

1. Introducción a las comunicaciones

Introducción

1.1. Conceptos básicos de transmisión de datos

1.2. Medios de Transmisión. Capacidad de un canal

1.3 Técnicas de transmisión

1.4 Distribución de ancho de banda

1.5. Técnicas de comunicaciones de datos

1.6. Suscripciones: Tema 1

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1.3 Técnicas de transmisión

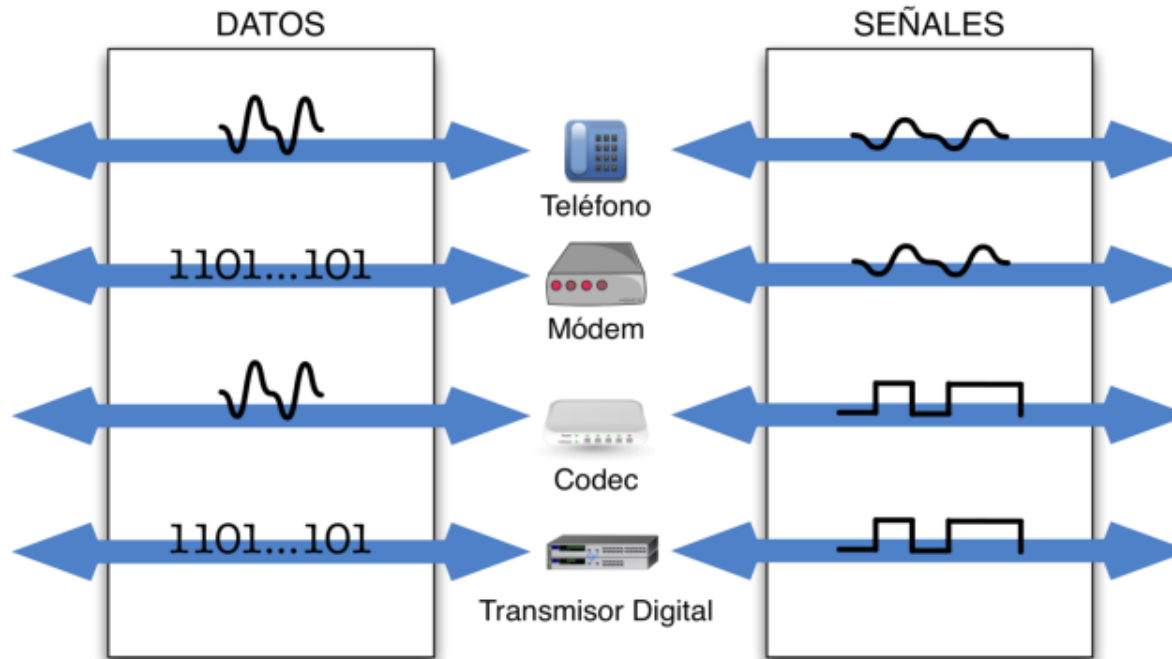
- 1.3.1 Datos y señales
- 1.3.2 Codificaciones digitales
- 1.3.3 Transmisión digital
- 1.3.4 Transmisión analógica. Modulaciones

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Datos y Señales



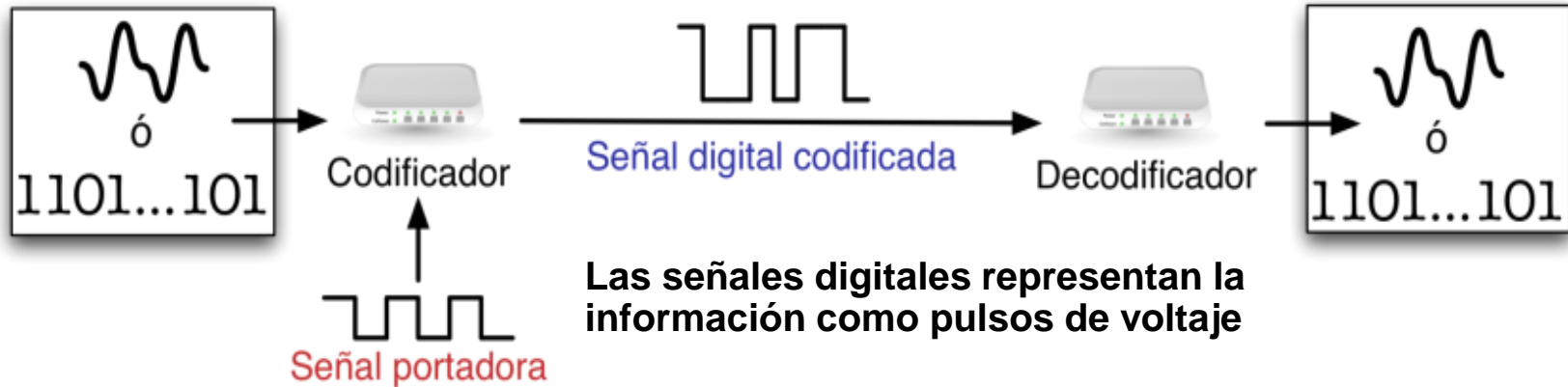
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

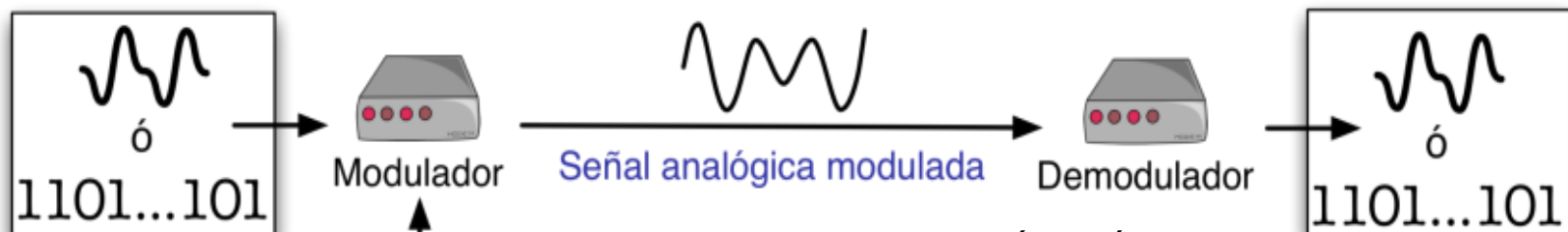
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión analógica y transmisión digital

Transmisión digital



Transmisión analógica



Cartagena99

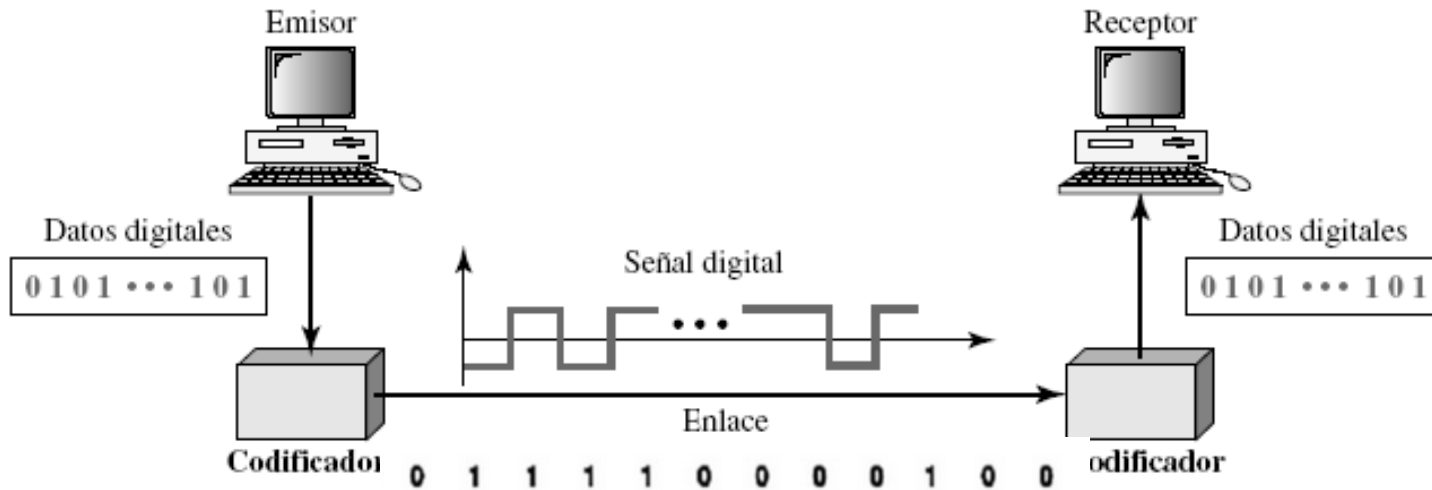
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Codificaciones digitales

✓ Objetivo

- Adaptar la señal al medio de transmisión

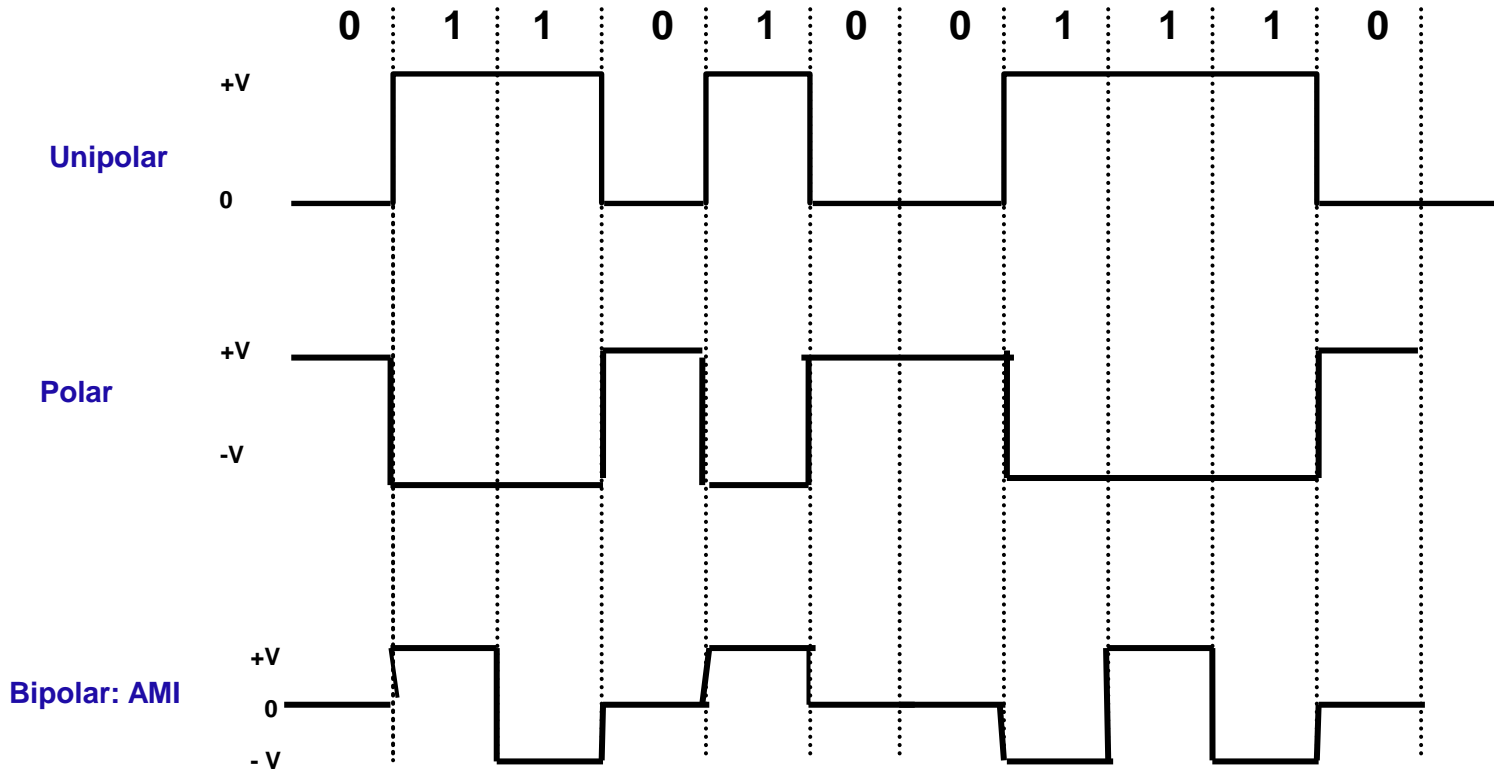


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión digital



Cartagena99

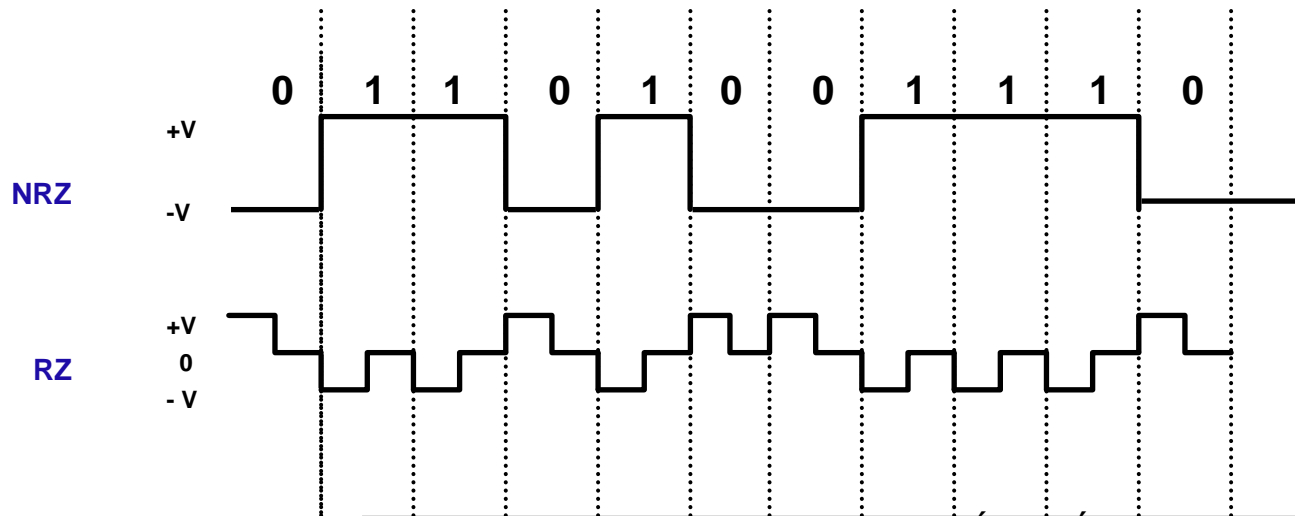
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Digital

NRZ (no retorno a cero): La señal no retorna a cero en la mitad del bit

RZ (con retorno a cero): La señal retorna a cero en la mitad del bit



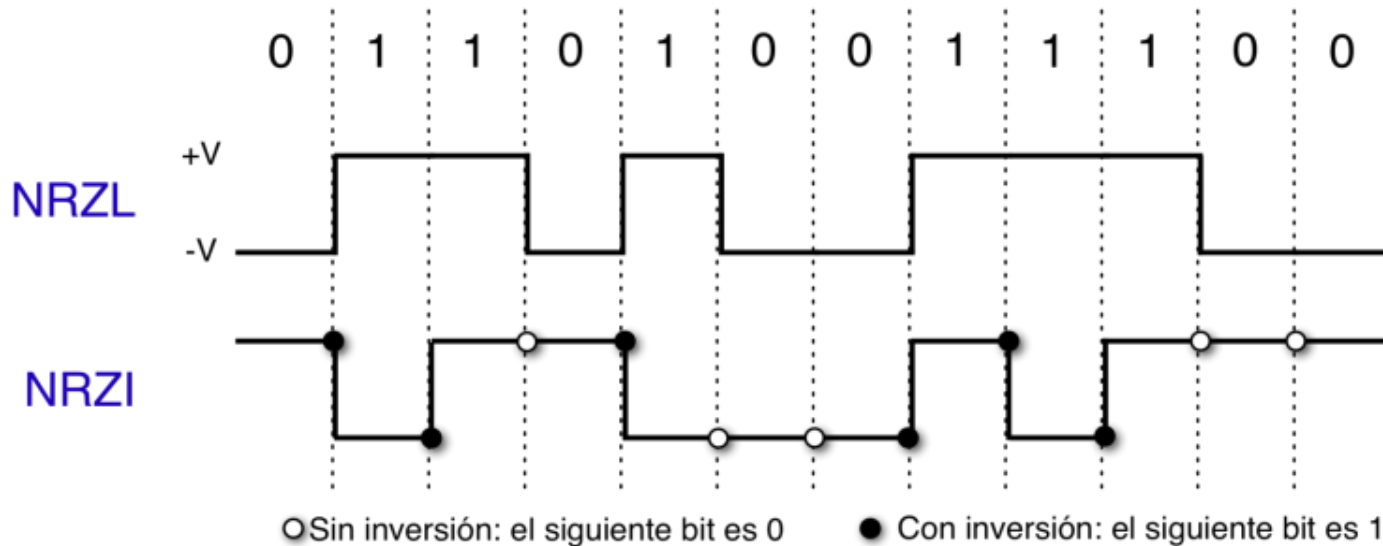
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Digital

- ✓ NRZ-L: El nivel de voltaje determina el valor del bit
- ✓ NRZ-I: La inversión (ó falta de inversión-cambio) determina el valor del bit



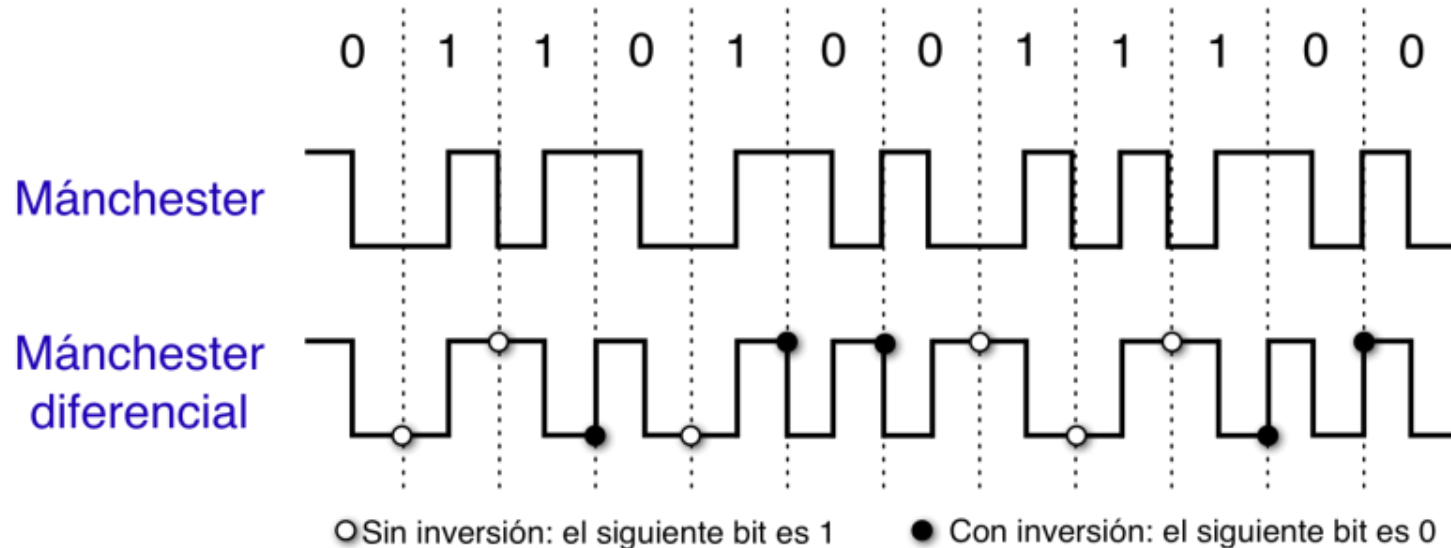
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Transmisión Digital

Manchester y Manchester diferencial.



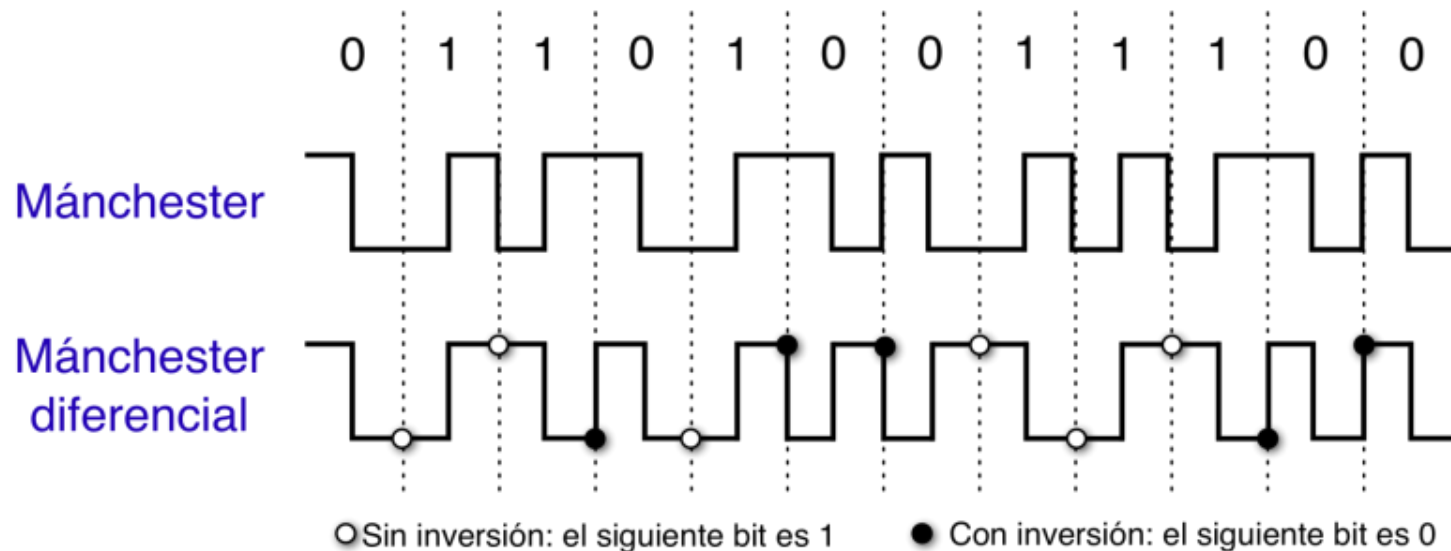
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Digital

Manchester y Manchester diferencial.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

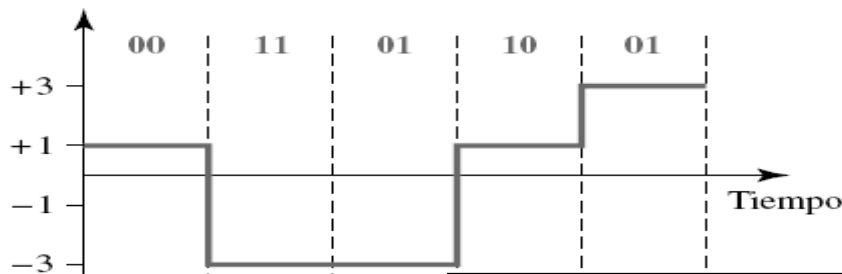
Datos Digitales – Señales Digitales

Multinivel 2B1Q.

Es estos esquemas mBnL, un patrón de m elementos de datos se codifica como un patrón de n elementos de señal donde $2^m \leq L^n$

Bits siguientes	Nivel anterior: positivo	Nivel anterior: negativo
	Siguiente nivel	Siguiente nivel
00	+1	-1
01	+3	-3
10	-1	+1
11	-3	+3

Tabla de transición



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

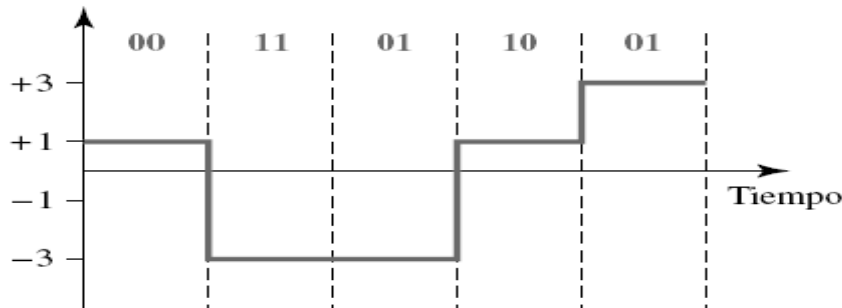
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Datos Digitales – Señales Digitales

Multinivel 2B1Q.

Bits siguientes	Nivel anterior: positivo	Nivel anterior: negativo
	Siguiente nivel	Siguiente nivel
00	+1	-1
01	+3	-3
10	-1	+1
11	-3	+3

Tabla de transición



Asumiendo un nivel original positivo

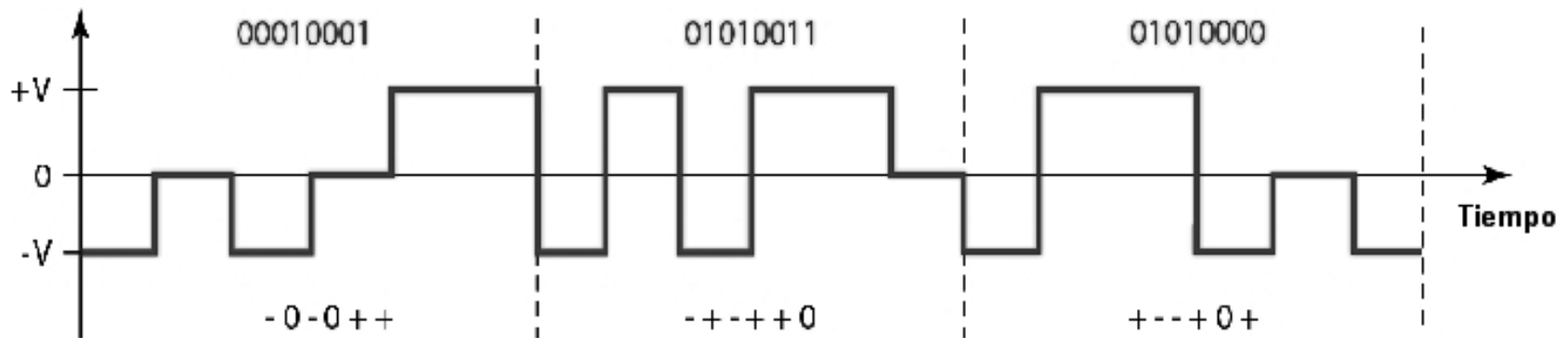
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Datos Digitales – Señales Digitales

Esquema multinivel 8B6T.

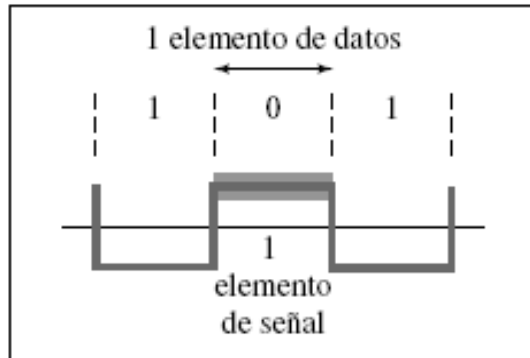


Cartagena99

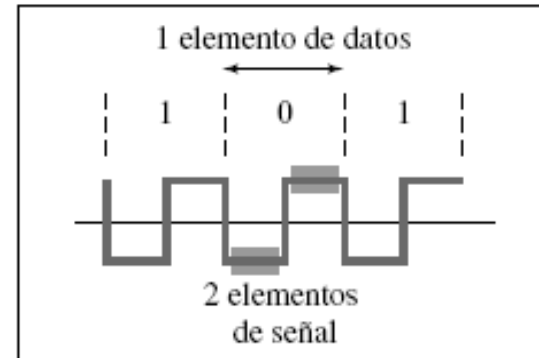
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

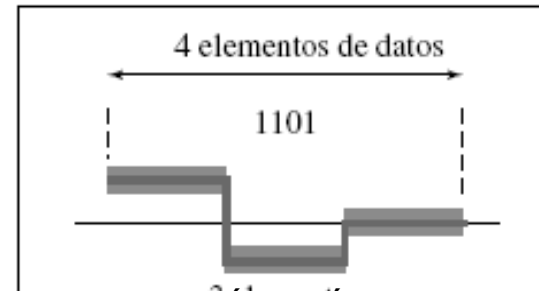
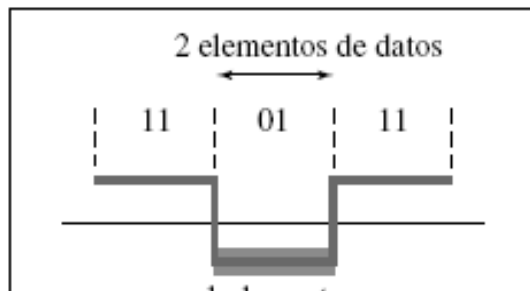
Codificaciones de línea para transmisión



a. Un elemento de datos por un elemento de señal ($r = 1$)



b. Un elemento de datos por dos elementos de señal ($r = \frac{1}{2}$)

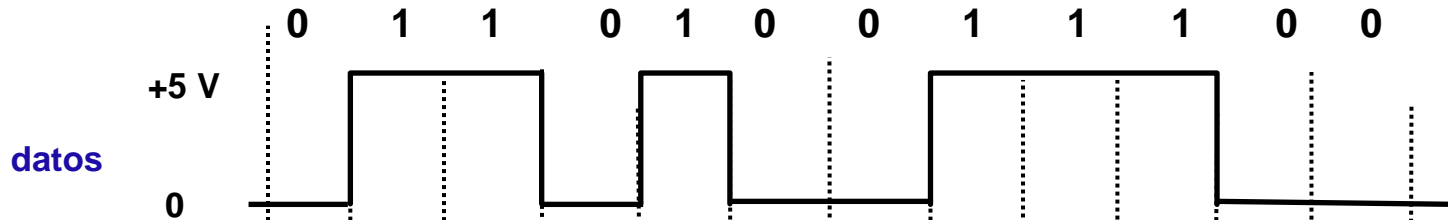


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Velocidad de señalización-velocidad de transmisión



Sea T la duración de bit: $V_{transmisión} \text{ (bps)} = 1/T$

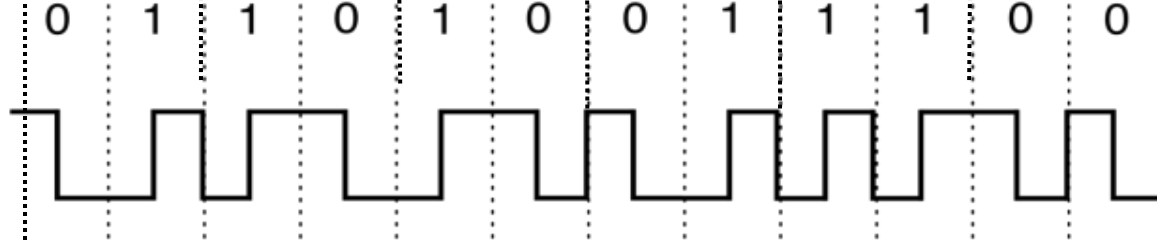
Multinivel
 2B1Q.

10: +2V
 11: +1V
 01: -1V
 00: -2V

$V_t = V_s \times \log_2 N$

$2T$ es la duración de un baudio; $V_{señalización} \text{ (baudios)} = 1/2T$

Mánchester



Cartagena99

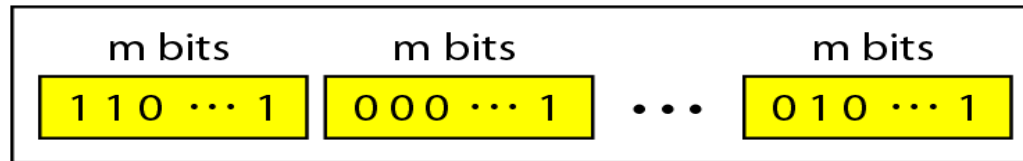
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

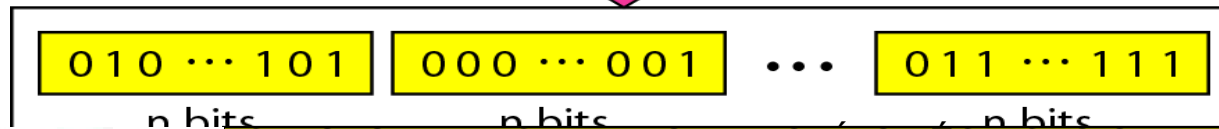
Datos Digitales – Señales Digitales

Codificación de bloques

División de un flujo en grupos de m bits



Sustitución
 mB a nB



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Codificación

DATOS DIGITALES / SEÑAL DIGITAL

Unipolar, Polar y Bipolar

NRZ, RZ

Manchester, Manchester Diferencial, 2B1Q, 4B3T, 8B6T

DATOS ANALÓGICOS / SEÑAL DIGITAL

PULSOS MODULACIÓN EN AMPLITUD (PAM)

MODULACIÓN POR PULSOS CODIFICADOS (MIC/PCM)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión digital de señales analógicas

- **Transmisión digital (por pulsos) de información analógica**

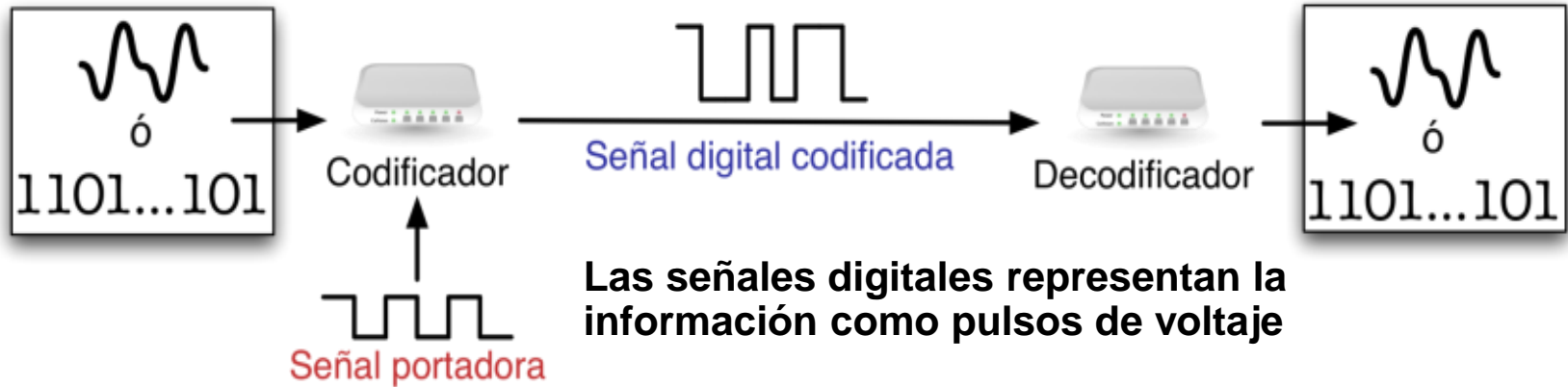
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

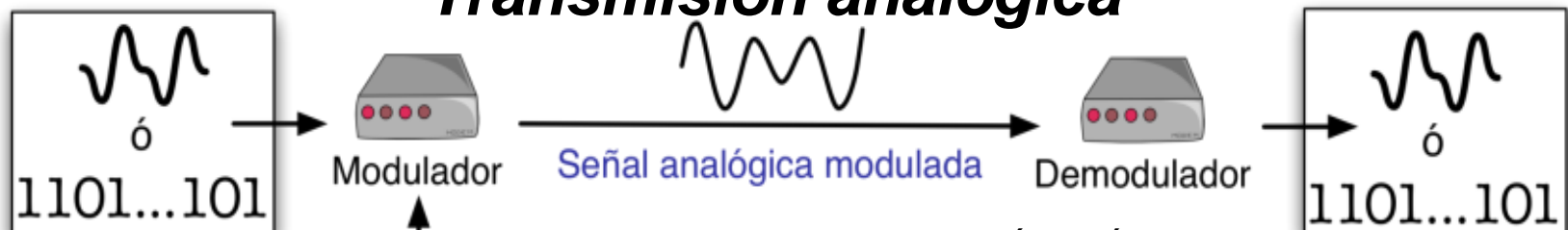
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Digital

Transmisión digital



Transmisión analógica



Cartagena99

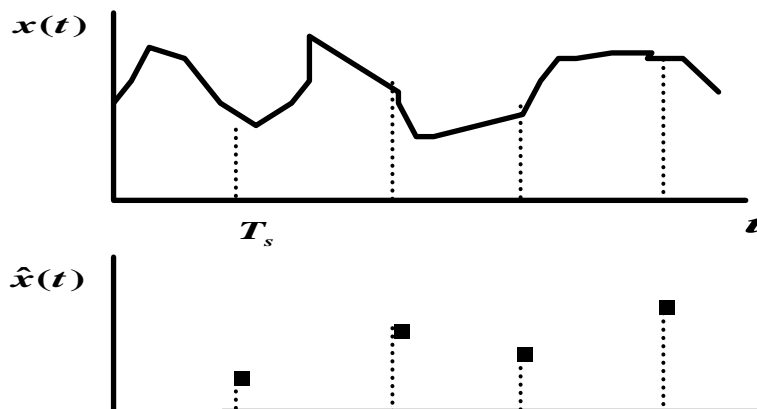
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Digital

Teorema de Muestreo (Nyquist): Una señal $x(t)$ de ancho de banda W puede reconstruirse a partir de sus muestras si se cumple que:

$$f_s > 2W$$



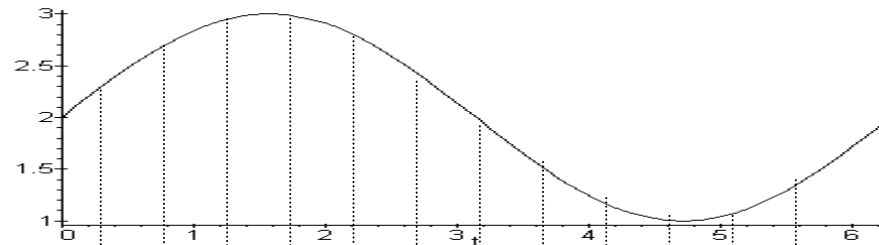
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

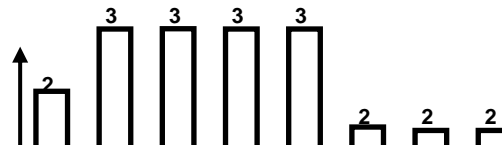
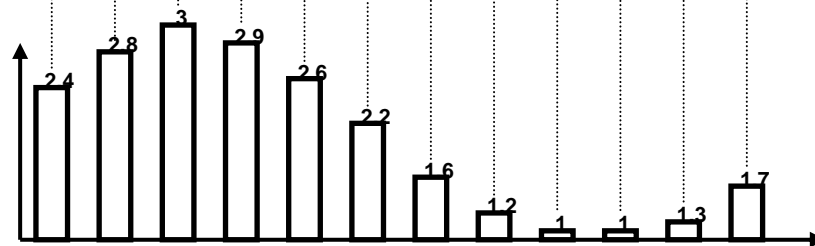
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Modulación por Impulsos Codificados (MIC/PCM)

MUESTREO



MODULACIÓN DE AMPLITUD

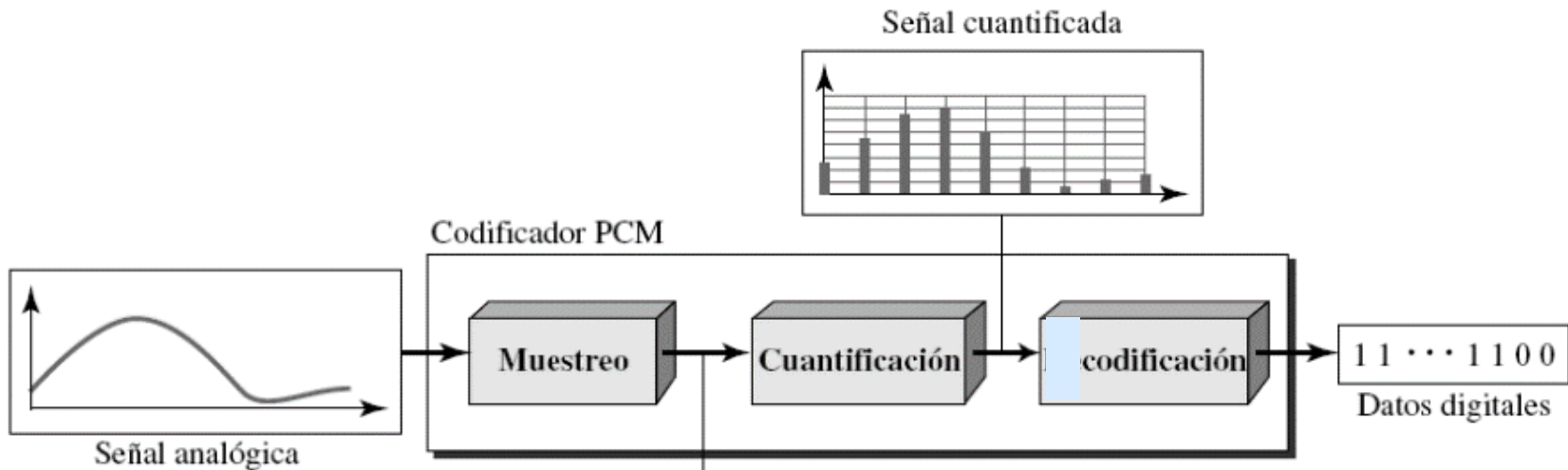


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Modulación por Impulsos Codificados (MIC/PCM)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**Códigos de
cuantificación**

- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

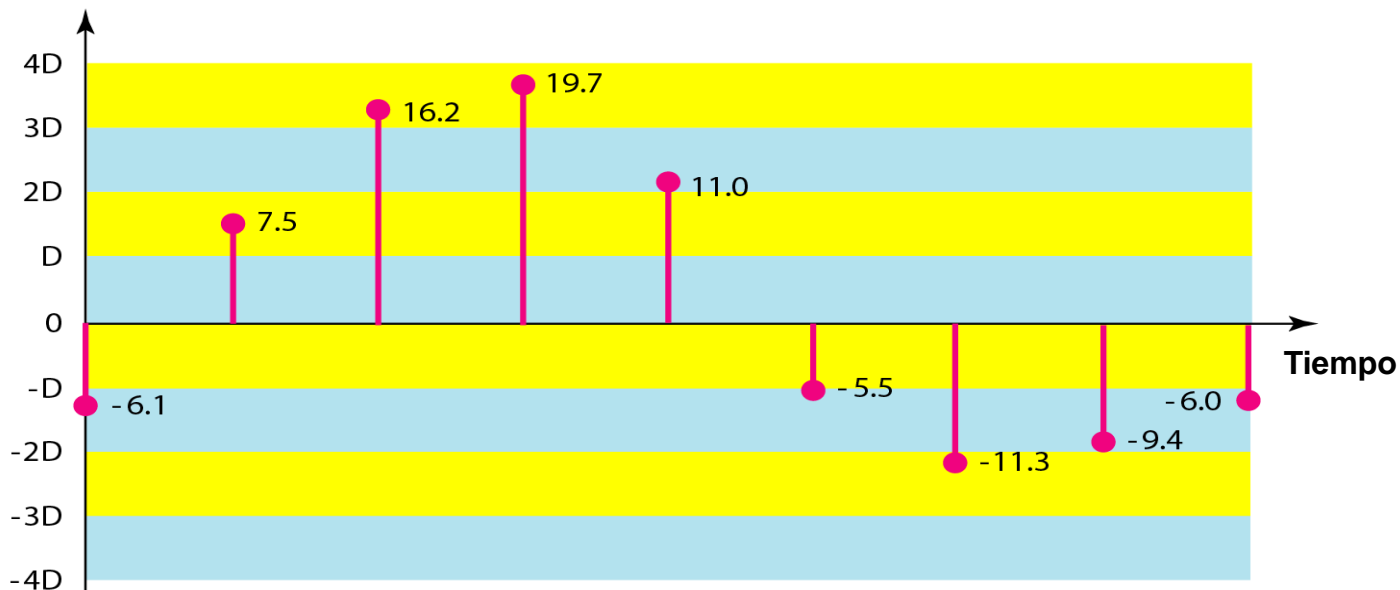
Valores PAM

Valores cuantificados

Error

Código de

Amplitud



-1.22 1.50 3.24 3.94 2.20 -1.10 -2.26 -1.88 -1.20

-1.50 1.50 3.50 3.50 2.50 -1.50 -2.50 -1.50 -1.50

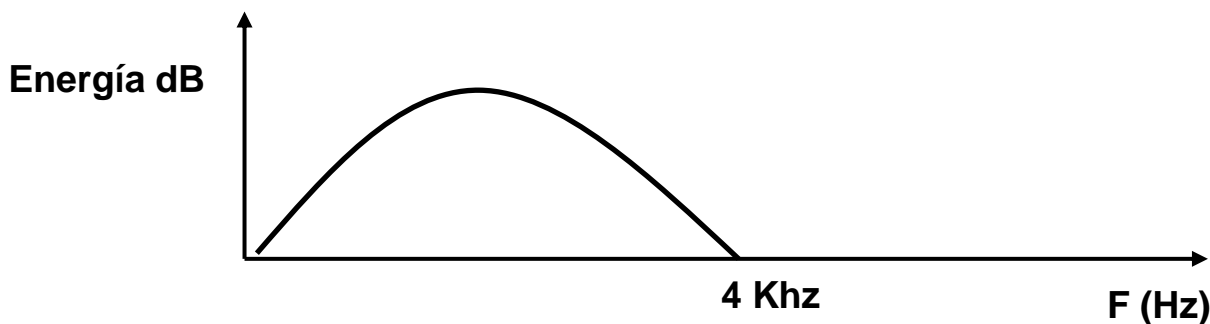
-0.38 0 +0.26 -0.44 +0.30 -0.40 -0.24 +0.38 -0.30

Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Digitalización de la Señal de Voz



$$f_s > 2W = 2 \cdot 4000 = 8000 \text{muestras / s}$$

- Se pueden conseguir una buena calidad de reproducción con 256 niveles (8 bits). Rec. G.711

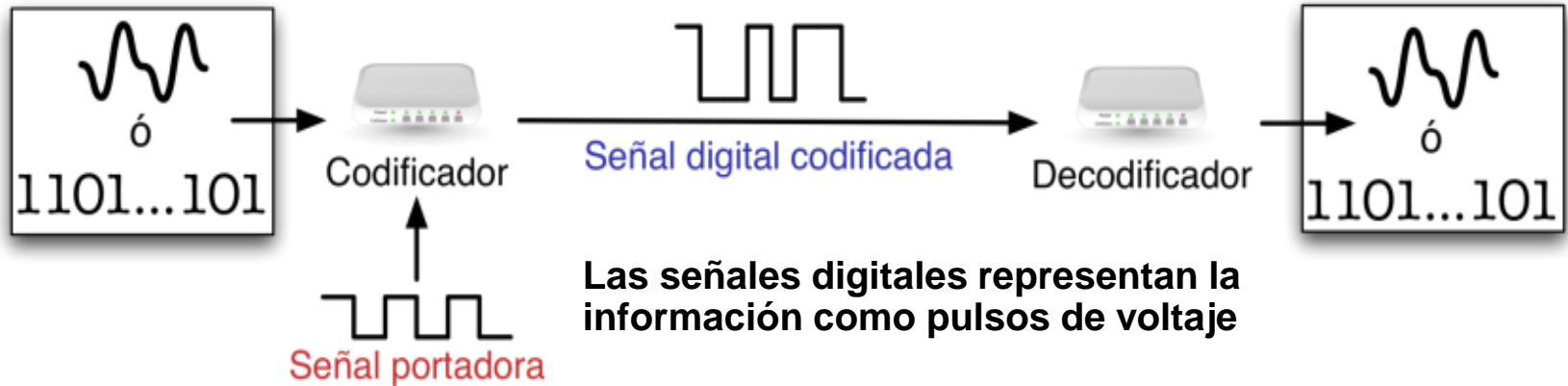
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

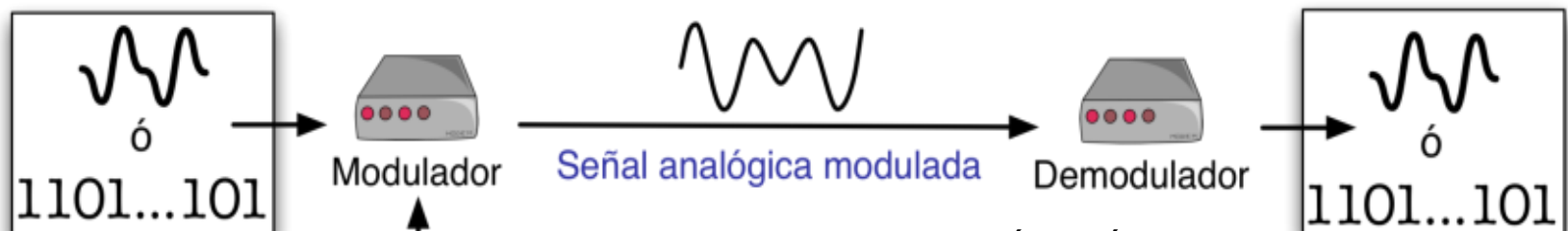
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1.3.1 Transmisión analógica y transmisión digital

Transmisión digital



Transmisión analógica



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión analógica

- **Datos por red telefónica**
- **Información digital por canal analógico de 3,1 KHz**

Cartagena99

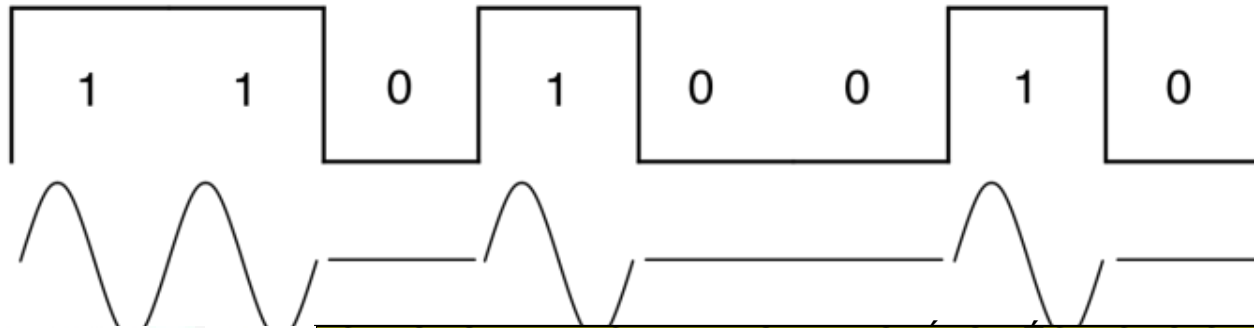
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión analógica

MODULACION ASK (Amplitude-Shift Keying)

Modulación ASK : En la modulación por desplazamiento de amplitud, los dos valores binarios se representan mediante dos amplitudes diferentes de la portadora



Cartagena99

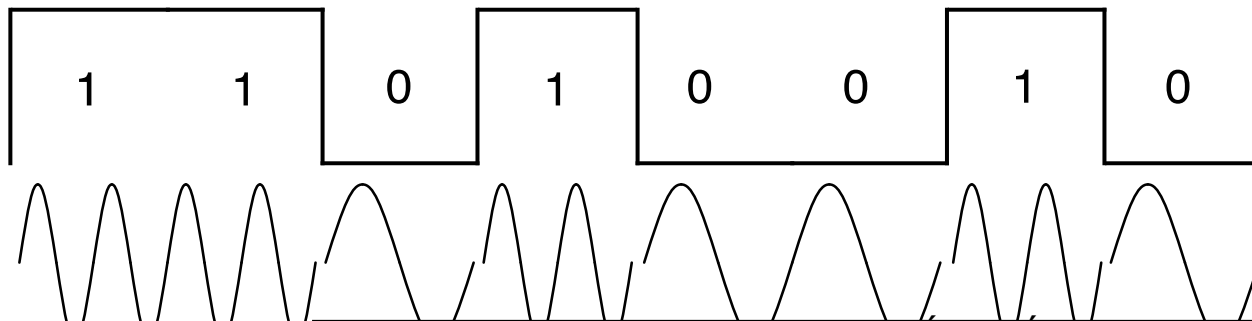
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Analógica

MODULACION FSK (Frequency Shift Keying)

Modulación FSK : Los dos valores binarios se representan con dos frecuencias diferentes y próximas a la de la portadora



Cartagena99

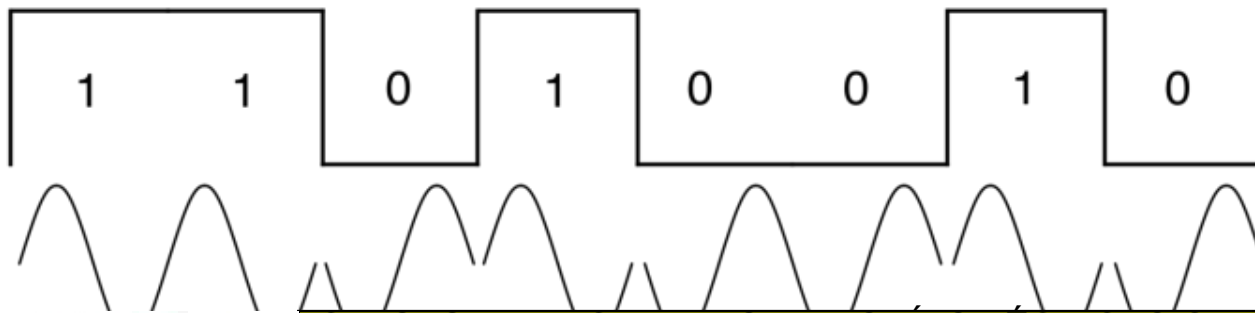
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Analógicas

MODULACION PSK (Phase Shift Keying)

Modulación PSK : La fase de la señal portadora se desplaza para representar con ello datos digitales.



Cartagena99

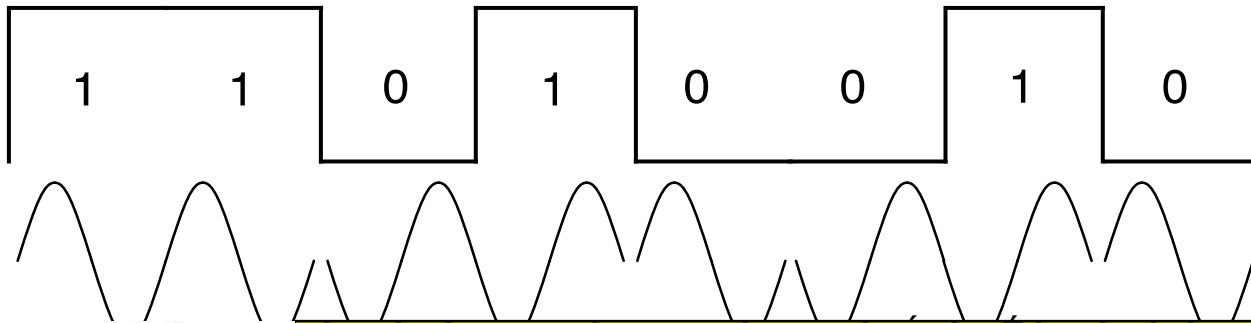
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Transmisión Analógica

MODULACION DPSK (Differential Phase Shift Keying)

Modulación DPSK : En la modulación por desplazamiento diferencial de fase, cada estado significativo de la señal digital se modula por un salto en la fase de la portadora respecto a la fase del intervalo anterior



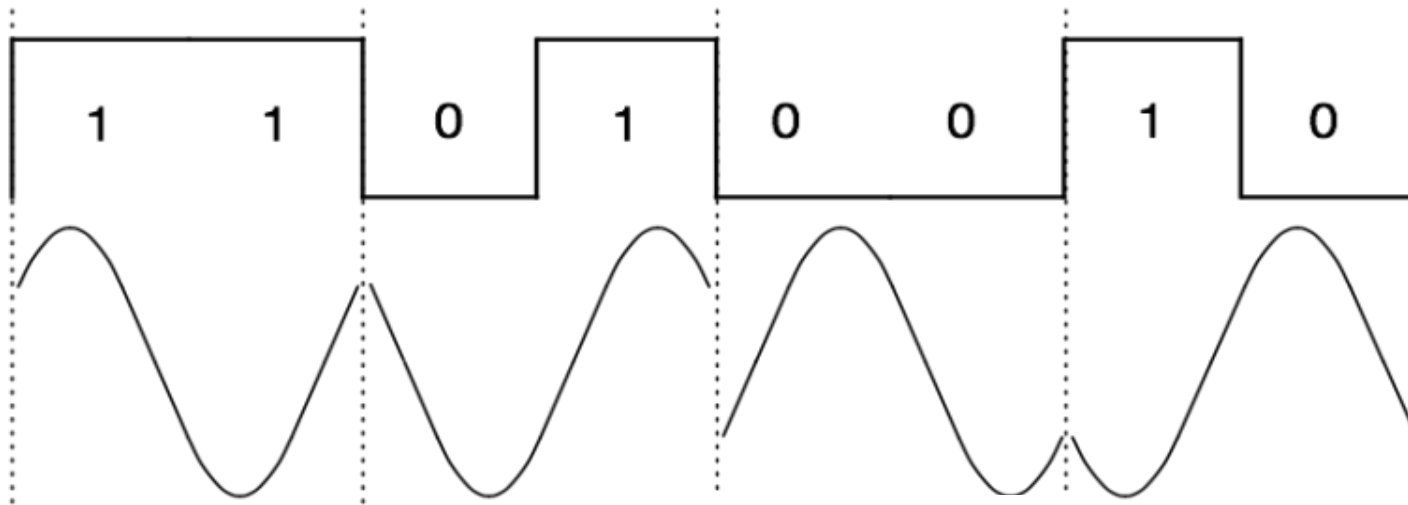
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

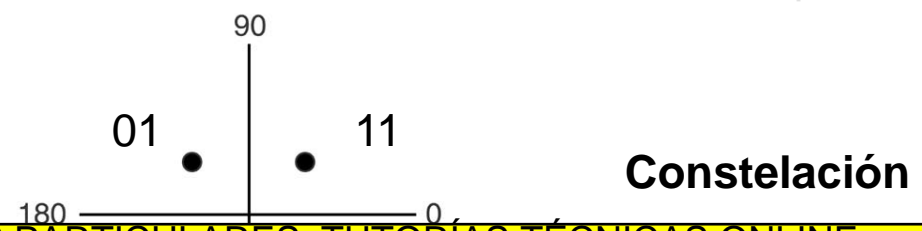
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Datos Digitales/ Señales Analógicas

MODULACION QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying)



Entrada	Fase
0 0	225°
0 1	135°



Cartagena99

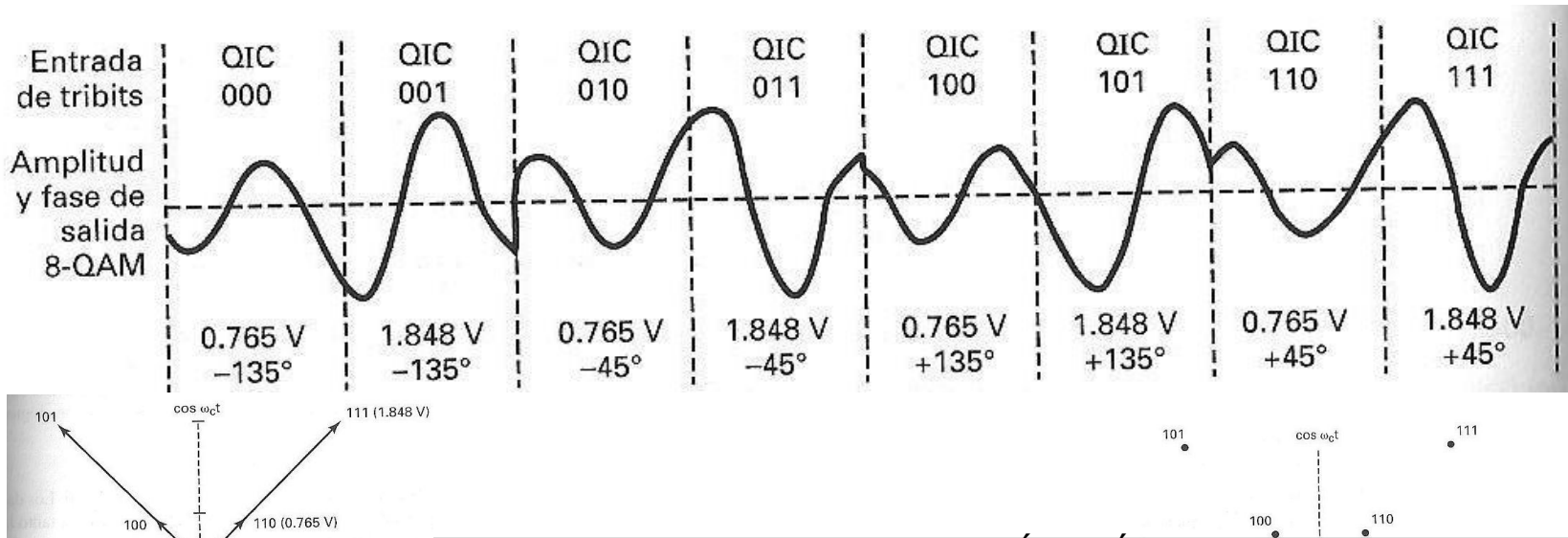
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

MODULACION QAM

(Quadrature Amplitude Modulation)

Técnica de modulación que resulta como combinación de **ASK** y **PSK**. Se generan dos portadoras desfasadas 90° entre sí, y cada una se modula usando ASK. O lo que es lo mismo, modificar dos parámetros simultáneamente en una portadora: la **AMPLITUD** y la **FASE**



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Codificación y Modulación

DATOS DIGITALES / SEÑAL DIGITAL

Unipolar, Polar y Bipolar

NRZ, RZ

Manchester, Manchester Diferencial, 2B1Q, 4B3T, 8B6T

DATOS ANALÓGICOS / SEÑAL DIGITAL

PULSOS MODULACIÓN EN AMPLITUD (PAM)

MODULACIÓN POR PULSOS CODIFICADOS (MIC/PCM)

DATOS ANALÓGICOS / SEÑAL ANALÓGICA

MODULACIÓN DE AMPLITUD / (AM)

MODULACIÓN DE FRECUENCIA (FM)

MODULACIÓN DE FASE (PM)

MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE AMPLITUD (ASK)

MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA (FSK)

MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FASE (PSK)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1. Introducción a las comunicaciones

Introducción

- 1.1. Conceptos básicos de transmisión de datos
- 1.2. Medios de Transmisión. Capacidad de un canal
- 1.3 Técnicas de transmisión
- 1.4 Distribución de ancho de banda**
- 1.5. Técnicas de comunicaciones de datos

1.6 Suscripciones: Tema 1

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70