

Plan 312 Ing.Tec.Telecomunicacion.Telematica

Asignatura 44639 TEORIA DE LA COMUNICACION

Grupo 1

### Presentación

En esta asignatura se estudia la base de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. En una primera parte se enseñan las diferentes modulaciones en amplitud y las modulaciones angulares, y se profundizará en el efecto del ruido sobre estas modulaciones. En una segunda parte se introducirán las modulaciones digitales y sus sistemas de transmisión banda base y paso banda. Entre ambas partes hay un tema intermedio sobre la modulación analógica y digital de pulsos.

Este contenido teórico se completa con la realización de problemas de cada temas y con tres bloques de prácticas en el entorno MATLAB donde se simularán los distintos conceptos explicados en teoría, y ver cuáles son sus implicaciones prácticas.

### Programa Básico

Asignatura: Teoría de la Comunicación

Titulación: I. T. de Telecomunicación, Espec. Telemática

#### Descripción

En esta asignatura se estudian los fundamentos de los sistemas de comunicación analógicos y digitales. Se enseñan las diferentes modulaciones analógicas en amplitud y angulares, profundizando en el efecto del ruido sobre las mismas. También se analizan las modulaciones analógica y digital de pulsos, para finalmente introducir las diferentes modulaciones digitales y sus sistemas de transmisión banda base y paso banda.

#### Breve descripción del contenido

Estudio de las técnicas de emisión, transmisión y recepción de la información. Modulaciones analógicas y digitales. La asignatura tiene prácticas que complementan la parte teórica.

#### Programa básico de la asignatura

- Introducción a los sistemas de comunicación.
- Estudio de las modulaciones analógicas en amplitud
- Estudio de las modulaciones analógicas angulares
- Efecto del ruido en modulaciones analógicas.
- Modulación analógica y digital de pulsos.
- Fundamentos de la transmisión digital banda base y paso banda
- Estudio de las modulaciones digitales.

### Objetivos

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Conocer los distintos sistemas de comunicación existentes (analógicos y digitales).
- Comprender las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.
- Saber cuáles son los parámetros que se pueden modificar en cada caso, así como evaluar sus prestaciones.
- Identificar cuándo se debe utilizar cada una de las diferentes soluciones existentes para transmitir información a través de un medio entre dos puntos diferentes.
- Simular en el entorno MATLAB los distintos conceptos explicados en teoría , y ver cuáles son sus implicaciones prácticas.

## Programa de Teoría

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.

- 1.1. INTRODUCCIÓN.
- 1.2. CARACTERIZACIÓN TEMPORAL
- 1.3. CARACTERIZACIÓN ESPECTRAL
- 1.4. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS
- 1.5. DENSIDAD ESPECTRAL
- 1.6. ANCHO DE BANDA DE UNA SEÑAL
- 1.7. MODELADO PASO BAJO EQUIVALENTE
- 1.8. RETARDOS DE FASE Y GRUPO
- 1.9. PROCESOS ALEATORIOS
- 1.10. TRANSMISIÓN DE UNA SEÑAL ALEATORIA A TRAVÉS DE UN SISTEMA
- 1.11. ANÁLISIS DE RUIDO

### TEMA 2: MODULACIONES ANALÓGICAS

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. MODULACIÓN EN AMPLITUD (AM)
- 2.3. MODULACIÓN EN DOBLE BANDA LATERAL CON PORTADORA ELIMINADA (DSB-SC)
- 2.4. MODULACIÓN DE AMPLITUD EN CUADRATURA (QAM)
- 2.5. MODULACIÓN EN BANDA LATERAL RESIDUAL (VSB) Y MODULACIÓN EN BANDA LATERAL ÚNICA (SSB)
- 2.6. MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN EN FRECUENCIA (FDM)
- 2.7. MODULACIÓN DE FASE (PM) Y MODULACIÓN DE FRECUENCIA (FM)

### TEMA 3: RUIDO EN MODULACIONES ANALÓGICAS

- 3.1. INTRODUCCIÓN: SNR y FOM
- 3.2. RUIDO EN MODULACIONES DE AMPLITUD
- 3.3. RUIDO EN MODULACIONES DE FRECUENCIA
- 3.4. RESUMEN

### TEMA 4: MODULACIÓN ANALÓGICA Y DIGITAL DE PULSOS

- 4.1. INTRODUCCIÓN
- 4.2. TEOREMA DE MUESTREO
- 4.3. MODULACIÓN DE PULSOS EN AMPLITUD (PAM)
- 4.4. MODULACIÓN DE PULSOS EN EL TIEMPO (PDM y PPM)
- 4.5. MODULACIÓN DIGITAL DE PULSOS (PCM)
- 4.6. CÓDIGOS DE LÍNEA

### TEMA 5: TRANSMISIÓN DIGITAL

- 5.1. INTRODUCCIÓN
- 5.2. TRANSMISIÓN DIGITAL EN BANDA BASE
- 5.3. TRANSMISIÓN DIGITAL PASO BANDA

## Programa Práctico

### PRÁCTICA 0: TUTORIAL DE MATLAB

#### PRÁCTICA 1: SIMULACIÓN DE SEÑALES Y SISTEMAS

- VISUALIZACIÓN EN TIEMPO Y FRECUENCIA DE SEÑALES CONTINUAS
- FILTRADO DE SEÑALES
- SEÑALES ALEATORIAS Y RUIDO

#### PRÁCTICA 2: SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ANALÓGICOS

- MODULADORES Y DEMODULADORES DE AM Y FM
- ANÁLISIS ESPECTRAL DE SEÑALES FM
- RUIDO EN SISTEMAS DE MODULACIÓN ANALÓGICOS

#### PRÁCTICA 3: SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DIGITALES

- CUANTIFICACIÓN, CODIFICACIÓN Y MODULACIÓN EN BANDA BASE
- DETECCIÓN EN BANDA BASE

## Evaluación

La asignatura se evaluará con un examen, que constará de varias partes:

- 1ª parte: Resolución de problemas prácticos (4 puntos). NOTA MÍNIMA: 1.5 puntos.

---

- 2ª parte: Cuestiones teóricas (4 puntos). NOTA MÍNIMA: 1.5 puntos.

- 3ª parte: Examen tipo test (1 punto) para la evaluación de las prácticas de laboratorio. NOTA MÍNIMA: 0.3 puntos.

Además del mencionado examen tipo test, la evaluación de la parte de laboratorio se completará con la entrega de las memorias correspondientes a cada uno de los puntos del programa de prácticas indicado (1 punto). La resolución de las mismas se llevará a cabo con el programa MATLAB. NOTA MÍNIMA: 0.3 puntos.

---

## Bibliografía

- \* S. Haykin. "Communication Systems". Ed. John Wiley & Sons, 4ª edición, 2001.
  - \* H. P. E. Stern and S. A. Mahmoud. "Communication Systems". Ed. Pearson Prentice Hall, International Edition, 2004.
  - \* M. Faúndez. "Sistemas de Comunicaciones". Ed. Marcombo Boixareu, 2001.
  - \* J. G. Proakis. "Digital Communications". Ed. McGraw-Hill, 3ª edición, 1995.
  - \* B. Sklar. "Digital Communications: Fundamentals and Applications". Ed. Prentice Hall, 1988.
  - \* A. B. Carlson. "Communication Systems". Ed. McGraw-Hill, 3ª edición, 1986.
  - \* E. A. Lee and D. G. Messerschmitt. "Digital Communication". Ed. Kluwer, 1988.
  - \* S. Benedetto, E. Biglieri, and V. Castellani. "Digital Transmission Theory". Ed. Prentice Hall, 1987.
-