

# Procesado Digital de la Señal

Apuntes de clase

Javier Rodrigo López <sup>1</sup>

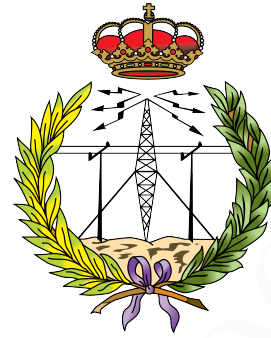
29 de enero de 2021

La\_magie\_noir-Rene\_Magritte.jpg

<sup>1</sup>Correo electrónico: [javiolonchelo@gmail.com](mailto:javiolonchelo@gmail.com)



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID



## Introducción

---

Imagen de la portada: *Le magie noire*, por René Magritte.

# Índice general

Javier Rodrigo López

Javier Rodrigo López

## Capítulo 1

# Modelo de sistema de comunicación

Javier Rodrigo López

## Capítulo 2

# Caracterización de señales

2.1 Representaciones logarítmicas

---

2.2 Caracterización Temporal

---

2.3 Caracterización Espectral

---

2.4 Señales habituales

---

Javier Rodrigo López



## Capítulo 3

# Ruido térmico

### 3.1 Caracterización del ruido térmico

---

### 3.2 Caracterización del ruido en cuadripolos y dipolos

---

### 3.3 Fórmula de Fris

---

### 3.4 Modelo de un Analizador de Espectros

---

Javier Rodrigo López

## Capítulo 4

# Distorsión

### 4.1 Tipos de distorsión

---

### 4.2 Distorsión lineal

---

### 4.3 Distorsión no lineal

---

Javier Rodrigo López

## Capítulo 5

# Modulaciones analógicas

5.1 Concepto de modulación y tipos

---

5.2 Modulaciones lineales: AM, DBL

---

5.3 Modulaciones angulares: FM

---

5.4 Calidad

---

Javier Rodrigo López

## Capítulo 6

# Conversión A/D y codificación PCM

6.1 Elementos de un sistema de comunicaciones digitales

---

6.2 Conversión A/D

---

6.3 Cuatificación uniforme y no uniforme

---

6.4 Multiplex por División en el Tiempo (TDM)

---

Javier Rodrigo López



## Capítulo 7

# Transmisión digital por canales de ancho de banda limitado

7.1 Modelo de Transmisión Digital

---

7.2 Ancho de banda de señales banda base

---

7.3 Interferencia entre símbolos (ISI)

---

7.4 Criterio de Nyquist

---

7.5 Filtrado en coseno alzado

---

7.6 Diagrama de ojos

---

7.7 Códigos de línea

---

Javier Rodrigo López

## Capítulo 8

# Transmisión digital banda base con ruido

8.1 Representación geométrica de señales

---

8.2 Implementaciones del receptor: correlador, filtro atrapado

---

8.3 Teoría de la Detección (receptor binario óptimo)

---

8.4 Probabilidad de error en sistemas binarios

---

8.5 Ejemplos de expresiones de probabilidad de error para varias señalizaciones binarias

---

Javier Rodrigo López

## Capítulo 9

# Modulaciones digitales

9.1 Modulaciones lineales. Fórmulas básicas

---

9.2 ASK

---

9.3 PSK

---

9.4 QAM y APK

---

9.5 FSK

---

9.6 Comparación entre modulaciones digitales

---