1/k y M/M/m/m
- 26.4.4. Teoría de colas Sistemas Avanzados
  - 26.4.4.1. Sistema M/G/1
  - 26.4.4.2. Sistema M/G/1 con prioridades
  - 26.4.4.3. Redes de colas
  - 26.4.4.4. Modelado de redes de comunicaciones

## 26.5. Calidad de Servicio en redes corporativas

- 26.5.1. Fundamentos
- 26.5.2. Factores de QoS en redes convergentes
- 26.5.3. Conceptos de QoS
- 26.5.4. Políticas de QoS
- 26.5.5. Métodos para implementar QoS
- 26.5.6. Modelos de QoS
- 26.5.7. Mecanismos para el despliegue de servicios diferenciados
- 26.5.8. Ejemplo de aplicación

## 26.6. Redes corporativas e infraestructuras de Ethernet

- 26.6.1. Topologías de la Red Ethernet
  - 26.6.1.1. Topología en Bus
  - 26.6.1.2. Topología en estrella
- 26.6.2. Formato de la trama Ethernet e IEEE 802.3.26.6.3. Red Ethernet Conmutada
  - 26.6.3.1. Redes virtuales
  - 26.6.3.2. Agregación de puertos
  - 26.6.3.3. Redundancia de conexiones
  - 26.6.3.4. Gestión de la QoS
  - 26.6.3.5. Funciones de seguridad
- 26.6.4. Ethernet Rapido
- 26.6.5. Gigabit Ethernet

## 26.7. Infraestructuras de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)

- 26.7.1. Introducción
- 26.7.2. Conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.2.1. Antecedentes a la conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS) y evolución

- 26.7.2.2. Arquitectura de conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
- 26.7.2.3. Reenvío de paquetes etiquetados
- 26.7.2.4. Protocolo de distribución de etiquetas (LDP)
- 26.7.3. Red privada virtual (VPN) en conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.3.1. Definición de una Red privada virtual (VPN)
  - 26.7.3.2. Modelos de Red privada virtual (VPN)
  - 26.7.3.3. Modelo de Red privada virtual (VPN) y conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.3.4. Arquitectura de Red privada virtual (VPN) y conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.3.5. Enrutamiento y reenvío virtual (VRF)
  - 26.7.3.6. RD
  - 26.7.3.7. Objetivo de ruta (RT)
  - 26.7.3.8. Propagación de rutas VPNv4 en una Red privada virtual (VPN) en conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.3.9. Reenvío de paquetes en una Red privada virtual (VPN) en conmutación de etiquetas multiprotocolo (MPLS)
  - 26.7.3.10. Protocolo de puerta de enlace fronteriza (BGP)
  - 26.7.3.11. Comunidad extendida BGP: RT
  - 26.7.3.12. Transporte de etiquetas con BGP
  - 26.7.3.13. Reflector de ruta (RR)
  - 26.7.3.14. Grupo Reflector de ruta (RR)
  - 26.7.3.15. Selección de rutas BGP
  - 26.7.3.16. Reenvío de paquetes

- 26.7.4. Protocolos de enrutamiento comunes en entornos MPLS
  - 26.7.4.1. Protocolos de enrutamiento de tipo Vector Distancia
  - 26.7.4.2. Protocolos de enrutamiento de tipo Estado de Enlace
  - 26.7.4.3. OSPF
  - 26.7.4.4. ISIS

## 26.8. Servicios de operador y Redes virtuales privadas (VPNs)

- 26.8.1. Introducción
- 26.8.2. Requerimientos básicos de una Red Virtual Privada (VPN)
- 26.8.3. Tipos de Redes virtuales privadas (VPN)
  - 26.8.3.1. Redes virtuales privadas (VPN) de acceso remoto
  - 26.8.3.2. Redes virtuales privadas (VPN) punto a punto
  - 26.8.3.3. Redes virtuales privadas (VPN) interna (over LAN)
- 26.8.4. Protocolos usados en Redes virtuales privadas (VPN)
- 26.8.5. Implementaciones y tipos de conexión

## 26.9. Redes de próxima generación (NGN)

- 26.9.1. Introducción
- 26.9.2. Antecedentes
  - 26.9.2.1. Definición y características de las Redes de próxima generación (NGN)
  - 26.9.2.2. Migración hacia las redes de nueva generación
- 26.9.3. Arquitectura de Redes de próxima generación (NGN)
  - 26.9.3.1. Capa de conectividad primaria
  - 26.9.3.2. Capa de acceso
  - 26.9.3.3. Capa de servicio
  - 26.9.3.4. Capa de gestión

- 26.9.4. IMS
- 26.9.5. Organizaciones normalizadoras
- 26.9.6. Tendencias regulatorias

## 26.10. Revisión de estándares de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) y el Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF)

- 26.10.1. Introducción
- 26.10.2. Normalización
- 26.10.3. Algunas organizaciones estándares
- 26.10.4. Protocolos y estándares de la capa física de la Red de área amplia (WAN)
- 26.10.5. Ejemplos de protocolos orientados al medio

## Asignatura 27

### Arquitecturas de seguridad

#### 27.1. Principios básicos de seguridad informática

- 27.1.1. Qué se entiende por seguridad informática
- 27.1.2. Objetivos de la seguridad informática
- 27.1.3. Servicios de seguridad informática
- 27.1.4. Consecuencias de la falta de seguridad
- 27.1.5. Principio de "defensa en seguridad"
- 27.1.6. Políticas, planes y procedimientos de seguridad
  - 27.1.6.1. Gestión de cuentas de usuarios
  - 27.1.6.2. Identificación y autenticación de usuarios
  - 27.1.6.3. Autorización y control de acceso lógico

- 27.1.6.4. Monitorización de servidores
- 27.1.6.5. Protección de datos
- 27.1.6.6. Seguridad en conexiones remotas

27.1.7. La importancia del factor humano

## 27.2. Estandarización y certificación en seguridad informática

- 27.2.1. Estándares de seguridad
  - 27.2.1.1. Propósito de los estándares
  - 27.2.1.2. Organismos responsables
- 27.2.2. Estándares en Estados Unidos
  - 27.2.2.1. Criterios de evaluación de sistemas informáticos confiables (TCSEC)
  - 27.2.2.2. Federal Criteria
  - 27.2.2.3. Manual de auditoría de controles del sistema de información federal (FISCAM)
  - 27.2.2.4. Documentos NIST SP 800
- 27.2.3. Estándares Europeos
  - 27.2.3.1. Los Criterios de Evaluación de Seguridad en Tecnologías de la Información (ITSEC)
  - 27.2.3.2. ITSEM
  - 27.2.3.3. Agencia Europea de Seguridad de la Información y las Redes
- 27.2.4. Estándares internacionales
- 27.2.5. Proceso de certificación

## 27.3. Amenazas a la seguridad informática: Vulnerabilidades y software malicioso

- 27.3.1. Introducción
- 27.3.2. Vulnerabilidades de los sistemas
  - 27.3.2.1. Incidentes de seguridad en las redes
  - 27.3.2.2. Causas de las vulnerabilidades de los sistemas informáticos

- 27.3.2.3. Tipos de vulnerabilidades
- 27.3.2.4. Responsabilidades de los fabricantes de software
- 27.3.2.5. Herramientas para la evaluación de vulnerabilidades

27.3.3. Amenazas de la seguridad informática

- 27.3.3.1. Clasificación de los intrusos en redes
- 27.3.3.2. Motivaciones de los atacantes
- 27.3.3.3. Fases de un ataque
- 27.3.3.4. Tipos de ataques

27.3.4. Virus informáticos

- 27.3.4.1. Características generales
- 27.3.4.2. Tipos de virus
- 27.3.4.3. Daños ocasionados por virus
- 27.3.4.4. Cómo combatir los virus

## 27.4. Ciberterrorismo y Respuesta a Incidentes

- 27.4.1. Introducción
- 27.4.2. La amenaza del ciberterrorismo y de las guerras informáticas
- 27.4.3. Consecuencias de los fallos y ataques en las empresas
- 27.4.4. El espionaje en las redes de ordenadores

## 27.5. Identificación de usuarios y sistemas biométricos

- 27.5.1. Introducción a la Autenticación, autorización y registro de usuarios
- 27.5.2. Modelo de seguridad de autenticación, autorización y contabilización (AAA)
- 27.5.3. Control de acceso
- 27.5.4. Identificación de usuarios
- 27.5.5. Verificación de contraseñas
- 27.5.6. Autenticación con certificados digitales
- 27.5.7. Identificación remota de usuarios





- 27.5.8. Inicio de sesión único
- 27.5.9. Gestores de contraseñas
- 27.5.10. Sistemas biométricos
  - 27.5.10.1. Características generales
  - 27.5.10.2. Tipos de sistemas biométricos
  - 27.5.10.3. Implantación de los sistemas

## 27.6. Fundamentos de criptografía y protocolos criptográficos

- 27.6.1. Introducción a la criptografía
  - 27.6.1.1. Criptografía, criptoanálisis y criptología
  - 27.6.1.2. Funcionamiento de un sistema criptográfico
  - 27.6.1.3. Historia de los sistemas criptográficos
- 27.6.2. Criptoanálisis
- 27.6.3. Clasificación de los sistemas criptográficos
- 27.6.4. Sistemas criptográficos simétricos y asimétricos
- 27.6.5. Autenticación con sistemas criptográficos
- 27.6.6. Firma electrónica
  - 27.6.6.1. Qué es la firma electrónica
  - 27.6.6.2. Características de la firma electrónica
  - 27.6.6.3. Autoridades de certificación
  - 27.6.6.4. Certificados digitales
  - 27.6.6.5. Sistemas basados en el tercero de confianza
  - 27.6.6.6. Utilización de la firma electrónica
  - 27.6.6.7. Documento de identidad electrónico (DNI)
  - 27.6.6.8. Factura electrónica

## 27.7. Herramientas para la seguridad en redes

- 27.7.1. El problema de la seguridad en la conexión a internet
- 27.7.2. La seguridad en la red externa
- 27.7.3. El papel de los servidores Proxy
- 27.7.4. El papel de los cortafuegos
- 27.7.5. Servidores de autenticación para conexiones remotas
- 27.7.6. El análisis de los registros de actividad
- 27.7.7. Sistemas de detección de intrusiones
- 27.7.8. Los señuelos

## 27.8. Seguridad en redes privadas virtuales e inalámbricas

- 27.8.1. Seguridad en redes privadas virtuales
  - 27.8.1.1. El papel de las Redes privadas virtuales (VPN)
  - 27.8.1.2. Protocolos para las Redes privadas virtuales (VPNs)
- 27.8.2. Seguridad tradicional en redes inalámbricas
- 27.8.3. Posibles ataques en redes inalámbricas
- 27.8.4. El protocolo WEP
- 27.8.5. Estándares para seguridad en redes inalámbricas
- 27.8.6. Recomendaciones para reforzar la seguridad

## 27.9. Seguridad en el uso de servicios de internet

- 27.9.1. Navegación segura en la web
  - 27.9.1.1. El servicio red mundial (www)
  - 27.9.1.2. Problemas de seguridad en la red mundial (www)
  - 27.9.1.3. Recomendaciones de seguridad

- 27.9.1.4. Protección de la privacidad en internet
- 27.9.2. Seguridad en correo electrónico
  - 27.9.2.1. Características del correo electrónico
  - 27.9.2.2. Problemas de seguridad en el correo electrónico
  - 27.9.2.3. Recomendaciones de seguridad en el correo electrónico
  - 27.9.2.4. Servicios de correo electrónico avanzados
  - 27.9.2.5. Uso de correo electrónico por empleados
- 27.9.3. El correo no deseado (SPAM)
- 27.9.4. La suplantación de identidad (phishing)

### 27.10. Control de contenidos

- 27.10.1. La distribución de contenidos a través de internet
- 27.10.2. Medidas legales para combatir los contenidos ilícitos
- 27.10.3. Filtrado, catalogación y bloqueo de contenidos
- 27.10.4. Daños a la imagen y reputación

## Asignatura 28

### Centros de datos, operación de redes y servicios

#### 28.1. Centro de datos: conceptos básicos y componentes

- 28.1.1. Introducción
- 28.1.2. Conceptos básicos
  - 28.1.2.1. Definición de un centro de datos
  - 28.1.2.2. Clasificación e importancia
  - 28.1.2.3. Catástrofes y pérdidas
  - 28.1.2.4. Tendencia evolutiva
  - 28.1.2.5. Costes de la complejidad
  - 28.1.2.6. Pilares y capas de redundancia

- 28.1.3. Filosofía de diseño
  - 28.1.3.1. Objetivos
  - 28.1.3.2. Selección de ubicación
  - 28.1.3.3. Disponibilidad
  - 28.1.3.4. Elementos críticos
  - 28.1.3.5. Evaluación y análisis de costes
  - 28.1.3.6. Presupuesto de tecnologías de la información (IT)
- 28.1.4. Componentes básicos
  - 28.1.4.1. Piso técnico
  - 28.1.4.2. Tipos de baldosas
  - 28.1.4.3. Consideraciones generales
  - 28.1.4.4. Tamaño del centro de datos
  - 28.1.4.5. Bastidores (RACKS)
  - 28.1.4.6. Servidores y equipos de comunicación
  - 28.1.4.7. Monitorización

#### 28.2. Centro de datos: sistemas de control

- 28.2.1. Introducción
- 28.2.2. Alimentación eléctrica
  - 28.2.2.1. Red eléctrica
  - 28.2.2.2. Potencia eléctrica
  - 28.2.2.3. Estrategias de distribución eléctrica
  - 28.2.2.4. Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)
  - 28.2.2.5. Generadores
  - 28.2.2.6. Problemas eléctricos
- 28.2.3. Control ambiental
  - 28.2.3.1. Temperatura
  - 28.2.3.2. Humedad
  - 28.2.3.3. Aire acondicionado
  - 28.2.3.4. Estimación calórica
  - 28.2.3.5. Estrategias de refrigeración
  - 28.2.3.6. Diseño de pasillos. Circulación del aire
  - 28.2.3.7. Sensores y mantenimiento

- 28.2.4. Seguridad y prevención de incendios
  - 28.2.4.1. Seguridad física
  - 28.2.4.2. El fuego y su clasificación
  - 28.2.4.3. Clasificación y tipos de sistemas de extinción

#### 28.3. Centro de datos: diseño y organización

- 28.3.1. Introducción
- 28.3.2. Diseño de red
  - 28.3.2.1. Tipologías
  - 28.3.2.2. Cableado estructurado
  - 28.3.2.3. Cableado "backbone"
  - 28.3.2.4. Cables de red
  - 28.3.2.5. Par trenzado sin blindaje (UTP) y par trenzado blindado (STP)
  - 28.3.2.6. Cables de telefonía
  - 28.3.2.7. Elementos terminales
  - 28.3.2.8. Cables de fibra óptica
  - 28.3.2.9. Cable coaxial
  - 28.3.2.10. Transmisión inalámbrica
  - 28.3.2.11. Recomendaciones y etiquetado
- 28.3.3. Organización
  - 28.3.3.1. Introducción
  - 28.3.3.2. Medidas básicas
  - 28.3.3.3. Estrategias para manejo y gestión del cableado
  - 28.3.3.4. Políticas y procedimientos
- 28.3.4. Gestión del centro de datos
- 28.3.5. Estándares en el centro de datos

#### 28.4. Centro de datos: modelos y continuidad de negocio

- 28.4.1. Introducción
- 28.4.2. Optimización
  - 28.4.2.1. Técnicas de optimización
  - 28.4.2.2. Centro de datos ecológicos
  - 28.4.2.3. Desafíos actuales
  - 28.4.2.4. Centro de datos modulares
  - 28.4.2.5. Servicio "housing"

- 28.4.2.6. Consolidación de centro de datos
- 28.4.2.7. Monitorización
- 28.4.3. Continuidad de negocio
  - 28.4.3.1. Plan de continuidad de negocios (bcp). Puntos claves
  - 28.4.3.2. Plan de recuperación ante desastres (dr)
  - 28.4.3.3. Implementación de un plan de recuperación ante desastres (DR)
  - 28.4.3.4. Apoyo y estrategias de respaldo
- 28.4.4. Mejores prácticas
  - 28.4.4.1. Recomendaciones
  - 28.4.4.2. Utilización metodología en biblioteca de infraestructura de tecnología de la información (ITIL)
  - 28.4.4.3. Métricas de disponibilidad
  - 28.4.4.4. Control ambiental
  - 28.4.4.5. Gestión de riesgos
  - 28.4.4.6. Responsable del centro de datos
  - 28.4.4.7. Herramientas
  - 28.4.4.8. Consejos de implantación
  - 28.4.4.9. Caracterización

#### 28.5. Computación en la nube: introducción y conceptos básicos

- 28.5.1. Introducción
- 28.5.2. Conceptos básicos y terminología
- 28.5.3. Objetivos y beneficios
  - 28.5.3.1. Disponibilidad
  - 28.5.3.2. Fiabilidad
  - 28.5.3.3. Escalabilidad
- 28.5.4. Riesgos y retos
- 28.5.5. Roles. Proveedor. Consumidor
- 28.5.6. Características de la nube

- 28.5.7. Modelos de entrega de servicios
  - 28.5.7.1. Infraestructura como servicio (IAAS)
  - 28.5.7.2. Plataforma como servicio (PAAS)
  - 28.5.7.3. Software como servicio (SAAS)
- 28.5.8. Tipos de nubes
  - 28.5.8.1. Pública
  - 28.5.8.2. Privada
  - 28.5.8.3. Híbrida
- 28.5.9. Tecnologías habilitadoras de la nube
  - 28.5.9.1. Arquitecturas de red
- 28.5.9.2. Redes de banda ancha. Interconectividad
  - 28.5.9.3. Tecnologías del centro de datos
    - 28.5.9.3.1. Informática
    - 28.5.9.3.2. Almacenamiento
    - 28.5.9.3.3. Red de contactos (networking)
    - 28.5.9.3.4. Alta disponibilidad
    - 28.5.9.3.5. Sistemas de copia de respaldo (backup)
    - 28.5.9.3.6. Balanceadores
  - 28.5.9.4. Virtualización
  - 28.5.9.5. Tecnologías web
  - 28.5.9.6. Tecnología multi-tenant
  - 28.5.9.7. Tecnología de servicios
  - 28.5.9.8. Seguridad en la nube
    - 28.5.9.8.1. Términos y conceptos
    - 28.5.9.8.2. Integridad, autenticación
    - 28.5.9.8.3. Mecanismos de seguridad
    - 28.5.9.8.4. Amenazas de seguridad
    - 28.5.9.8.5. Ataques de seguridad en la nube
    - 28.5.9.8.6. Caso de estudio

## 28.6. Computación en la nube: tecnología y seguridad en la nube

- 28.6.1. Introducción
- 28.6.2. Mecanismos de infraestructura en la nube
  - 28.6.2.1. Perímetro de red
  - 28.6.2.2. Almacenamiento
  - 28.6.2.3. Entorno de servidores
  - 28.6.2.4. Monitorización en la nube
  - 28.6.2.5. Alta disponibilidad
- 28.6.3. Mecanismos de seguridad en la nube (parte I)
  - 28.6.3.1. Automatización
  - 28.6.3.2. Balanceadores de carga
  - 28.6.3.3. Monitor de acuerdo de nivel de servicio (SLA)
  - 28.6.3.4. Mecanismos de pago por uso
- 28.6.4. Mecanismos de seguridad en la nube (parte II)
  - 28.6.4.1. Sistemas de trazabilidad y auditoría
  - 28.6.4.2. Sistemas de tolerancia frente a fallos (failover)
  - 28.6.4.3. Hipervisor
  - 28.6.4.4. Categorización (clusterización)
  - 28.6.4.5. Sistemas de tenencia múltiple (multitenant)

## 28.7. Computación en la nube: infraestructura. Mecanismos de control y seguridad

- 28.7.1. Introducción a mecanismos de gestión en la nube
- 28.7.2. Sistemas de administración remota
- 28.7.3. Sistemas de gestión de recursos
- 28.7.4. Sistemas de gestión de acuerdos de nivel de servicios
- 28.7.5. Sistemas de gestión de la facturación

- 28.7.6. Mecanismos de seguridad en la nube
  - 28.7.6.1. Encriptación
  - 28.7.6.2. Función (hashing)
  - 28.7.6.3. Firma digital
  - 28.7.6.4. Infraestructura de clave pública (PKI)
  - 28.7.6.5. Gestión de accesos e identidades
  - 28.7.6.6. Inicio de sesión único (SSO)
  - 28.7.6.7. Grupos de seguridad basados en la nube
  - 28.7.6.8. Sistemas de bastionado

## 28.8. Computación en la nube: arquitecturas en la nube

- 28.8.1. Introducción
- 28.8.2. Arquitecturas básicas en la nube
  - 28.8.2.1. Arquitecturas de distribución de cargas de trabajo
  - 28.8.2.2. Arquitecturas de uso de recursos
  - 28.8.2.3. Arquitecturas escalables
  - 28.8.2.4. Arquitecturas de balanceo de carga
  - 28.8.2.5. Arquitecturas redundantes
  - 28.8.2.6. Ejemplos
- 28.8.3. Arquitecturas avanzadas en la nube
  - 28.8.3.1. Arquitecturas de grupo de empresas (cluster) de hipervisor
  - 28.8.3.2. Arquitecturas virtuales de balanceo de carga
  - 28.8.3.3. Arquitecturas non-stop
  - 28.8.3.4. Arquitecturas de alta disponibilidad
  - 28.8.3.5. Arquitecturas de servidor sin sistema operativo (bare-metal)
  - 28.8.3.6. Arquitecturas redundantes
  - 28.8.3.7. Arquitecturas híbridas

- 28.8.4. Arquitecturas especializadas de la nube
  - 28.8.4.1. Arquitecturas de acceso directo de los periféricos de entrada/salida
  - 28.8.4.2. Arquitecturas de acceso directo de una unidad numérica (LUN)
  - 28.8.4.3. Arquitecturas de red elástica
  - 28.8.4.4. Arquitecturas del centro de datos definido por software (SDDC)
  - 28.8.4.5. Arquitecturas especiales
  - 28.8.4.6. Ejemplos

## 28.9. Computación en la nube: modelos de provisión de servicio

- 28.9.1. Introducción
- 28.9.2. Provisión de servicios en la nube
- 28.9.3. Perspectiva del proveedor del servicio
- 28.9.4. Perspectiva del consumidor de esos servicios
- 28.9.5. Casos de estudio

## 28.10. Computación en la nube: modelos de contratación, métricas y proveedores de servicio

- 28.10.1. Introducción a los modelos y métricas de facturación
- 28.10.2. Modelos de facturación
- 28.10.3. Métricas de pago por uso
- 28.10.4. Consideraciones de gestión de costes
- 28.10.5. Introducción a las métricas de calidad de servicio y los acuerdos de nivel de servicios (SLA'S)
- 28.10.6. Métricas de calidad de servicio
- 28.10.7. Métricas de rendimiento del servicio
- 28.10.8. Métricas de escalabilidad del servicio
- 28.10.9. Acuerdo de nivel de servicio (SLA'S) del modelo del servicio
- 28.10.10. Casos de estudio

## Asignatura 29

### Redes de comunicaciones móviles

#### 29.1. Introducción redes de comunicaciones móviles

- 29.1.1. Redes de comunicaciones
- 29.1.2. Clasificación de redes de comunicaciones
- 29.1.3. El espectro radioeléctrico
- 29.1.4. Los sistemas de telefonía vía radio
- 29.1.5. Tecnología celular
- 29.1.6. Evolución de los sistemas de telefonía móvil

#### 29.2. Protocolos y arquitectura

- 29.2.1. Revisión del concepto de protocolo
- 29.2.2. Revisión del concepto de arquitectura de comunicación
- 29.2.3. Revisión modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI)
- 29.2.4. Revisión arquitectura del protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet (TCP/IP)
- 29.2.5. Estructura de una red de telefonía móvil

#### 29.3. Principios de comunicaciones móviles

- 29.3.1. Radiación y tipos de antenas
- 29.3.2. Reutilización de frecuencias
- 29.3.3. Propagación de señales
- 29.3.4. Itinerancia y traspaso
- 29.3.5. Técnicas de acceso múltiple
- 29.3.6. Sistemas analógicos y digitales
- 29.3.7. Portabilidad

#### 29.4. Revisión redes del Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM): Características técnicas, arquitectura e interfaces

- 29.4.1. Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.4.2. Características técnicas de Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.4.3. Arquitectura de una red de Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.4.4. Estructura de canales en Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.4.5. Interfaces de Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)

#### 29.5. Revisión protocolos de Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM) y de Servicio general de paquetes vía radio (GPRS)

- 29.5.1. Introducción
- 29.5.2. Protocolos del Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.5.3. Evolución del Sistema global para las comunicaciones móviles (GSM)
- 29.5.4. Servicio general de paquetes vía radio (GPRS)

#### 29.6. Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Características técnicas, arquitectura y Acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA)

- 29.6.1. Introducción
- 29.6.2. Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 29.6.3. Características técnicas del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)

- 29.6.4. Arquitectura de una red de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 29.6.5. Acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA)

#### 29.7. Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Protocolos, interfaces y Voz sobre protocolo de internet (VoIP)

- 29.7.1. Introducción
- 29.7.2. Estructura de canales en Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 29.7.3. Protocolos de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 29.7.4. Interfaces de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS)
- 29.7.5. Voz sobre protocolo de internet (VoIP) y Subsistema multimedia de Protocolo de Internet (IMS)

#### 29.8. Voz sobre protocolo de internet (VoIP): Modelos de tráfico para telefonía protocolo de internet

- 29.8.1. Introducción Voz sobre protocolo de internet (VoIP)
- 29.8.2. Protocolos
- 29.8.3. Elementos Voz sobre protocolo de internet (VoIP)
- 29.8.4. Transporte de Voz sobre protocolo de internet (VoIP) en tiempo real
- 29.8.5. Modelos de tráfico de voz empaquetada

#### 29.9. Sistema de evolución a largo plazo (LTE). Características técnicas y arquitectura. Conmutador de circuito de respaldo

- 29.9.1. Sistema de evolución a largo plazo (LTE)

- 29.9.2. Características técnicas del Sistema de evolución a largo plazo (LTE)
- 29.9.3. Arquitectura de una red de Sistema de evolución a largo plazo (LTE)
- 29.9.4. Estructura de canales en Sistema de evolución a largo plazo (LTE)
- 29.9.5. Llamadas en Sistema de evolución a largo plazo (LTE): VoLGA, CS FB y VoLTE

#### 29.10. Sistemas de evolución a largo plazo (LTE). Interfaces, protocolos y servicios

- 29.10.1. Introducción
- 29.10.2. Interfaces de Sistemas de evolución a largo plazo (LTE)
- 29.10.3. Protocolos de Sistemas de evolución a largo plazo (LTE)
- 29.10.4. Servicios en Sistemas de evolución a largo plazo (LTE)

## Asignatura 30

### Programación avanzada

#### 30.1. Introducción a la programación orientada a objetos

- 30.1.1. Introducción a la programación orientada a objetos
- 30.1.2. Diseño de clases
- 30.1.3. Introducción al Lenguaje unificado de modelado (UML) para el modelado de los problemas

#### 30.2. Relaciones entre clases

- 30.2.1. Abstracción y herencia
- 30.2.2. Conceptos avanzados de herencia
- 30.2.3. Polimorfismo
- 30.2.4. Composición y agregación

#### 30.3. Introducción a los patrones de diseño para problemas orientados a objetos

- 30.3.1. Qué son los patrones de diseño
- 30.3.2. Patrón de diseño Factory



- 30.3.4. Patrón de diseño Singleton
- 30.3.5. Patrón de diseño Observer
- 30.3.6. Patrón de diseño Composite

### 30.4. Excepciones

- 30.4.1. ¿Qué son las excepciones?
- 30.4.2. Captura y gestión de excepciones
- 30.4.3. Lanzamiento de excepciones
- 30.4.4. Creación de excepciones

### 30.5. Interfaces de usuarios

- 30.5.1. Introducción a Qt
- 30.5.2. Posicionamiento
- 30.5.3. ¿Qué son los eventos?
- 30.5.4. Eventos: definición y captura
- 30.5.5. Desarrollo de interfaces de usuario

### 30.6. Introducción a la programación concurrente

- 30.6.1. Introducción a la programación concurrente
- 30.6.2. El concepto de proceso e hilo
- 30.6.3. Interacción entre procesos o hilos
- 30.6.4. Los hilos en C++
- 30.6.6. Ventajas e inconvenientes de la programación concurrente

### 30.7. Gestión de hilos y sincronización

- 30.7.1. Ciclo de vida de un hilo
- 30.7.2. La clase hilo (Thread)
- 30.7.3. Planificación de hilos
- 30.7.4. Grupos hilos
- 30.7.5. Hilos de tipo demonio
- 30.7.6. Sincronización
- 30.7.7. Mecanismos de bloqueo
- 30.7.8. Mecanismos de comunicación
- 30.7.9. Monitores

### 30.8. Problemas comunes dentro de la programación concurrente

- 30.8.1. El problema de los productores consumidores

- 30.8.2. El problema de los lectores y escritores
- 30.8.3. El problema de la cena de los filósofos

### 30.9. Documentación y pruebas de software

- 30.9.1. ¿Por qué es importante documentar el software?
- 30.9.2. Documentación de diseño
- 30.9.3. Uso de herramientas para la documentación

### 30.10. Pruebas de software

- 30.10.1. Introducción a las pruebas del software
- 30.10.2. Tipos de pruebas
- 30.10.3. Prueba de unidad
- 30.10.4. Prueba de integración
- 30.10.5. Prueba de validación
- 30.10.6. Prueba del sistema

## Asignatura 31

### Redes y servicios de radio

#### 31.1. Técnicas básicas en redes de radio

- 31.1.1. Introducción a las redes radio
- 31.1.2. Fundamentos básicos
- 31.1.3. Técnicas de Acceso Múltiple (MAC): Acceso Aleatorio (RA). Acceso múltiple por división de tiempo multifrecuencia (MF-TDMA). Código de división de acceso múltiple (CDMA), Acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA)
- 31.1.4. Optimización del enlace Radio: Fundamentos de Técnicas de Control del Enlace (LLC). Petición de repetición híbrida automática (HARQ). Múltiple entrada múltiple salida (MIMO)

#### 31.2. El espectro radioeléctrico

- 31.2.1. Definición
- 31.2.2. Nomenclatura de bandas de frecuencia según UIT-R
- 31.2.3. Otras nomenclaturas para bandas de frecuencia
- 31.2.4. División del espectro radioeléctrico
- 31.2.5. Tipos de radiación electromagnética

#### 31.3. Sistemas y servicios de comunicaciones radio

- 31.3.2. Conversión y tratamiento de señales: modulaciones analógicas y digitales
- 31.3.3. Transmisión de la señal digital
- 31.3.4. Sistema de radio digital: Transmisión digital de audio (DAB), En banda y dentro del canal (IBOC), Sistema de gestión de derechos digitales (DRM) y DRM+
- 31.3.5. Redes de comunicación por radiofrecuencia
- 31.3.6. Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles
- 31.3.7. Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia fijo y móvil
- 31.3.8. Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión
- 31.3.9. Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión
- 31.3.10. Mantenimiento de sistemas de transmisión

#### 31.4. Multidifusión y calidad de servicio (QoS) extremo a extremo

- 31.4.1. Introducción
- 31.4.2. Multidifusión de protocolo de internet (IP) en redes radio
- 31.4.3. Red tolerante a demoras (DTN). 6
- 31.4.4. Calidad de Servicio E-to-E
  - 31.4.4.1. Impacto de las redes radio en la E-to-E QoS
  - 31.4.4.2. El protocolo de control de transmisión (TCP) en redes radio

#### 31.5. Redes inalámbricas de área local (WLAN)

- 31.5.1. Introducción a las Redes inalámbricas de área local (WLAN)
  - 31.5.1.1. Principios de las Redes inalámbricas de área local (WLAN)
    - 31.5.1.1.1. Como trabajan
    - 31.5.1.1.2. Bandas de frecuencia
    - 31.5.1.1.3. Seguridad
  - 31.5.1.2. Aplicaciones
  - 31.5.1.3. Comparativa entre Redes inalámbricas de área local (WLAN) y Red de área local (LAN) cableadas
  - 31.5.1.4. Efectos de la radiación en la salud
  - 31.5.1.5. Estandarización y normalización de la tecnología de Redes inalámbricas de área local (WLAN)
  - 31.5.1.6. Topología y configuraciones
    - 31.5.1.6.1. Configuración red de igual a igual "Peer-to-Peer" (Ad-Hoc)
    - 31.5.1.6.2. Configuración en modo punto de acceso
    - 31.5.1.6.3. Otras configuraciones: Interconexión de redes
- 31.5.2. El estándar IEEE 802.11.- WI-FI
  - 31.5.2.1. Arquitectura
  - 31.5.2.2. Capas del IEEE 802.11
    - 31.5.2.2.1. La capa física
    - 31.5.2.2.2. La capa de enlace del control de acceso a medios (MAC)
  - 31.5.2.3. Operativa básica en una Red inalámbricas de área local (WLAN)
  - 31.5.2.4. Asignación del espectro radioeléctrico

- 31.5.2.5. Variantes del IEEE 802.11.
- 31.5.3. El estándar HiperLAN
  - 31.5.3.1. Modelo de referencia
  - 31.5.3.2. HiperLAN/1
  - 31.5.3.3. HiperLAN/2
  - 31.5.3.4. Comparativa de HiperLAN con 802.11a

### 31.6. Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN) y Redes inalámbricas de área amplia (WWAN)

- 31.6.1. Introducción a Redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN). Características
- 31.6.2. Interoperabilidad mundial para el acceso a microondas (WiMAX). Características y diagrama
- 31.6.3. Redes inalámbricas de área amplia (WWAN). Introducción
- 31.6.4. Red de telefonía móvil y Satélite

### 31.7. Redes inalámbricas de área personal (WPAN)

- 31.7.1. Evolución y tecnologías
- 31.7.2. Bluetooth
- 31.7.3. Redes personales y de sensores
- 31.7.4. Perfiles y aplicaciones

### 31.8. Redes de acceso radio terrestre

- 31.8.1. Evolución del acceso radio terrestre: Interoperabilidad mundial para el acceso a microondas (WiMAX), Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP)
- 31.8.2. Accesos de 4.Generación. Introducción
- 31.8.3. Recursos radio y capacidad
- 31.8.4. Portadores Radio, evolución a largo plazo (LTE)
- 31.8.5. El control de acceso a medios (MAC), RLC y RRC

### 31.9. Comunicaciones vía satélite

- 31.9.1. Introducción
- 31.9.2. Historia de las comunicaciones por satélite
- 31.9.3. Estructura de un sistema de comunicación por satélite
  - 31.9.3.1. El segmento especial
  - 31.9.3.2. EL centro de control
  - 31.9.3.3. El segmento terreno
- 31.9.4. Tipos de satélite
  - 31.9.4.1. Por su finalidad
  - 31.9.4.2. Según su orbita
- 31.9.5. Bandas de frecuencia

### 31.10. Planificación y regulación de sistemas y servicios radio

- 31.10.1. Terminología y características técnicas
- 31.10.2. Frecuencias
- 31.10.3. Coordinación, notificación e inscripción de asignaciones de frecuencia y modificación de Planes
- 31.10.4. Interferencias
- 31.10.5. Disposiciones administrativas
- 31.10.6. Disposiciones relativas a los servicios y estaciones

## Asignatura 32

### Ingeniería de sistemas y servicios de red

#### 32.1. Introducción a la ingeniería de sistemas y servicios de red

- 32.1.1. Concepto de sistema informático e ingeniería informática
- 32.1.2. El software y sus características
  - 32.1.2.1. Características del software
- 32.1.3. La evolución del software
  - 32.1.3.1. Los albores del desarrollo del software
  - 32.1.3.2. La crisis del software

- 32.1.3.3. La Ingeniería del Software
- 32.1.3.4. La tragedia del software
- 32.1.3.5. La actualidad del software
- 32.1.4. Los mitos del software
- 32.1.5. Los nuevos retos del software
- 32.1.6. Deontología profesional de la Ingeniería del Software
- 32.1.7. El Cuerpo de Conocimientos de la Ingeniería del Software (SWEBOK)

#### 32.2. El proceso de desarrollo

- 32.2.1. Proceso de resolución de problemas
- 32.2.2. El proceso de desarrollo del software
- 32.2.3. Proceso software frente a ciclo de vida
- 32.2.4. Ciclos de vida. Modelos de proceso (tradicionales)
  - 32.2.4.1. Modelo en cascada
  - 32.2.4.2. Modelos basados en prototipos
  - 32.2.4.3. Modelo de desarrollo incremental
  - 32.2.4.4. Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
  - 32.2.4.5. Modelo en espiral
  - 32.2.4.6. Proceso unificado de desarrollo o proceso unificado de racional (RUP)
  - 32.2.4.7. Desarrollo de software basado en componentes
- 32.2.5. El manifiesto ágil. Los métodos ágiles
  - 32.2.5.1. Programación extrema (XP)
  - 32.2.5.2. Método Scrum
  - 32.2.5.3. Desarrollo basado en características (FDD)
- 32.2.6. Estándares sobre el proceso software
- 32.2.7. Definición de un proceso software
- 32.2.8. Madurez del proceso software

#### 32.3. Planificación y gestión de proyectos ágiles

- 32.3.1. Qué es ágil
  - 32.3.1.1. Historia de ágil
  - 32.3.1.2. Manifiesto ágil
- 32.3.2. Fundamentos de ágil
  - 32.3.2.1. La mentalidad ágil
  - 32.3.2.2. La adecuación a ágil
  - 32.3.2.3. Ciclo de vida del desarrollo de productos
  - 32.3.2.4. El "Triángulo de hierro"
  - 32.3.2.5. Trabajar con incertidumbre y volatilidad
  - 32.3.2.6. Procesos definidos y procesos empíricos
  - 32.3.2.7. Los mitos de ágil
- 32.3.3. El entorno ágil
  - 32.3.3.1. Modelo operativo
  - 32.3.3.2. Roles ágil
  - 32.3.3.3. Técnicas agile
  - 32.3.3.4. Prácticas ágiles
- 32.3.4. Marcos de trabajo ágil
  - 32.3.4.1. Programación extrema (XP)
  - 32.3.4.2. Método Scrum
  - 32.3.4.3. Método de desarrollo de sistemas dinámicos (DSDM)
  - 32.3.4.4. Gestión de proyectos ágiles
  - 32.3.4.5. Método Kanban
  - 32.3.4.6. Desarrollo de software eficiente
  - 32.3.4.7. Puesta en marcha eficiente (Lean Start-up)
  - 32.3.4.8. Marco ágil escalado (SAFe)

### 32.4. Gestión de configuración y repositorios colaborativos

- 32.4.1. Conceptos básicos de gestión de configuración del software
  - 32.4.1.1. ¿Qué es la gestión de configuración del software?
  - 32.4.1.2. Configuración del software y elementos de la configuración del software
  - 32.4.1.3. Líneas base
  - 32.4.1.4. Versiones, revisiones, variantes y «lanzamientos»
- 32.4.2. Actividades de gestión de configuración
  - 32.4.2.1. Identificación de la configuración
  - 32.4.2.2. Control de cambios en la configuración
  - 32.4.2.3. Generación de informes de estado
  - 32.4.2.4. Auditoría de la configuración
- 32.4.3. El plan de gestión de configuración
- 32.4.4. Herramientas de gestión de configuración
- 32.4.5. La gestión de configuración en la metodología Métrica v.3
- 32.4.6. La gestión de configuración en el Cuerpo de conocimientos de ingeniería de software (SWEBOK)

### 32.5. Prueba de sistemas y servicios

- 32.5.1. Conceptos generales de la prueba
  - 32.5.1.1. Verificar y validar
  - 32.5.1.2. Definición de prueba
  - 32.5.1.3. Principios de las pruebas
- 32.5.2. Enfoques de las pruebas
  - 32.5.2.1. Pruebas de caja blanca
  - 32.5.2.2. Pruebas de caja negra

- 32.5.3. Pruebas estáticas o revisiones
  - 32.5.3.1. Revisiones técnicas formales
  - 32.5.3.2. Tutoriales
  - 32.5.3.3. Inspecciones de código
- 32.5.4. Pruebas dinámicas
  - 32.5.4.1. Pruebas de unidad o unitarias
  - 32.5.4.2. Pruebas de integración
  - 32.5.4.3. Pruebas del sistema
  - 32.5.4.4. Pruebas de aceptación
  - 32.5.4.5. Pruebas de regresión
- 32.5.5. Pruebas alfa y pruebas beta
- 32.5.6. El proceso de prueba
- 32.5.7. Error, defecto y fallo
- 32.5.8. Herramientas de prueba automática
  - 32.5.8.1. Junit
  - 32.5.8.2. Herramienta LoadRunner

### 32.6. Modelado y diseño de arquitecturas de redes

- 32.6.1. Introducción
- 32.6.2. Características de los sistemas
  - 32.6.2.1. Descripción de los sistemas
  - 32.6.2.2. Descripción y características de los servicios
  - 32.6.2.3. Requisitos de rendimiento
  - 32.6.2.4. Requisitos de operabilidad
- 32.6.3. Análisis de requisitos
  - 32.6.3.1. Requisitos de usuario
  - 32.6.3.2. Requisitos de aplicaciones
  - 32.6.3.3. Requisitos de red
- 32.6.4. Diseño de arquitecturas de red
  - 32.6.4.1. Arquitectura de referencia y componentes
  - 32.6.4.2. Modelos de arquitectura
  - 32.6.4.3. Arquitecturas de sistemas y de red

### 32.7. Modelado y diseño de sistemas distribuidos

- 32.7.1. Introducción
- 32.7.2. Arquitectura de direccionamiento y enrutamiento
  - 32.7.2.1. Estrategia de direccionamiento
  - 32.7.2.2. Estrategia de enrutamiento
  - 32.7.2.3. Consideraciones de diseño
- 32.7.3. Conceptos de Diseño de redes
- 32.7.4. Proceso de diseño

### 32.8. Plataformas y entornos de despliegue

- 32.8.1. Introducción
- 32.8.2. Sistemas de computadoras distribuidas
  - 32.8.2.1. Conceptos básicos
  - 32.8.2.2. Modelos de computación
  - 32.8.2.3. Ventajas, inconvenientes y desafíos
  - 32.8.2.4. Conceptos básicos de sistemas operativos
- 32.8.3. Despliegues de redes virtualizadas
  - 32.8.3.1. Necesidad de un cambio
  - 32.8.3.2. Transformación de las redes: de "todo-Protocolo de internet" a la nube
  - 32.8.3.3. Despliegue de red en la nube
- 32.8.4. Ejemplo: Arquitectura de red en Azure

### 32.9. Prestaciones de extremo a extremo: retardo y ancho de banda. Calidad de servicio (QoS)

- 32.9.1. Introducción
- 32.9.2. Análisis del rendimiento
- 32.9.3. Calidad de servicio (QoS)

- 32.9.4. Priorización y gestión de tráfico
- 32.9.5. Acuerdos de nivel de servicio
- 32.9.6. Consideraciones de diseño
  - 32.9.6.1. Evaluación del rendimiento
  - 32.9.6.2. Relaciones e interacciones

### 32.10. Automatización y optimización de red

- 32.10.1. Introducción
- 32.10.2. Gestión de red
  - 32.10.2.1. Protocolos de gestión y configuración
  - 32.10.2.2. Arquitecturas de gestión de red
- 32.10.3. Orquestación y automatización
  - 32.10.3.1. Arquitectura de Plataforma de automatización de red abierta (ONAP)
  - 32.10.3.2. Controladores y funciones
  - 32.10.3.3. Políticas
  - 32.10.3.4. Inventario de red
- 32.10.4. Optimización

## Asignatura 33

### Auditoría de sistemas de información

#### 33.1. Auditoría de sistemas de información. Normas de buenas prácticas

- 33.1.1. Introducción
- 33.1.2. Auditoría y Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas (COBIT)
- 33.1.3. Auditoría de los sistemas de gestión en las tecnologías de la información (TIC)
- 33.1.4. Certificaciones

### 33.2. Conceptos y metodologías de la auditoría de sistemas

- 33.2.1. Introducción
- 33.2.2. Metodologías de evaluación de sistemas: cuantitativas y cualitativas
- 33.2.3. Metodologías de auditoría informática
- 33.2.4. El plan auditor

### 33.3. Contrato de auditoría

- 33.3.1. Naturaleza jurídica del contrato
- 33.3.2. Partes de un contrato de auditoría
- 33.3.3. Objeto del contrato de auditoría
- 33.3.4. El informe de auditoría

### 33.4. Elementos organizativos de las auditorías

- 33.4.1. Introducción
- 33.4.2. Misión del departamento de auditoría
- 33.4.3. Planificación de las auditorías
- 33.4.4. Metodología de la auditoría de SI

### 33.5. Marco legal de las auditorías

- 33.5.1. Protección de datos de carácter personal
- 33.5.2. Protección jurídica del software
- 33.5.3. Delitos tecnológicos
- 33.5.4. Contratación, firma y Documento de identidad electrónico (DNI)

### 33.6. Auditoría de subcontratación y marcos de referencia

- 33.6.1. Introducción
- 33.6.2. Conceptos básicos de subcontratación
- 33.6.3. Auditoría de subcontratación de tecnologías de la información (TI)
- 33.6.4. Marcos de referencia: CMMI, ISO27001.ITIL

### 33.7. Auditoría de seguridad

- 33.7.1. Introducción
- 33.7.2. Seguridad física y lógica
- 33.7.3. Seguridad del entorno
- 33.7.4. Planificación y ejecución de la auditoría de la seguridad física

### 33.8. Auditoría de redes e internet

- 33.8.1. Introducción
- 33.8.2. Vulnerabilidades en redes
- 33.8.3. Principios y derechos en internet
- 33.8.4. Controles y tratamientos de los datos

### 33.9. Auditoría de aplicaciones y sistemas informáticos

- 33.9.1. Introducción
- 33.9.2. Modelos de referencia
- 33.9.3. Evaluación de la calidad de las aplicaciones
- 33.9.4. Auditoría de la organización y gestión del área de desarrollo y mantenimiento

### 33.10. Auditoría de los datos de carácter personal

- 33.10.1. Introducción
- 33.10.2. Leyes y reglamentos de protección de datos
- 33.10.3. Desarrollo de la auditoría
- 33.10.4. Infracciones y sanciones

## Asignatura 34

### Gestión de proyectos

#### 34.1. Conceptos fundamentales de la dirección de proyectos y el ciclo de vida de la gestión de proyectos

- 34.1.1. ¿Qué es un proyecto?
- 34.1.2. Metodología común
- 34.1.3. ¿Qué es la dirección/gestión de proyectos?
- 34.1.4. ¿Qué es un plan de proyecto?

- 34.1.5. Beneficios
- 34.1.6. Ciclo de vida del proyecto
- 34.1.7. Grupos de procesos o ciclo de vida de la gestión de los proyectos
- 34.1.8. La relación entre los grupos de procesos y las áreas de conocimiento
- 34.1.9. Relaciones entre el ciclo de vida del producto y del proyecto

#### 34.2. El inicio y la planificación

- 34.2.1. De la idea al proyecto
- 34.2.2. Desarrollo del acta de proyecto
- 34.2.3. Reunión de arranque del proyecto
- 34.2.4. Tareas, conocimientos y habilidades en el proceso de inicio
- 34.2.5. El plan de proyecto
- 34.2.6. Desarrollo del plan básico. Pasos
- 34.2.7. Tareas, conocimientos y habilidades en el proceso de planificación

#### 34.3. La gestión de los interesados y del alcance

- 34.3.1. Identificar a los interesados
- 34.3.2. Desarrollar el plan para la gestión de los interesados
- 34.3.3. Gestionar el compromiso de los interesados
- 34.3.4. Controlar el compromiso de los interesados
- 34.3.5. El objetivo del proyecto
- 34.3.6. La gestión del alcance y su plan
- 34.3.7. Recopilar los requisitos
- 34.3.8. Definir el enunciado del alcance
- 34.3.9. Crear la Estructura de Desglose de Trabajo WBS (EDT)
- 34.3.10. Verificar y controlar el alcance

#### 34.4. El desarrollo del cronograma

- 34.4.1. La gestión del tiempo y su plan
- 34.4.2. Definir las actividades
- 34.4.3. Establecimiento de la secuencia de las actividades
- 34.4.4. Estimación de recursos de las actividades

- 34.4.5. Estimación de la duración de las actividades
- 34.4.6. Desarrollo del cronograma y cálculo del camino crítico
- 34.4.7. Control del cronograma

#### 34.5. El desarrollo del presupuesto y la respuesta a los riesgos

- 34.5.1. Estimar los costes
- 34.5.2. Desarrollar el presupuesto y la curva S
- 34.5.3. Control de costes y método del valor ganado
- 34.5.4. Los conceptos de riesgo
- 34.5.5. Cómo hacer un análisis de riesgos
- 34.5.6. El desarrollo del plan de respuesta

#### 34.6. La gestión de la calidad

- 34.6.1. Planificación de la calidad
- 34.6.2. Aseguramiento de la calidad
- 34.6.3. Control de la calidad
- 34.6.4. Conceptos estadísticos básicos
- 34.6.5. Herramientas de la gestión de la calidad

#### 34.7. La comunicación y los recursos humanos

- 34.7.1. Planificar la gestión de las comunicaciones
- 34.7.2. Análisis de requisitos de comunicaciones
- 34.7.3. Tecnología de las comunicaciones
- 34.7.4. Modelos de comunicación
- 34.7.5. Métodos de comunicación
- 34.7.6. Plan de gestión de las comunicaciones
- 34.7.7. Gestionar las comunicaciones
- 34.7.8. La gestión de los recursos humanos
- 34.7.9. Principales actores y sus roles en los proyectos
- 34.7.10. Tipos de organizaciones
- 34.7.11. Organización del proyecto
- 34.7.12. El equipo de trabajo

**34.8. El aprovisionamiento**

- 34.8.1. El proceso de adquisiciones
- 34.8.2. Planificación
- 34.8.3. Búsqueda de suministradores y solicitud de ofertas
- 34.8.4. Adjudicación del contrato
- 34.8.5. Administración del contrato
- 34.8.6. Los contratos
- 34.8.7. Tipos de contratos
- 34.8.8. Negociación del contrato

**34.9. Ejecución, monitorización y control y cierre**

- 34.9.1. Los grupos de procesos
- 34.9.2. La ejecución del proyecto
- 34.9.3. La monitorización y control del proyecto
- 34.9.4. El cierre del proyecto

**34.10. Responsabilidad profesional**

- 34.10.1. Responsabilidad profesional
- 34.10.2. Características de la responsabilidad social y profesional
- 34.10.3. Código deontológico del líder de proyectos
- 34.10.4. Responsabilidad vs. el Profesional de Administración del Proyecto (PMP®)
- 34.10.5. Ejemplos de responsabilidad
- 34.10.6. Beneficios de la profesionalización

**Asignatura 35****Comunicación y liderazgo****35.1. Comunicación y Liderazgo**

- 35.1.1. Liderazgo y estilos de liderazgo
- 35.1.2. Motivación
- 35.1.3. Capacidades y habilidades del líder 2.0

**35.2. Comunicación Interpersonal**

- 35.2.1. Lenguaje del cuerpo
- 35.2.2. Comunicación asertiva
- 35.2.4. Entrevistas

**35.3. Habilidades personales e influencia**

- 35.3.1. Impacto e influencia
- 35.3.2. Dominio del estrés
- 35.3.3. Gestión del tiempo

**35.4. Liderazgo estratégico**

- 35.4.1. Modelos de liderazgo
- 35.4.2. Entrenamiento
- 35.4.3. Mentoría
- 35.4.4. Liderazgo transformacional

**35.5. Oratoria y Formación de Portavoces**

- 35.5.1. Comunicación interpersonal
- 35.5.2. Habilidades comunicativas e influencia
- 35.5.3. Barreras para la comunicación personal

**35.6. Poder en la Organización**

- 35.6.1. El poder en las organizaciones
- 35.6.2. Fuentes de poder estructural
- 35.6.3. Tácticas políticas

**35.7. La función directiva y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC)**

- 35.7.1. Visión estratégica de la Responsabilidad Social Corporativa
- 35.7.2. Sistemas y modelos para la implantación de la Responsabilidad Social Corporativa
- 35.7.3. Organización de la Responsabilidad Social Corporativa. Roles y responsabilidades

**35.8. Inteligencia emocional**

- 35.8.1. Inteligencia emocional y comunicación
- 35.8.2. Asertividad, empatía y escucha activa
- 35.8.3. Autoestima y lenguaje emocional

**35.9. Perfil psicológico del candidato**

- 35.9.1. Psicología del liderazgo
- 35.9.1. Tipología de personalidad de los políticos
- 35.9.2. Expectativas sobre el candidato ideal

**35.10. Marca Personal**

- 35.10.1. Estrategias para desarrollar la marca personal
- 35.10.2. Leyes de la Marca personal
- 35.10.3. Herramientas de la construcción de marcas personales

**Asignatura 36****Seguridad en sistemas y redes de comunicación II****36.1. Una perspectiva global de la seguridad, la criptografía y los criptoanálisis clásicos**

- 36.1.1. La seguridad informática: perspectiva histórica
- 36.1.2. Pero, ¿qué se entiende exactamente por seguridad?
- 36.1.3. Historia de la criptografía
- 36.1.4. Cifradores de sustitución
- 36.1.5. Caso de estudio: la máquina Enigma

**36.2. Criptografía simétrica**

- 36.2.1. Introducción y terminología básica
- 36.2.2. Cifrado simétrico
- 36.2.3. Modos de operación
- 36.2.4. Estándar de cifrado de datos (DES)

- 36.2.5. El nuevo estándar de cifrado avanzado (AES)
- 36.2.6. Cifrado en flujo
- 36.2.7. Criptoanálisis

**36.3. Criptografía asimétrica**

- 36.3.1. Orígenes de la criptografía de clave pública
- 36.3.2. Conceptos básicos y funcionamiento
- 36.3.3. El algoritmo RSA
- 36.3.4. Certificados digitales
- 36.3.5. Almacenamiento y gestión de claves

**36.4. Ataques en redes**

- 36.4.1. Amenazas y ataques de una red
- 36.4.2. Enumeración
- 36.4.3. Interceptación de tráfico: Analizador de paquetes (*sniffers*)
- 36.4.4. Ataques de denegación de servicio
- 36.4.5. Ataques de envenenamiento de Protocolo de resolución de direcciones (ARP)

**36.5. Arquitecturas de seguridad**

- 36.5.1. Arquitecturas de seguridad tradicionales
- 36.5.2. Seguridad de la capa de transporte (SSL)
- 36.5.3. Protocolo Cubierta segura (SSH)
- 36.5.4. Redes Privadas Virtuales (VPNs)
- 36.5.5. Mecanismos de protección de unidades de almacenamiento externo
- 36.5.6. Mecanismos de protección hardware

**36.6. Técnicas de protección de sistemas y desarrollo de código seguro**

- 36.6.1. Seguridad en Operaciones
- 36.6.2. Recursos y controles
- 36.6.3. Monitorización

- 36.6.4. Sistemas de detección de intrusión
- 36.6.5. Sistema de detección de intrusos (IDS) de anfitrión
- 36.6.6. Sistema de detección de intrusos (IDS) de red
- 36.6.7. Sistema de detección de intrusos (IDS) basados en firmas
- 36.6.8. Sistemas señuelos
- 36.6.9. Principios de seguridad básicos en el desarrollo de código
- 36.6.10. Gestión del fallo
- 36.6.11. Enemigo público número 1. el desbordamiento de búfer
- 36.6.12. Chapuzas criptográficas

### 36.7. Red de robots (botnets) y correo no deseado (spam)

- 36.7.1. Origen del problema
- 36.7.2. Proceso del spam
- 36.7.3. Envío del spam
- 36.7.4. Refinamiento de las listas de direcciones de correo
- 36.7.5. Técnicas de protección
- 36.7.6. Servicio anti-correo no deseado ofrecidos por terceros
- 36.7.7. Casos de estudio
- 36.7.8. Correo no deseado exótico

### 36.8. Auditoría y ataques Web

- 36.8.1. Recopilación de información
- 36.8.2. Técnicas de ataque
- 36.8.3. Herramientas

### 36.9. Software malicioso y código malicioso

- 36.9.1. ¿Qué es el software malicioso?
- 36.9.2. Tipos de *malware*
- 36.9.3. Virus
- 36.9.4. Criptovirus

- 36.9.5. Gusanos
- 36.9.6. Software malicioso *adware*
- 36.9.7. Software malicioso *spyware*
- 36.9.8. Engaños (*hoaxes*)
- 36.9.9. Método de engaño (*phishing*)
- 36.9.10. Troyanos
- 36.9.11. La economía del *malware*
- 36.9.12. Posibles soluciones

### 36.10. Análisis forense

- 36.10.1. Recolección de evidencias
- 36.10.2. Análisis de las evidencias
- 36.10.3. Técnicas anti-forenses
- 36.10.4. Caso de estudio práctico

## Asignatura 37

### Tecnologías emergentes

#### 37.1. Tecnologías móviles

- 37.1.1. Dispositivos móviles
- 37.1.2. Comunicaciones móviles

#### 37.2. Servicios móviles

- 37.2.1. Tipos de aplicaciones
- 37.2.2. Decisión sobre el tipo de aplicación móvil
- 37.2.3. Diseño de la interacción móvil

#### 37.3. Servicios basados en localización

- 37.3.1. Servicios basados en localización
- 37.3.2. Tecnologías para la localización móvil
- 37.3.3. Localización basada en GNSS
- 37.3.4. Precisión y Exactitud en tecnologías de localización
- 37.3.5. Beacons: localización por proximidad

#### 37.4. Diseño de la experiencia de usuario (UX)

- 37.4.1. Introducción a la experiencia de usuario (UX)
- 37.4.2. Tecnologías para la localización móvil
- 37.4.3. Metodología para el diseño de UX
- 37.4.4. Buenas prácticas en el proceso de prototipado

#### 37.5. Realidad extendida

- 37.5.1. Conceptos de realidad extendida
- 37.5.2. Tecnologías para la localización móvil
- 37.5.3. Aplicación y servicios de Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR)

#### 37.6. Internet de las cosas (IoT). (I)

- 37.6.1. Fundamentos IoT
- 37.6.2. Dispositivos y comunicaciones IoT

#### 37.7. Internet de las cosas (IoT). (II)

- 37.7.1. Más allá de la computación en la nube
- 37.7.2. Ciudades inteligentes (smart cities)
- 37.7.3. Gemelos digitales
- 37.7.4. Proyectos IoT

#### 37.8. Cadena de Bloques

- 37.8.1. Fundamentos de la cadena de bloques
- 37.8.2. Aplicaciones y servicios basados en cadena de bloques

#### 37.9. Conducción autónoma

- 37.9.1. Tecnologías para la conducción autónoma
- 37.9.2. Comunicaciones V2X

#### 37.10. Tecnología innovadora e investigación

- 37.10.1. Fundamentos de la computación cuántica
- 37.10.2. Aplicaciones de la computación cuántica
- 37.10.3. Introducción a la investigación

## Asignatura 38

### Servicios de tecnologías de la información

#### 38.1. La transformación digital (I)

- 38.1.1. La innovación empresarial
- 38.1.2. La gestión de la producción
- 38.1.3. La gestión financiera

#### 38.2. La transformación digital (II)

- 38.2.1. El mercadeo
- 38.2.2. La gestión de Recursos Humanos
- 38.2.3. Un sistema de información integrado

#### 38.3. Caso de estudio

- 38.3.1. Presentación de la empresa
- 38.3.2. Metodologías para analizar la adquisición de tecnologías de información
- 38.3.3. Determinación de costos, beneficios y riesgos
- 38.3.4. Evaluación económica de la inversión

#### 38.4. El gobierno y la gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

- 38.4.1. Definición de gobierno de las tecnologías y sistemas de la información
- 38.4.2. Diferencia entre gobierno y gestión de las Tecnologías y Sistemas de Información (TSI)

- 38.4.3. Marcos para el gobierno y la gestión de las Tecnologías y Sistemas de Información (TSI)
- 38.4.4. Las normas y el gobierno y la gestión de las Tecnologías y Sistemas de Información (TSI)

### 38.5. El gobierno corporativo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

- 38.5.1. ¿Qué es el buen gobierno corporativo?
- 38.5.2. Antecedentes de gobierno de las Tecnologías de Información y Comunicación
- 38.5.3. La Norma ISO/IEC 38500:2008
- 38.5.4. Implementación de un buen gobierno Tecnologías de Información y Comunicación
- 38.5.5. Gobierno de las Tecnologías de Información y Comunicación y mejores prácticas
- 38.5.6. Gobierno corporativo. Resumen y tendencias

### 38.6. Objetivos de Control para la Información y Tecnologías Relacionadas (COBIT)

- 38.6.1. Marco de aplicación
- 38.6.2. Dominio: planificación y organización
- 38.6.3. Dominio: adquisición e implementación
- 38.6.4. Dominio: entrega y soporte
- 38.6.5. Dominio: supervisión y evaluación
- 38.6.6. Aplicación de la guía COBIT

### 38.7. La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL)

- 38.7.1. Introducción a ITIL
- 38.7.2. Estrategia del servicio
- 38.7.3. Diseño del servicio
- 38.7.4. Transición del servicio
- 38.7.5. Operación del servicio
- 38.7.6. Mejora del servicio

### 38.8. El sistema de gestión de servicios

- 38.8.1. Principios básicos de UNE-ISO/IEC 20000-1
- 38.8.2. La estructura de la serie de normas ISO/IEC 20000
- 38.8.3. Requisitos del Sistema de Gestión del Servicio (SGS)
- 38.8.4. Diseño y transición de servicios nuevos o modificados
- 38.8.5. Procesos de provisión del servicio
- 38.8.6. Grupos de procesos

### 38.9. El sistema de gestión de activos de software

- 38.9.1. Justificación de la necesidad
- 38.9.2. Antecedentes
- 38.9.3. Presentación de la norma 19770
- 38.9.4. Implantación de la gestión

### 38.10. Gestión de la continuidad del negocio

- 38.10.1. Plan de la continuidad del negocio
- 38.10.2. Implementación de una Gestión de la Continuidad del Negocio (BCM)

## Asignatura 39

### Dirección de equipos

#### 39.1. Comportamiento organizacional

- 39.1.1. Teoría de la organización
- 39.1.2. Elementos clave del cambio en las organizaciones
- 39.1.3. Perspectivas e instrumentos para la gestión del conocimiento

#### 39.2. Dirección estratégica de personas

- 39.2.1. Diseño de puestos de trabajo, reclutamiento y selección
- 39.2.2. Formación y desarrollo de carreras
- 39.2.3. Planteamiento estratégico de la dirección de personas
- 39.2.4. Diseño e implementación de políticas y prácticas de personal

### 39.3. Desarrollo directivo y liderazgo

- 39.3.1. Liderazgo y estilos de liderazgo
- 39.3.2. Motivación
- 39.3.3. Inteligencia emocional
- 39.3.4. Capacidades y habilidades del líder 2.0.
- 39.3.5. Reuniones eficaces

### 39.4. Gestión del cambio

- 39.4.1. Análisis del rendimiento
- 39.4.2. Liderar el cambio. Resistencia al cambio
- 39.4.3. Gestión de procesos de cambio
- 39.4.4. Gestión de equipos multiculturales

### 39.5. Negociación y gestión de conflictos

- 39.5.1. Técnicas de negociación efectiva
- 39.5.2. Conflictos interpersonales
- 39.5.3. Negociación intercultural

### 39.6. Comunicación directa

- 39.6.1. Comunicación interpersonal
- 39.6.2. Habilidades comunicativas e influencia

### 39.7. Gestión de equipos y desempeño de personas

- 39.7.1. Calidad de vida laboral y bienestar psicológico
- 39.7.2. Equipos de trabajo y la dirección de reuniones
- 39.7.3. Coaching y gestión de equipos
- 39.7.4. Gestión de la igualdad y diversidad

### 39.8. Gestión del conocimiento y del talento

- 39.8.1. Gestión del Capital Humano
- 39.8.2. Entorno, estrategia y métrica
- 39.8.3. Innovación en la gestión de personas
- 39.8.4. Comunicación interna y plan de comunicación integral
- 39.8.5. Barreras para la comunicación empresarial

## Asignatura 40

### Dirección tecnológica

#### 40.1. Sistemas y tecnologías de la información en la empresa

- 40.1.1. Evolución del modelo de Tecnologías de Información
- 40.1.2. Organización y Departamento Tecnologías de Información
- 40.1.3. Tecnologías de la información y entorno

#### 40.2. Posicionamiento de las Tecnologías de Información (IT) de la empresa

- 40.2.1. Percepción del valor añadido al negocio
- 40.2.2. Nivel de madurez de la estrategia
- 40.2.3. Gobierno de las Tecnologías de Información (IT) y gobierno corporativo

#### 40.3. Desarrollo de capacidades directivas

- 40.3.1. Función Directiva y roles directivos
- 40.3.2. El rol del CIO en la empresa
- 40.3.3. Visión y misión del director de Tecnologías de Información (IT)
- 40.3.4. El e-liderazgo, y la gestión holística de la innovación

#### 40.4. Capacidades relacionales y políticas

- 40.4.1. Comités de dirección
- 40.4.2. Influencia
- 40.4.3. Interesados
- 40.4.4. Gestión de conflictos

#### **40.5. Estrategia corporativa y estrategia tecnológica**

- 40.5.1. Creación de valor para clientes y accionistas
- 40.5.2. Decisiones estratégicas de Sistemas de Información y Tecnologías de Información (SI/TI)
- 40.5.3. Estrategia corporativa vs estrategia tecnológica y digital

#### **40.6. Sistemas de información para la toma de decisiones**

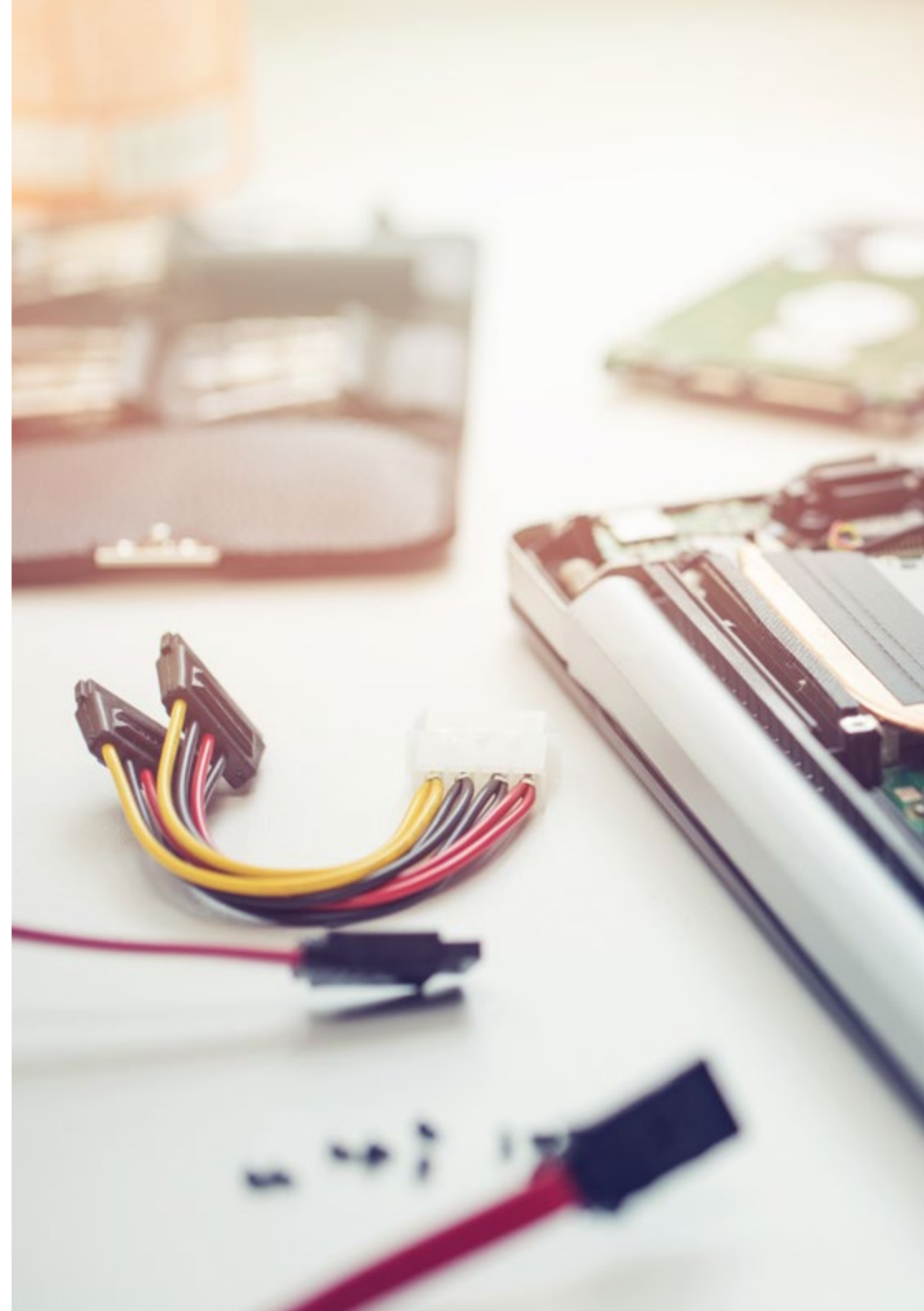
- 40.6.1. Inteligencia de Negocio
- 40.6.2. Almacén de Datos
- 40.6.3. BSC o Cuadro de Mando Integral (BSC)

#### **40.7. Fuentes de métricas digitales integrables en inteligencia de negocios**

- 40.7.1. Analíticas
- 40.7.2. Estudio Social
- 40.7.3. Audiencias

#### **40.8. Certificaciones de administración de proyectos**

- 40.8.1. Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM)
- 40.8.2. Profesional de Administración de Proyectos (PMP)
- 40.8.3. Instituto de Administración de Proyectos (PMI)







“

*El Campus Virtual estará disponible para ti las 24 horas del día, pudiendo acceder en el momento que mejor te convenga”*

# 04

## Convalidación de asignaturas

Si el candidato a estudiante ha cursado otra Licenciatura Oficial Universitaria de la misma rama de conocimiento o un programa equivalente al presente, incluso si solo lo cursó parcialmente y no lo finalizó, TECH le facilitará la realización de un Estudio de Convalidaciones que le permitirá no tener que examinarse de aquellas asignaturas que hubiera superado con éxito anteriormente.



“

*Si tienes estudios susceptibles de convalidación, TECH te ayudará en el trámite para que sea rápido y sencillo”*

Cuando el candidato a estudiante desee conocer si se le valorará positivamente el estudio de convalidaciones de su caso, deberá solicitar una **Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas** que le permita decidir si le es de interés matricularse en el programa de Licenciatura Oficial Universitaria.

La Comisión Académica de TECH valorará cada solicitud y emitirá una resolución inmediata para facilitar la decisión de la matriculación. Tras la matrícula, el estudio de convalidaciones facilitará que el estudiante consolide sus asignaturas ya cursadas en otros programas de Licenciatura Oficial Universitaria en su expediente académico sin tener que evaluarse de nuevo de ninguna de ellas, obteniendo en menor tiempo, su nuevo título de Licenciatura Oficial Universitaria.

TECH le facilita a continuación toda la información relativa a este procedimiento:



*Matricúlate en la Licenciatura Oficial Universitaria y obtén el estudio de convalidaciones de forma gratuita”*



## ¿Qué es la convalidación de estudios?

La convalidación de estudios es el trámite por el cual la Comisión Académica de TECH equipara estudios realizados de forma previa, a las asignaturas del programa de Licenciatura Oficial Universitaria tras la realización de un análisis académico de comparación. Serán susceptibles de convalidación aquellos contenidos cursados en un plan o programa de estudio de Licenciatura Oficial Universitaria o nivel superior, y que sean equiparables con asignaturas de los planes y programas de estudio de esta Licenciatura Oficial Universitaria de TECH. Las asignaturas indicadas en el documento de Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas quedarán consolidadas en el expediente del estudiante con la leyenda “EQ” en el lugar de la calificación, por lo que no tendrá que cursarlas de nuevo.



## ¿Qué es la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas?

La Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas es el documento emitido por la Comisión Académica tras el análisis de equiparación de los estudios presentados; en este, se dictamina el reconocimiento de los estudios anteriores realizados, indicando qué plan de estudios le corresponde, así como las asignaturas y calificaciones obtenidas, como resultado del análisis del expediente del alumno. La Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas será vinculante en el momento en que el candidato se matricule en el programa, causando efecto en su expediente académico las convalidaciones que en ella se resuelvan. El dictamen de la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas será inapelable.



## ¿Cómo se solicita la Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas?

El candidato deberá enviar una solicitud a la dirección de correo electrónico [convalidaciones@techtute.com](mailto:convalidaciones@techtute.com) adjuntando toda la documentación necesaria para la realización del estudio de convalidaciones y emisión de la opinión técnica. Asimismo, tendrá que abonar el importe correspondiente a la solicitud indicado en el apartado de Preguntas Frecuentes del portal web de TECH. En caso de que el alumno se matricule en la Licenciatura Oficial Universitaria, este pago se le descontará del importe de la matrícula y por tanto el estudio de opinión técnica para la convalidación de estudios será gratuito para el alumno.



## ¿Qué documentación necesitará incluir en la solicitud?

La documentación que tendrá que recopilar y presentar será la siguiente:

- Documento de identificación oficial
- Certificado de estudios, o documento equivalente que ampare los estudios realizados. Este deberá incluir, entre otros puntos, los periodos en que se cursaron los estudios, las asignaturas, las calificaciones de las mismas y, en su caso, los créditos. En caso de que los documentos que posea el interesado y que, por la naturaleza del país, los estudios realizados carezcan de listado de asignaturas, calificaciones y créditos, deberán acompañarse de cualquier documento oficial sobre los conocimientos adquiridos, emitido por la institución donde se realizaron, que permita la comparabilidad de estudios correspondiente



## ¿En qué plazo se resolverá la solicitud?

La Opinión Técnica se llevará a cabo en un plazo máximo de 48h desde que el interesado abone el importe del estudio y envíe la solicitud con toda la documentación requerida. En este tiempo la Comisión Académica analizará y resolverá la solicitud de estudio emitiendo una Opinión Técnica de Convalidación de Asignaturas que será informada al interesado mediante correo electrónico. Este proceso será rápido para que el estudiante pueda conocer las posibilidades de convalidación que permita el marco normativo para poder tomar una decisión sobre la matriculación en el programa.

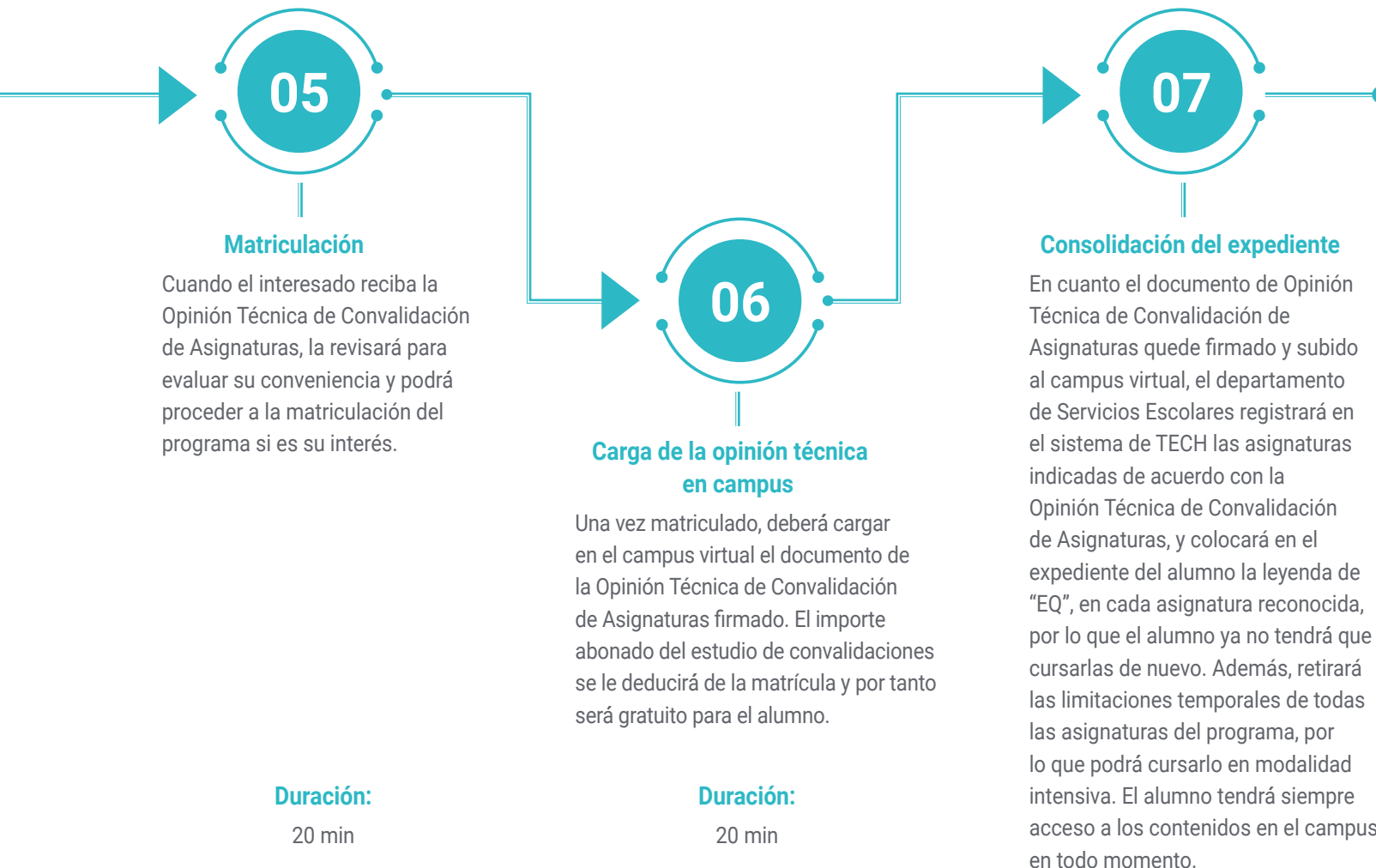


## ¿Será necesario realizar alguna otra acción para que la Opinión Técnica se haga efectiva?

Una vez realizada la matrícula, deberá cargar en el campus virtual el informe de opinión técnica y el departamento de Servicios Escolares consolidarán las convalidaciones en su expediente académico. En cuanto las asignaturas le queden convalidadas en el expediente, el estudiante quedará eximido de realizar la evaluación de estas, pudiendo consultar los contenidos con libertad sin necesidad de hacer los exámenes.

## Procedimiento paso a paso





*Convalida tus estudios realizados y no tendrás que evaluarte de las asignaturas superadas.*

# 05

## Objetivos docentes

El objetivo principal de la Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería en Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática de TECH es preparar a los ingenieros para acceder a las mejores oportunidades laborales en la industria tecnológica. Este programa combina contenidos de alto nivel, diseñados por expertos, con una metodología de enseñanza 100% online que se adapta al ritmo y las necesidades de cada alumno. Además, su enfoque práctico permite que los profesionales apliquen directamente los conocimientos adquiridos en situaciones reales del ámbito laboral, garantizando que desarrollen competencias clave para destacar en áreas como redes, ciberseguridad, sistemas digitales y gestión tecnológica.

*Living  
SUCCESS*





“

*Gestionarás proyectos en áreas como la gestión de Sistemas de Información, implementando soluciones tecnológicas con un enfoque basado en tiempos, costos y calidad”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Aplicar principios matemáticos en la física de campos
- ♦ Dominar los conceptos y leyes fundamentales de los campos: electrostático, magnetostático y electromagnético
- ♦ Entender los fundamentos básicos de semiconductores
- ♦ Conocer la teoría de transistores y saber diferenciar sus dos familias principales.
- ♦ Comprender las ecuaciones de corrientes eléctricas estacionarias
- ♦ Crear la habilidad de resolver problemas propios de la ingeniería relacionados con las leyes de electromagnetismo
- ♦ Comprender los fundamentos de cálculo de probabilidades
- ♦ Conocer la teoría básica de variables y vectores
- ♦ Dominar los conceptos principales de probabilidades y estadística
- ♦ Conocimiento y comprensión de los fundamentos de cálculo de probabilidades, especialmente los términos aleatorio y probabilístico





## Objetivos específicos

---

### Asignatura 1. Álgebra y análisis vectorial

- ◆ Conocer distintos métodos de prueba o demostración matemática, así como el uso de variables y cuantificadores, identificando las operaciones sobre matrices, ya que estas formarán parte sustancial dentro de las estructuras de datos usadas en todo tipo de programas informáticos
- ◆ Aprender las bases de la programación lineal y la optimización, así como algunos de sus algoritmos principales

### Asignatura 2. Cálculo

- ◆ Definir las bases del cálculo y del análisis numérico, partiendo de los conceptos esenciales de los mismos como las funciones, límites y sus cálculos, revisando la teoría de derivación de funciones y sus aplicaciones esenciales, las principales interpretaciones y teoremas de funciones derivables
- ◆ Comprender el análisis numérico y de los errores, así como los principales sistemas de numeración existentes y la propagación del error

### Asignatura 3. Física

- ◆ Adquirir los conocimientos básicos de la física en la ingeniería, como son las fuerzas fundamentales y las leyes de conservación, así como los conceptos relacionados con la energía, sus tipos, mediciones, conservación y unidades, distinguiendo el funcionamiento de los campos eléctrico, magnético y electromagnético
- ◆ Asimilar la estructura de los átomos y las partículas subatómicas y las bases de la física cuántica y la relatividad

### Asignatura 4. Fundamentos de sistemas informáticos

- ◆ Distinguir los conceptos básicos de los sistemas operativos, así como la estructura de los mismos, incluyendo los servicios, llamadas al sistema y la interfaz de usuario, identificando los principios de la concurrencia, la exclusión mutua, sincronización e interbloqueo
- ◆ Entender el funcionamiento de la planificación de procesos en un sistema operativo y los mecanismos de protección existentes en los sistemas operativos

### Asignatura 5. Fundamentos de programación

- ◆ Señalar la estructura básica de un ordenador, el software y de los lenguajes de programación de propósito general, analizando los elementos esenciales de un programa informático, como son los distintos tipos de datos, operadores, expresiones, sentencias, E/S y sentencias de control
- ◆ Diseñar e interpretar algoritmos, que son la base necesaria para poder desarrollar programas informáticos

### Asignatura 6. Métodos numéricos y transformadas

- ◆ Describir las principales estrategias de diseño de algoritmos, así como los distintos métodos y medidas para el cálculo de los mismos, entendiendo su funcionamiento con árboles y grafos
- ◆ Aprender las principales estrategias de búsqueda de caminos mínimos, con el planteamiento de problemas esenciales del ámbito y algoritmos para su resolución

### Asignatura 7. Análisis de circuitos

- ◆ Estudiar la naturaleza y el comportamiento de los circuitos eléctricos, identificando sus componentes
- ◆ Aplicar los distintos métodos de análisis y desarrollar habilidades de cálculo

### **Asignatura 8. Electromagnetismo, semiconductores y ondas**

- ♦ Entender la teoría de transistores y los fundamentos básicos de semiconductores, comprendiendo las ecuaciones de corrientes eléctricas estacionarias
- ♦ Aplicar los principios matemáticos en la física de campos y obtener la habilidad de resolver problemas propios de la ingeniería relacionados con las leyes de electromagnetismo

### **Asignatura 9. Electrónica e instrumentación básica**

- ♦ Aprender el manejo y las limitaciones de los instrumentos de un puesto de trabajo electrónico básico, comprendiendo las características de los amplificadores lineales y el funcionamiento de los amplificadores multietapa sin realimentación con acoplamiento capacitivo
- ♦ Implementar las técnicas básicas de medidas de parámetros eléctricos de señales, evaluar los errores asociados, sus técnicas de posible corrección y saber aplicar las técnicas

### **Asignatura 10. Fundamentos de gestión empresarial**

- ♦ Identificar los fundamentos de la administración de empresas a partir de la descripción de sus elementos, su entorno, función y organización
- ♦ Contar con los elementos necesarios para una toma de decisiones asertiva, dentro del ámbito de la dirección y administración

### **Asignatura 11. Electrónica analógica y digital**

- ♦ Describir los conceptos básicos de la electrónica digital y analógica, así como las diferentes puertas lógicas y sus características, analizando los circuitos digitales, tanto combinacionales como secuenciales
- ♦ Distinguir y evaluar las ventajas e inconvenientes entre circuitos secuenciales síncronos y asíncronos

### **Asignatura 12. Señales aleatorias y sistemas lineales**

- ♦ Comprender los fundamentos de cálculo de probabilidades y la teoría básica de variables y vectores, identificando las propiedades fundamentales de los sistemas
- ♦ Dominar los sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas

### **Asignatura 13. Estadística y probabilidad**

- ♦ Explicar los conceptos básicos de la estadística y la probabilidad para aplicar los distintos métodos de selección, agrupamiento y presentación de datos
- ♦ Diseñar y seleccionar muestras identificando los medios, técnicas e instrumentos de registro de información

### **Asignatura 14. Campos y ondas**

- ♦ Definir de manera cualitativa y cuantitativamente los mecanismos básicos del fenómeno de propagación de ondas electromagnéticas y su interacción con obstáculos, tanto en el espacio libre como en sistemas de guiado
- ♦ Identificar los parámetros fundamentales de los medios de transmisión de un sistema de comunicaciones

### **Asignatura 15. Redes de computadores**

- ♦ Describir las principales estrategias de diseño de algoritmos, así como los distintos métodos y medidas para el cálculo de los mismos, entendiendo su funcionamiento con árboles y grafos
- ♦ Aprender las principales estrategias de búsqueda de caminos mínimos, con el planteamiento de problemas esenciales del ámbito y algoritmos para su resolución

### **Asignatura 16. Sistemas digitales**

- ♦ Describir la estructura y funcionamiento de los microprocesadores, distinguiendo sus características básicas
- ♦ Usar lenguajes de descripción hardware

**Asignatura 17. Teoría de la comunicación**

- ♦ Distinguir las características fundamentales de los diferentes tipos de señales y las diferentes perturbaciones que pueden ocurrir en la transmisión de las mismas
- ♦ Ser capaz de aplicar todos estos conocimientos a la hora de especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones

**Asignatura 18. Sistemas de transmisión: comunicación óptica**

- ♦ Identificar las características de los elementos de un sistema de transmisión y las principales perturbaciones que afectan a la transmisión de señales, comprendiendo los fundamentos básicos de la comunicación óptica
- ♦ Dominar la arquitectura y el funcionamiento de las redes de multiplexación por división de longitud de onda (WDM)

**Asignatura 19. 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
- ♦ Analizar 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

**Asignatura 20. Inglés**

- ♦ Emplear los recursos lingüísticos necesarios como medio de comunicación y de expresión personal, tanto en clase como en las situaciones cotidianas, presenciales o virtuales, para interactuar y expresarse de forma sencilla pero adecuada y eficaz, en situaciones de la vida cotidiana
- ♦ Utilizar las formas de relación social y de tratamiento más usuales incluyendo las que ofrecen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, adquiriendo herramientas que le permitan evaluar y mejorar su propio aprendizaje en el uso de la lengua

**Asignatura 21. Teoría de la información**

- ♦ Emplear los conceptos de la teoría de la información y las técnicas de compresión de texto, imágenes, sonido y video
- ♦ Analizar con profundidad el método de transmisión confiable sobre canales ruidosos y los procesos de transmisión fiel de la información sobre canales discretos

**Asignatura 22. Sistemas distribuidos**

- ♦ Explicar los fundamentos sobre sistemas distribuidos clasificándolos en función de una serie de parámetros básicos
- ♦ Analizar los algoritmos de sincronización de procesos y objetos, la definición de relojes lógicos y consistencia temporal de la información

**Asignatura 23. Fundamentos de comunicaciones móviles y redes celulares**

- ♦ Parafrasear los fundamentos de las comunicaciones móviles, así como los principales servicios que proporcionan las mismas
- ♦ Asimilar los aspectos evolutivos de las tecnologías móviles y su integración con las redes actuales para exponer las distintas generaciones de telefonía móvil

**Asignatura 24. Tratamiento digital de la señal**

- ♦ Discriminar los fundamentos de las señales y sistemas de tiempo discreto, así como los sistemas lineales, las funciones y transformadas relacionadas
- ♦ Comprender el tratamiento numérico de señales y el muestreo de las mismas para analizar los dominios transformados, en especial el análisis espectral

**Asignatura 25. Seguridad en sistemas y redes de comunicación I**

- ♦ Ejecutar un plan de riesgos considerando las amenazas y vulnerabilidades de la seguridad de la información
- ♦ Ser capaz de proteger la privacidad de los datos

### **Asignatura 26. Redes corporativas e infraestructuras**

- ♦ Exponer las principales características y tecnologías de redes de transporte, comprendiendo las arquitecturas de redes de área amplia clásicas, Ethernet, conmutadores de etiquetas multiprotocolo (MPLS) y redes privadas virtuales (VPNs), así como los requisitos avanzados de calidad de servicio, encaminamiento y control de congestión y fiabilidad
- ♦ Dominar aspectos avanzados de interconexión de infraestructuras, imprescindibles a la hora de diseñar y planificar redes de alta velocidad

### **Asignatura 27. Arquitecturas de seguridad**

- ♦ Aprender los elementos de la seguridad informática y las herramientas para la seguridad en redes y sus funciones específicas
- ♦ Identificar las principales amenazas y vulnerabilidades de los distintos elementos involucrados en las tecnologías de la información y la comunicación, así como sus causas

### **Asignatura 28. Centros de datos, operación de redes y servicios**

- ♦ Descubrir todos los elementos esenciales que componen un centro de datos, los estándares y certificaciones existentes describiendo las implicaciones en seguridad de las diferentes soluciones para ofrecer servicios por los proveedores del mercado y así conocer el funcionamiento del proceso de virtualización
- ♦ Entender las ventajas, beneficios y modelos de adopción de la nube

### **Asignatura 29. Redes de comunicaciones móviles**

- ♦ Describir los conceptos fundamentales de las redes de comunicaciones móviles, usando su arquitectura y protocolos, así como las tecnologías básicas empleadas de las redes de sistema global para las comunicaciones móviles (GSM), de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y de evolución a largo plazo (LTE)
- ♦ Comprender las entidades funcionales de las mismas y su interconexión con otras redes

### **Asignatura 30. Programación avanzada**

- ♦ Examinar los distintos patrones de diseño para problemas orientados a objetos, entendiendo la importancia de la documentación y las pruebas en el desarrollo del software
- ♦ Aprender a gestionar el uso de los hilos y la sincronización, así como la resolución de los problemas comunes dentro de la programación concurrente

### **Asignatura 31. Redes y servicios de radio**

- ♦ Diferenciar los mecanismos de acceso, de control del enlace y de control de los recursos de radio en un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), comprendiendo el impacto de las redes sobre la calidad de servicio extremo a extremo
- ♦ Conocer los mecanismos existentes para paliarlos con el fin de identificar las diferentes arquitecturas de las redes por satélite y conocer los diferentes servicios soportados por una red por satélite

### **Asignatura 32. Ingeniería de sistemas y servicios de red**

- ♦ Enunciar los principios de gestión de configuración de sistemas softwares en evolución, así como sus distintos estilos arquitectónicos, comprendiendo los procesos de gestión, automatización y optimización de red
- ♦ 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

### **Asignatura 33. Auditoría de sistemas de información**

- ♦ Examinar los principales conceptos, normas y metodologías de la auditoría de sistemas, determinando los riesgos que trae consigo el desarrollo tecnológico
- ♦ Ser capaces de llevar a cabo un proceso de mejora continua de la ciberseguridad

**Asignatura 34. Gestión de proyectos**

- ♦ Valorar los fundamentos de la dirección de proyectos, así como las distintas etapas de la gestión de proyectos como son el inicio, la planificación, la gestión de los interesados y el alcance
- ♦ Distinguir el funcionamiento de los procesos de aprovisionamiento, ejecución, monitorización, control y cierre de un proyecto

**Asignatura 35. Comunicación y liderazgo**

- ♦ Analizar el entorno de una organización empresarial y el tipo de líderes que necesitan las empresas emergentes
- ♦ Aprender las estrategias de un liderazgo de éxito en equipos, así como la importancia de los conceptos de liderar, comunicar y compromiso

**Asignatura 36. Seguridad en sistemas y redes de comunicación II**

- ♦ Obtener una perspectiva global de la seguridad, la criptografía simétrica y de la criptografía asimétrica, así como sus principales algoritmos, identificando la naturaleza de los ataques en redes y los distintos tipos de arquitecturas de seguridad
- ♦ Sentar las bases para el análisis forense en el mundo del software y de las auditorías informáticas

**Asignatura 37. Tecnologías emergentes**

- ♦ Especificar las distintas tecnologías y servicios móviles existentes actualmente en el mercado, distinguiendo las novedades existentes en el mundo de la realidad extendida, con aplicaciones y servicios de realidad aumentada y realidad virtual, así como con servicios basados en localización
- ♦ Diseñar experiencias de usuario adaptadas a las nuevas tecnologías y conocer las últimas tecnologías innovadoras e introducir las bases de la investigación

**Asignatura 38. Servicios de tecnología de la información**

- ♦ Reflexionar sobre la transformación digital, desde el punto de vista de la innovación empresarial, la gestión financiera y de la producción, la mercadotecnia y la gestión de recursos humanos
- ♦ Analizar el funcionamiento del gobierno y gestión de las tecnologías de la información y la comunicación, las normas ISO/IEC que lo rigen y las buenas prácticas a llevar a cabo

**Asignatura 39. Dirección de equipos**

- ♦ Analizar la importancia de contar con personal adecuado en cada función de la empresa, así como las estrategias para su administración y dirección
- ♦ Gestionar los cambios corporativos y los conflictos que pudieran suscitarse

**Asignatura 40. Dirección tecnológica**

- ♦ Interpretar las estrategias tecnológicas y corporativas de acuerdo a su entorno mediante la comprensión de las influencias políticas y las gestiones de conflictos
- ♦ Tomar decisiones estratégicas basadas en la organización y evolución de las tecnologías de la información



*Implementarás protocolos de seguridad en sistemas informáticos, velando por la preservación de datos confidenciales ante posibles riesgos como ciberataques”*

## Salidas profesionales

La Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería en Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática brinda a los profesionales acceso a un emocionante mercado laboral en una industria en constante evolución. Cada año, surgen nuevas tecnologías en el ámbito de las telecomunicaciones que transforman la vida de millones de personas y optimizan los procesos de empresas y corporaciones. Cursar esta titulación representa una oportunidad única para orientar el futuro profesional hacia un sector en rápido crecimiento, que demanda especialistas altamente capacitados y con la habilidad de adaptarse ágilmente a los cambios tecnológicos y a los retos que plantea la innovación constante.

*Upgrading...*



“

*Las grandes empresas tecnológicas buscan ingenieros con talento que aporten nuevas soluciones a los retos diarios que plantea el sector de las telecomunicaciones”*

### Perfil del egresado

Esta titulación de TECH forma profesionales altamente especializados en Telecomunicaciones, capaces de adaptarse a la constante evolución de este sector. Los egresados estarán preparados para realizar diversas tareas relacionadas con la transmisión de información y datos por vías telemáticas, dominando múltiples habilidades que les abrirán numerosas oportunidades laborales. Su trayectoria les permitirá comprender y analizar el entorno, resolver problemáticas específicas de la disciplina y desempeñarse con un nivel de intervención propio de expertos con experiencia.

*Te sumergirás en la resolución de problemas que afectan la transmisión de señales, a través de la gestión de la información para garantizar una buena experiencia comunicativa.*

- ♦ **Comprensión de señales y sistemas:** Capacidad para identificar y diferenciar los tipos de señales, analógicas y digitales, comprendiendo sus características y aplicaciones en diversos contextos
- ♦ **Resolución de problemas en transmisión:** Habilidad para detectar y solucionar problemas que afectan la transmisión de señales, asegurando la calidad y eficiencia en los procesos de comunicación
- ♦ **Gestión del flujo de información:** Competencia para entender a fondo el proceso de transmisión de datos, facilitando un desempeño exitoso en entornos relacionados con la gestión de información
- ♦ **Dominio de comunicaciones móviles:** Conocimiento profundo de las redes celulares y las comunicaciones móviles, permitiendo la implementación y optimización de estas tecnologías en diversos escenarios



Después de realizar la Licenciatura Oficial Universitaria, los egresados podrán desempeñar sus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

- 1. Redes y Comunicaciones:** Esta área se centra en la instalación, configuración y mantenimiento de redes de datos, asegurando conectividad eficiente y segura en organizaciones.
  - ♦ Administrador de redes
  - ♦ Ingeniero de telecomunicaciones
  - ♦ Especialista en redes de comunicación móvil
- 2. Seguridad Informática y Ciberseguridad:** Implica proteger sistemas, datos y redes contra amenazas cibernéticas, implementando medidas preventivas y soluciones ante posibles vulnerabilidades.
  - ♦ Especialista en ciberseguridad
  - ♦ Analista de seguridad informática
  - ♦ Auditor de sistemas y redes
- 3. Desarrollo de Software y Aplicaciones:** Consiste en la creación de software y aplicaciones personalizadas, abarcando desde el diseño hasta la implementación y pruebas funcionales.
  - ♦ Desarrollador de *Software*
  - ♦ Ingeniero de aplicaciones telemáticas
  - ♦ Programador de sistemas distribuidos
- 4. Computación en la Nube:** Aborda la gestión e implementación de soluciones en la nube, optimizando el almacenamiento y procesamiento de datos empresariales.
  - ♦ Arquitecto de soluciones *Cloud*
  - ♦ Administrador de sistemas en la nube
  - ♦ Especialista en infraestructura *Cloud*

**5. Telecomunicaciones y Redes Celulares:** Se enfoca en el diseño, instalación y mejora de sistemas de telecomunicaciones, incluyendo redes móviles y celulares.

- ♦ Ingeniero de redes celulares
- ♦ Especialista en comunicación óptica
- ♦ Técnico en telecomunicaciones móviles

**6. Sistemas de Información Empresarial:** Diseño, implementación y mantenimiento de sistemas que gestionan y analizan datos para optimizar la toma de decisiones empresariales.

- ♦ Consultor en sistemas de información
- ♦ Administrador de bases de datos
- ♦ Analista de sistemas empresariales

**7. Especialista en Internet de las Cosas:** Integración y desarrollo de dispositivos inteligentes conectados, mejorando la automatización y gestión de recursos en distintos sectores.

- ♦ Ingeniero en soluciones en Internet de las Cosas
- ♦ Diseñador de sistemas inteligentes
- ♦ Analista de dispositivos conectados

**8. Gestión de Proyectos Tecnológicos:** Planificación, ejecución y supervisión de proyectos de tecnología, asegurando la calidad y el cumplimiento de objetivos en tiempo y presupuesto.

- ♦ Gerente de proyectos tecnológicos
- ♦ Coordinador de desarrollo tecnológico
- ♦ Consultor en gestión ágil (Scrum Master)

### Salidas académicas y de investigación

Además de todos los puestos laborales para los que el alumno será apto mediante el estudio de esta Licenciatura Oficial Universitaria de TECH, también podrá continuar con una sólida trayectoria académica e investigativa. Tras completar este programa universitario, estará listo para continuar con tus estudios desarrollando una Maestría Oficial Universitaria y así, progresivamente, alcanzar otros niveles y méritos científicos.

# 07

## Idiomas gratuitos

Convencidos de que la formación en idiomas es fundamental en cualquier profesional para lograr una comunicación potente y eficaz, TECH ofrece un itinerario complementario al plan de estudios curricular, en el que el alumno, además de adquirir las competencias de la Licenciatura Oficial Universitaria, podrá aprender idiomas de un modo sencillo y práctico.

*Acredita tu  
competencia  
lingüística*



“

*TECH te incluye el estudio de idiomas en la Licenciatura Oficial Universitaria de forma ilimitada y gratuita”*

En el mundo competitivo actual, hablar otros idiomas forma parte clave de nuestra cultura moderna. Hoy en día, resulta imprescindible disponer de la capacidad de hablar y comprender otros idiomas, además de lograr un título oficial que acredite y reconozca las competencias lingüísticas adquiridas. De hecho, ya son muchos los colegios, las universidades y las empresas que solo aceptan a candidatos que certifican su nivel mediante un título oficial en base al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER).

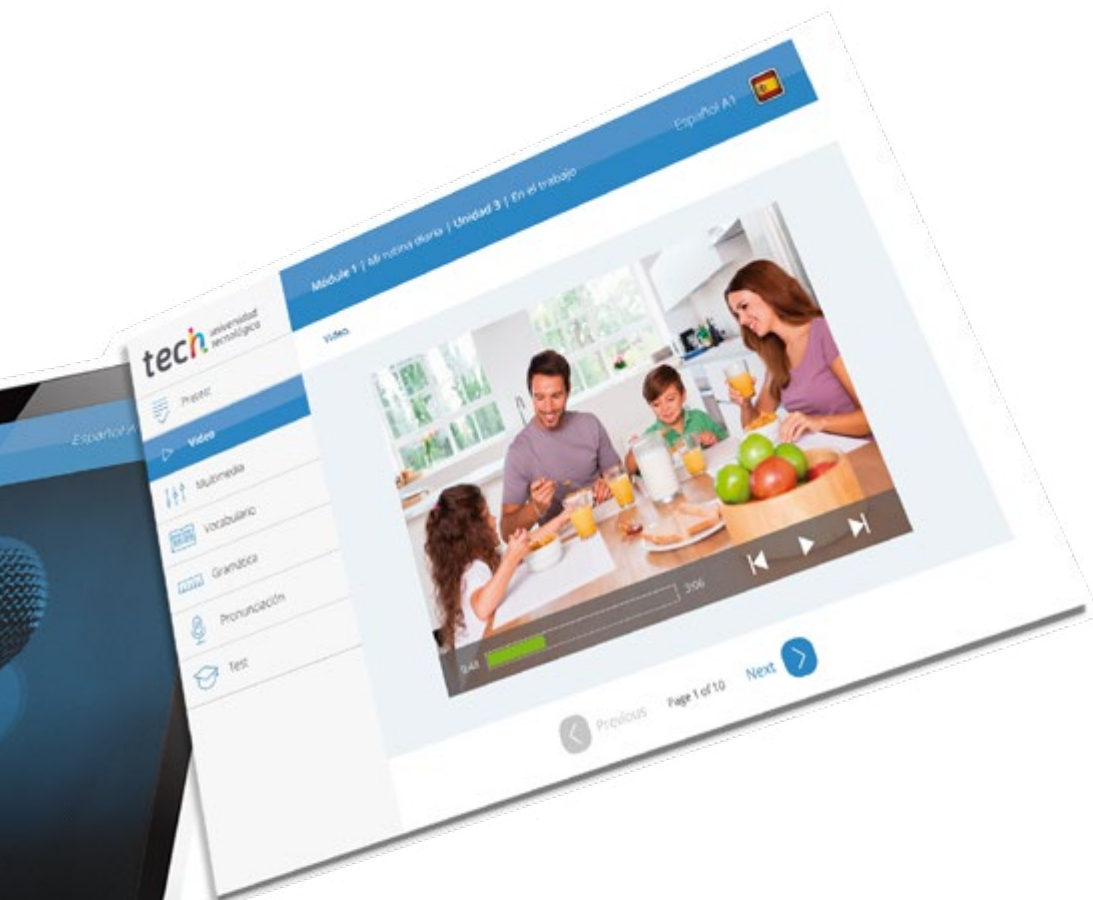
El Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas es el máximo sistema oficial de reconocimiento y acreditación del nivel del alumno. Aunque existen otros sistemas de validación, estos proceden de instituciones privadas y, por tanto, no tienen validez oficial. El MCER establece un criterio único para determinar los distintos niveles de dificultad de los cursos y otorga los títulos reconocidos sobre el nivel de idioma que se posee.

En TECH se ofrecen los únicos cursos intensivos de preparación para la obtención de certificaciones oficiales de nivel de idiomas, basados 100% en el MCER. Los 48 Cursos de Preparación de Nivel Idiomático que tiene la Escuela de Idiomas de TECH están desarrollados en base a las últimas tendencias metodológicas de aprendizaje en línea, el enfoque orientado a la acción y el enfoque de adquisición de competencia lingüística, con la finalidad de preparar los exámenes oficiales de certificación de nivel.

El estudiante aprenderá, mediante actividades en contextos reales, la resolución de situaciones cotidianas de comunicación en entornos simulados de aprendizaje y se enfrentará a simulacros de examen para la preparación de la prueba de certificación de nivel.

“ Solo el coste de los Cursos de Preparación de idiomas y los exámenes de certificación, que puedes llegar a hacer gratis, valen más de 3 veces el precio de la Licenciatura Oficial Universitaria”

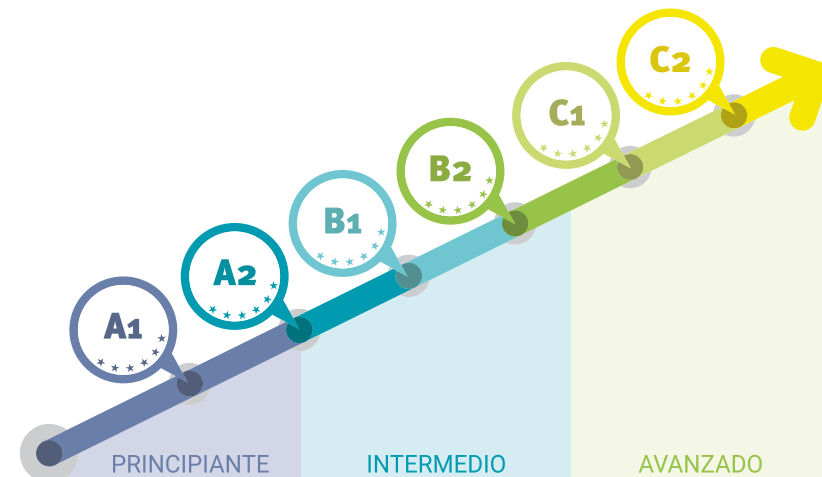




TECH incorpora, como contenido extracurricular al plan de estudios oficial, la posibilidad de que el alumno estudie idiomas, seleccionando aquellos que más le interesen de entre la gran oferta disponible:

- Podrá elegir los Cursos de Preparación de Nivel de los idiomas y nivel que desee, de entre los disponibles en la Escuela de Idiomas de TECH, mientras estudie la Licenciatura Oficial Universitaria, para poder prepararse el examen de certificación de nivel
- En cada programa de idiomas tendrá acceso a todos los niveles MCER, desde el nivel A1 hasta el nivel C2
- Cada año podrá presentarse a un examen telepresencial de certificación de nivel, con un profesor nativo experto. Al terminar el examen, TECH le expedirá un certificado de nivel de idioma
- Estudiar idiomas NO aumentará el coste del programa. El estudio ilimitado y la certificación anual de cualquier idioma están incluidas en la Licenciatura Oficial Universitaria

“ 48 Cursos de Preparación de Nivel para la certificación oficial de 8 idiomas en los niveles MCER A1, A2, B1, B2, C1 y C2”



08

## Máster Título Propio gratuito

Para TECH lo más importante es que sus estudiantes rentabilicen su carrera, y egresen con todas las posibilidades de desarrollo personal y futuro profesional. Por esta razón se incluye en la inscripción de la Licenciatura el estudio sin coste de un Máster.





“

*TECH te ofrece un máster propio gratuito  
incluido en la matrícula de la Licenciatura”*

Los programas de Máster Título Propio de TECH Universidad, son programas de perfeccionamiento de posgrado con reconocimiento propio de la universidad a nivel internacional, de un año de duración y 1500 horas de reconocimiento. Su nivel de calidad es igual o mayor al de Maestría Oficial y permiten alcanzar un grado de conocimiento superior.

La orientación del máster propio al mercado laboral y la exigencia para recoger los últimos avances y tendencias en cada área, hacen de ellos programas de alto valor para las personas que deciden estudiar en la universidad con el fin de mejorar sus perspectivas de futuro profesional.

En la actualidad, TECH ofrece la mayor oferta de posgrado y formación continuada del mundo en español, por lo que el estudiante tiene la oportunidad de elegir el itinerario que más se ajuste a sus intereses y lograr dar un paso adelante en su carrera profesional. Además, podrá terminar la Licenciatura con una certificación de valor curricular superior, ya que al poder cursar el Máster Propio en el último año de carrera, podrá egresar de su estudio con el Título de Licenciatura más el certificado de Máster Propio.

El coste del máster propio incluido en la Licenciatura es de alto valor. Estudiando ambos TECH permite un ahorro de hasta el 60% del total invertido en el estudio. Ninguna otra universidad ofrece una propuesta tan potente y dirigida a la empleabilidad como esta.





Estudia un Máster Título Propio de TECH desde el último año de la Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática:

- ♦ Solo por inscribirse en la licenciatura, TECH incluye sin costo cualquiera de los posgrados de máster propio del área de conocimiento que elija
- ♦ TECH tiene la mayor oferta de posgrado del mundo en español sobre la que el estudiante podrá elegir el suyo para orientarse laboralmente antes de terminar la Licenciatura
- ♦ Podrá estudiar simultáneamente las asignaturas del último año de la licenciatura y los contenidos del máster propio para egresar con el título y la certificación de máster
- ♦ Estudiar el posgrado NO aumentará el coste de la colegiatura. El estudio y certificación del máster propio, está incluido en el precio de la Licenciatura

“

*Podrás elegir tu máster propio de la oferta de posgrado y formación continuada mayor del mundo en español”*

# 09

## 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.

*Excelencia.  
Flexibilidad.  
Vanguardia.*



“

*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.



# 10

## Titulación

La Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática es un programa ofrecido por TECH Universidad que cuenta con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE), otorgado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y, por tanto, tiene validez oficial en México.



“

*Obtén un título oficial de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática y da un paso adelante en tu carrera profesional”*

El plan de estudios de esta Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática se encuentra incorporado a la Secretaría de Educación Pública y al Sistema Educativo Nacional mexicano, mediante número de RVOE 20210879, de fecha 07/05/2021, en modalidad no escolarizada. Otorgado por la Dirección de Instituciones Particulares de Educación Superior (DIPES).

Al documento oficial de RVOE expedido por el SEP se puede acceder desde el siguiente enlace:



[Ver documento RVOE](#)



*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación oficial para ejercer con total garantía en un campo profesional exigente como la Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática”*

Este título permitirá al alumno desempeñar las funciones profesionales al más alto nivel y su reconocimiento académico asegura que la formación cumple con los estándares de calidad y exigencia académica establecidos en México y a nivel internacional, garantizando la validez, pertinencia y competitividad de los conocimientos adquiridos para ponerlos en práctica en el entorno laboral.

Además, de obtener el título de Licenciatura Oficial Universitaria con el que podrá optar a puestos bien remunerados y de responsabilidad como profesional, este programa **permitirá al alumno el acceso a los estudios de nivel de Maestría Oficial Universitaria** con el que progresar en la carrera académica.

Título: **Licenciatura en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática**

No. de RVOE: **20210879**

Fecha de vigencia RVOE: **07/05/2021**

Modalidad: **100% online**

Duración: **3 años y 4 meses**





# 11

## Homologación del título

Para que el título universitario obtenido, tras finalizar la **Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática**, tenga validez oficial en cualquier país, se deberá realizar un trámite específico de reconocimiento del título en la Administración correspondiente. TECH facilitará al egresado toda la documentación necesaria para tramitar su expediente con éxito.





*Tras finalizar este programa recibirás un título académico oficial con validez internacional"*

Cualquier estudiante interesado en tramitar el reconocimiento oficial del título de **Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática** en un país diferente a México, necesitará la documentación académica y el título emitido con la Apostilla de la Haya, que podrá solicitar al departamento de Servicios Escolares a través de correo electrónico: [homologacion@techtitute.com](mailto:homologacion@techtitute.com).

La Apostilla de la Haya otorgará validez internacional a la documentación y permitirá su uso ante los diferentes organismos oficiales en cualquier país.

Una vez el egresado reciba su documentación deberá realizar el trámite correspondiente, siguiendo las indicaciones del ente regulador de la Educación Superior en su país. Para ello, TECH facilitará en el portal web una guía que le ayudará en la preparación de la documentación y el trámite de reconocimiento en cada país.

*Con TECH podrás hacer válido tu título oficial de Licenciatura en cualquier país.*





El trámite de homologación permitirá que los estudios realizados en TECH tengan validez oficial en el país de elección, considerando el título del mismo modo que si el estudiante hubiera estudiado allí. Esto le confiere un valor internacional del que podrá beneficiarse el egresado una vez haya superado el programa y realice adecuadamente el trámite.

El equipo de TECH le acompañará durante todo el proceso, facilitándole toda la documentación necesaria y asesorándole en cada paso hasta que logre una resolución positiva.

El procedimiento y la homologación efectiva en cada caso dependerá del marco normativo del país donde se requiera validar el título.

“

*El equipo de TECH te acompañará paso a paso en la realización del trámite para lograr la validez oficial internacional de tu título”*

## Requisitos de acceso

La **Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática** de TECH cuenta con el Registro de Validez Oficial de Estudios (RVOE) emitido por la Secretaría de Educación Pública (SEP). En consonancia con esa acreditación, los requisitos de acceso del programa académico se establecen en conformidad con lo exigido por la Ley General de Educación y la Ley General de Educación Superior vigentes.



“

*Ayudándote desde el inicio, TECH ofrece el procedimiento de admisión más sencillo y rápido de todas las universidades en línea del país”*

La normativa establece que para inscribirse en esta **Licenciatura Oficial Universitaria en Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática** con RVOE, es imprescindible cumplir con un perfil académico de ingreso específico. Los estudiantes interesados en acceder al programa de Licenciatura deberán contar con la documentación que acredite haber concluido previamente sus estudios de Bachillerato o de nivel equivalente.

Aquellos que no cumplan con este requisito o no puedan presentar la documentación requerida en tiempo y forma, no podrán acceder a la Licenciatura.

Para ampliar la información de los requisitos de acceso al programa y resolver cualquier duda que surja al candidato, podrá ponerse en contacto con el equipo de TECH en la dirección de correo electrónico: [requisitosdeacceso@techtitute.com](mailto:requisitosdeacceso@techtitute.com).

*Consigue ahora plaza en esta Licenciatura Oficial Universitaria de TECH si cumples con alguno de sus requisitos de acceso.*







“

*Si cumples con el perfil académico de ingreso de este programa con RVOE, contacta ahora con el equipo de TECH y da un paso definitivo para impulsar tu carrera”*

# 13

## Proceso de admisión

El proceso de admisión de TECH es el más simple de todas las universidades online. Se podrá comenzar el programa sin trámites ni esperas: el alumno empezará a preparar la documentación y podrá entregarla más adelante, sin prisas ni complicaciones. Lo más importante para TECH es que los procesos administrativos sean sencillos y no ocasionen retrasos, ni incomodidades.



“

*TECH ofrece el procedimiento de admisión a los estudios de Licenciatura Oficial Universitaria más sencillo y rápido de todas las universidades virtuales”*

Para TECH lo más importante en el inicio de la relación académica con el alumno es que esté centrado en el proceso de enseñanza, sin demoras ni preocupaciones relacionadas con el trámite administrativo. Por ello, se ha creado un procedimiento más cómodo en el que podrá enfocarse desde el primer momento a su formación, contando con un plazo de tiempo para la entrega de la documentación pertinente.

Los pasos para la admisión son simples:

1. Facilitar los datos personales al asesor académico para realizar la inscripción.
2. Recibir un email en el correo electrónico en el que se accederá a la página segura de TECH y aceptar las políticas de privacidad y las condiciones de contratación e introducir los datos de tarjeta bancaria.
3. Recibir un nuevo email de confirmación y las credenciales de acceso al campus virtual.
4. Comenzar el programa en la fecha de inicio oficial.

De esta manera, el estudiante podrá incorporarse a la Licenciatura Oficial Universitaria sin esperas. De forma posterior se le informará del momento en el que se podrán ir enviando los documentos, a través del campus virtual, de manera muy cómoda y rápida. Solo se deberán subir al sistema para considerarse enviados, sin traslados ni pérdidas de tiempo.

Todos los documentos facilitados deberán ser rigurosamente válidos y estar vigentes en el momento de subirlos.

Los documentos necesarios que deberán tenerse preparados con calidad suficiente para cargarlos en el campus virtual son:

- ♦ Copia digitalizada del documento que ampare la identidad legal del alumno (Pasaporte, acta de nacimiento)
- ♦ Carta de naturalización, acta de reconocimiento o acta de adopción)
- ♦ Copia digitalizada de la Clave Única de Registro de Población (CURP)
- ♦ Copia digitalizada de Certificado de Estudios Totales de Bachillerato legalizado

Para resolver cualquier duda que surja el estudiante podrá dirigirse a su asesor académico, con gusto le atenderá en todo lo que necesite. En caso de requerir más información, puede ponerse en contacto con [procesodeadmission@techtute.com](mailto:procesodeadmission@techtute.com).

*Este procedimiento de acceso te ayudará a iniciar tu Licenciatura Oficial Universitaria cuanto antes, sin trámites ni demoras.*



Nº de RVOE: 20210879

Licenciatura Oficial  
Universitaria  
Ingeniería de Sistemas,  
Tecnologías de la  
Información y Telemática

Idioma: **Español**

Modalidad: **100% online**

Duración: **3 años y 4 meses**

Fecha de vigencia RVOE: **07/05/2021**

# Licenciatura Oficial Universitaria Ingeniería de Sistemas, Tecnologías de la Información y Telemática

Nº de RVOE: 20210879

**RVOE**

EDUCACIÓN SUPERIOR

**tech**  
universidad