

Electrónica Digital

Tema 9. Conversión A/D-D/A

Norberto Malpica
Susana Borromeo López
Joaquín Vaquero López

- 1. Introducción**
- 2. Conversión A/D**
- 3. Conversión D/A**



1. Introducción

- Las variables analógicas requieren una transformación a digital para ser tratadas
 - ✓ Cada valor de la señal tiene que estar representada por un código diferente
 - ✓ Conversión Analógico-Digital (A/D)
- Las medidas obtenidas en un sistema digital existen en forma de un código
 - ✓ Para utilizar esta información como señal eléctrica necesitamos asociar a cada código una tensión o corriente específicas
 - ✓ Conversión Digital-Analógico (D/A)



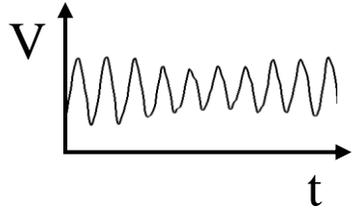
Conversión A/D

Conversión D/A

Los circuitos digitales operan con señales consistentes en ceros y unos

Sonido

Sonido



Convertidor analógico digital

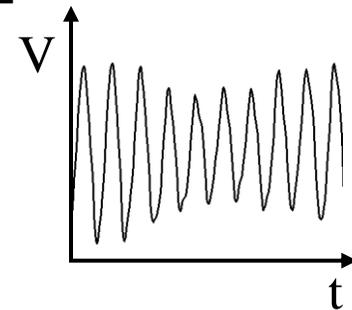
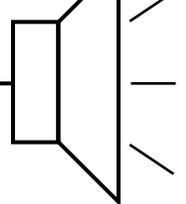
11001

Circuito digital

1100

Convertidor digital analógico

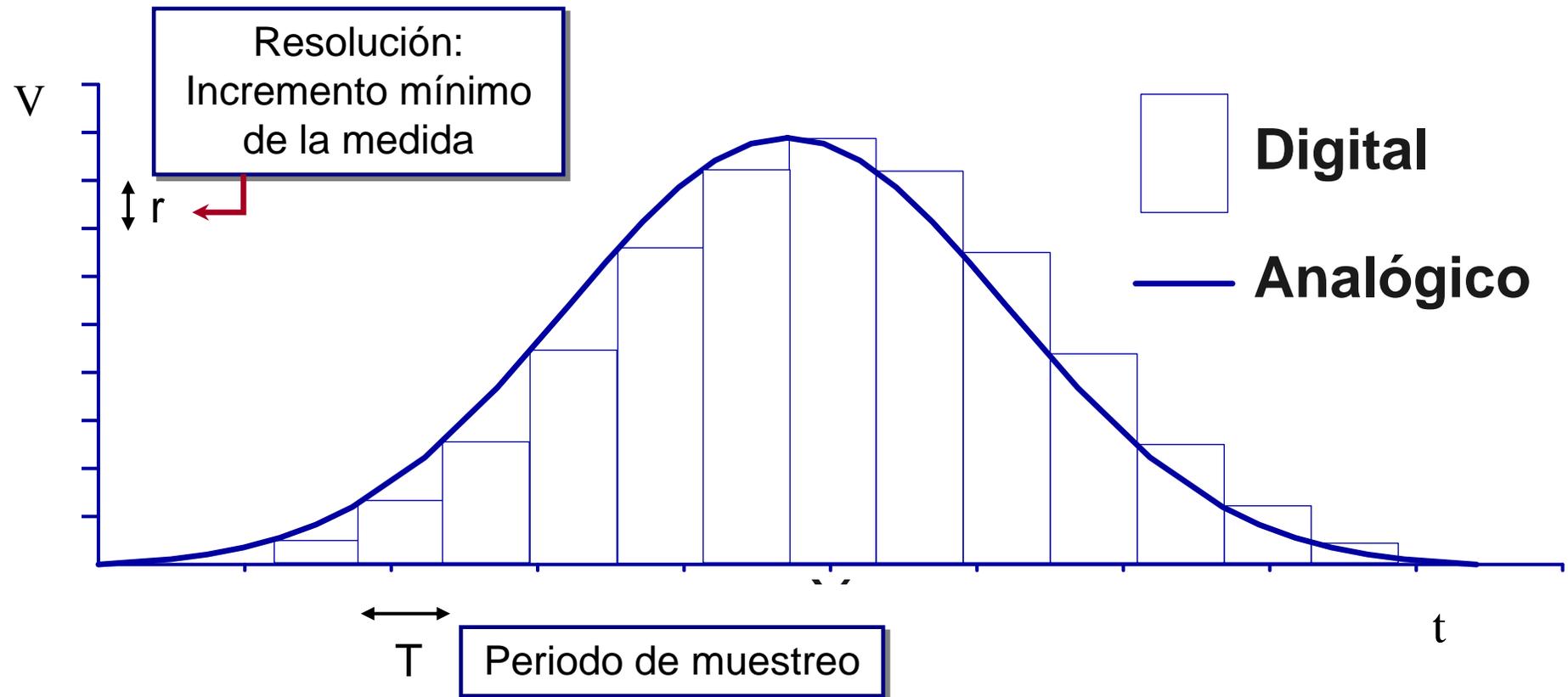
Ampli





2. Conversión A/D

Cada cierto tiempo (T) mido cuanto vale la tensión



Digital: Discontinua en tiempo

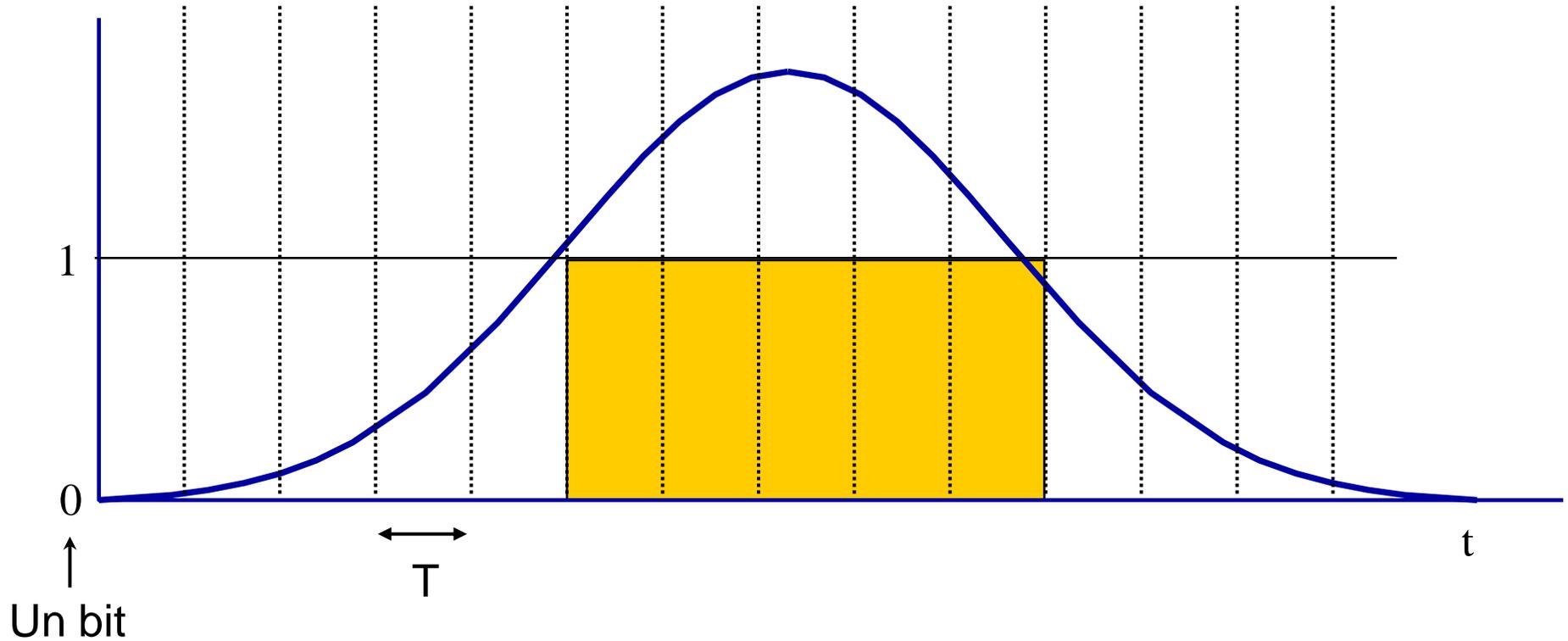
Digital: Discontinua en amplitud



Conversión A/D

1 bit de resolución

La señal valdrá 0 ó 1

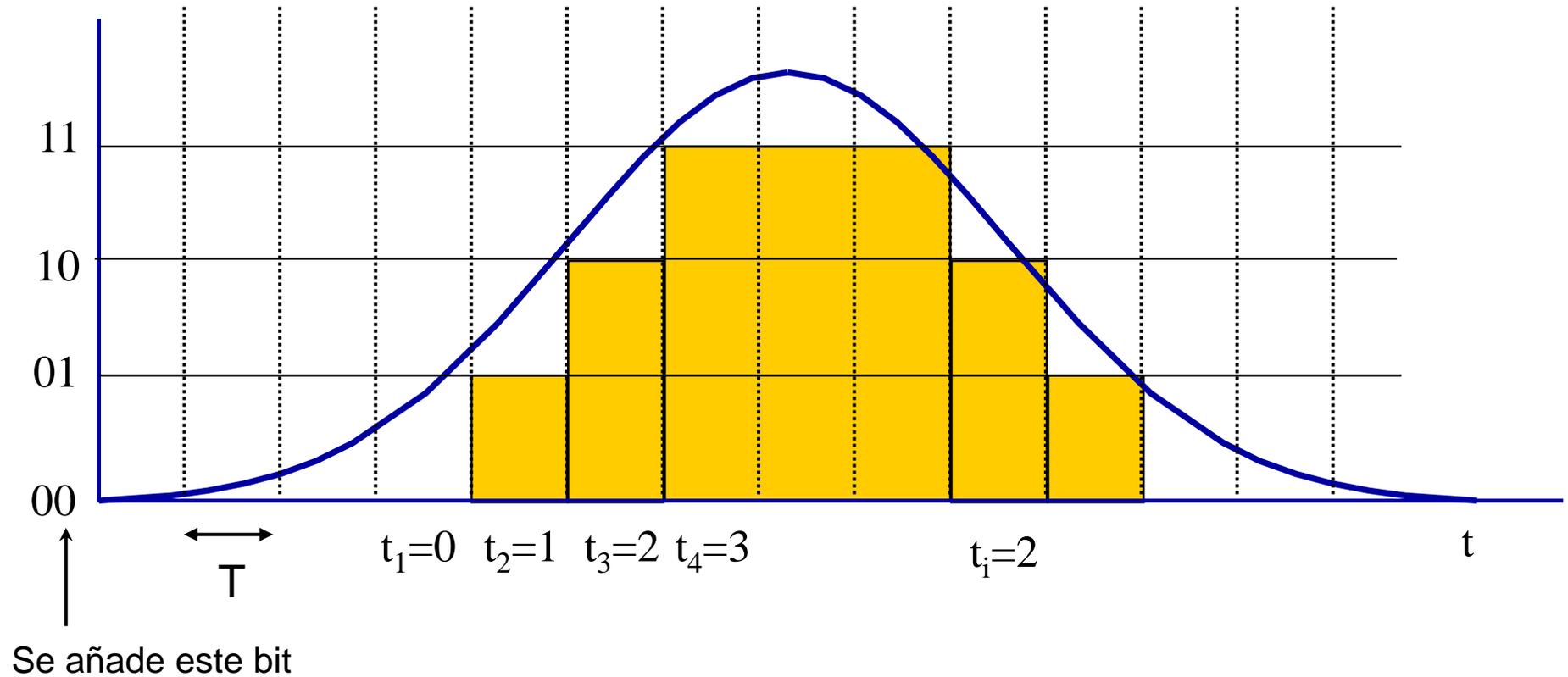




Conversión A/D

2 bits de resolución

La señal valdrá 0, 1, 2, 3

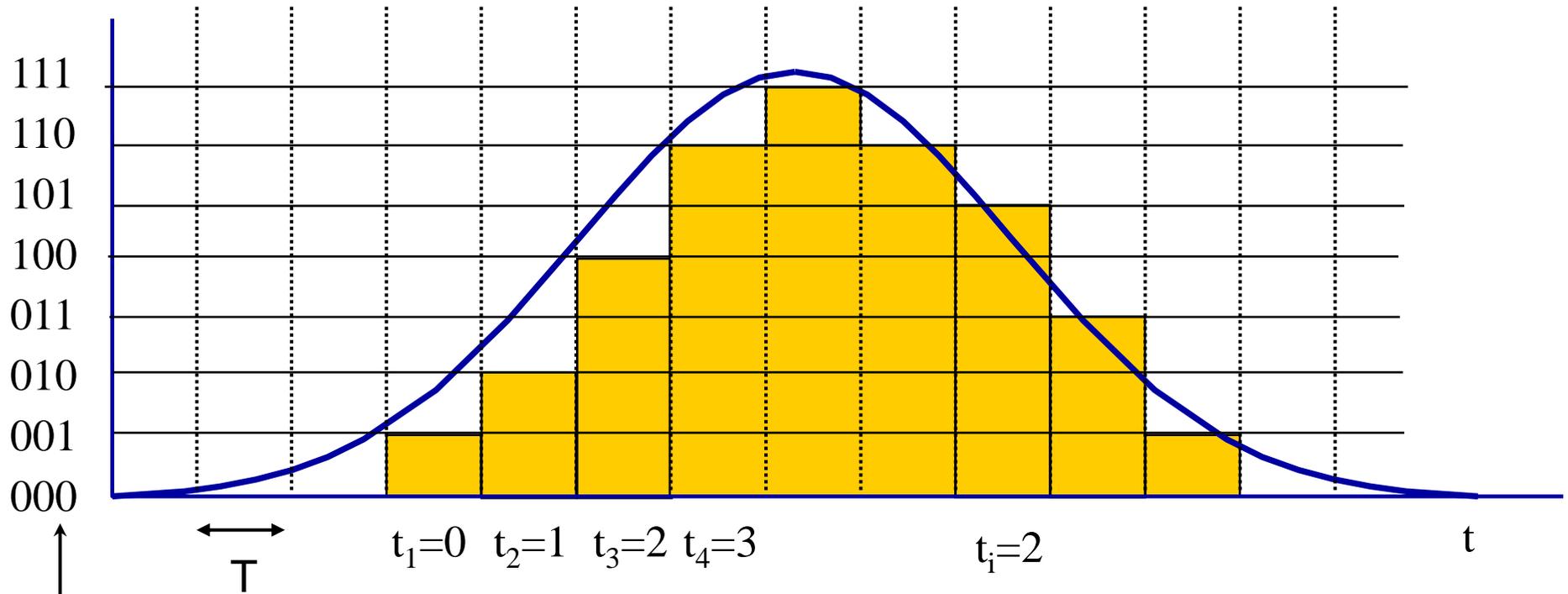




Conversión A/D

3 bits de resolución

La señal valdrá $\{0, \dots, 7\}$



Se añade este bit

Los valores irán multiplicados por una escala para que se correspondan con el valor real

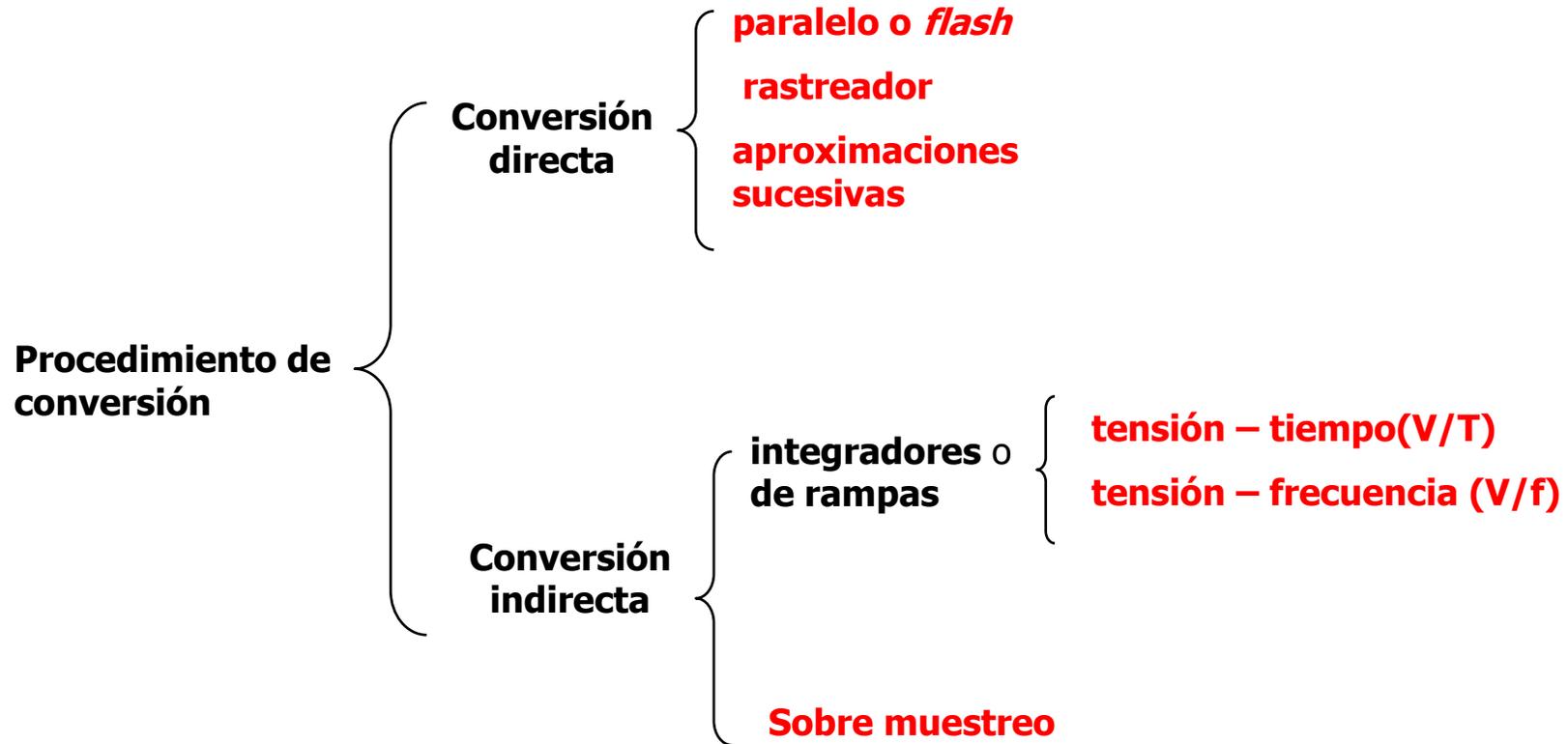


Codificación de la salida

- Representación biunívoca mediante varios dígitos de los diferentes estados o niveles finitos de un convertidor
- Generalmente se emplean códigos binarios
- Códigos binarios unipolares:
 - ✓ Binario directo, decimal codificado en binario (BCD), Gray
- Códigos binarios bipolares
 - ✓ Binario con signo, complemento a 1, complemento a 2...

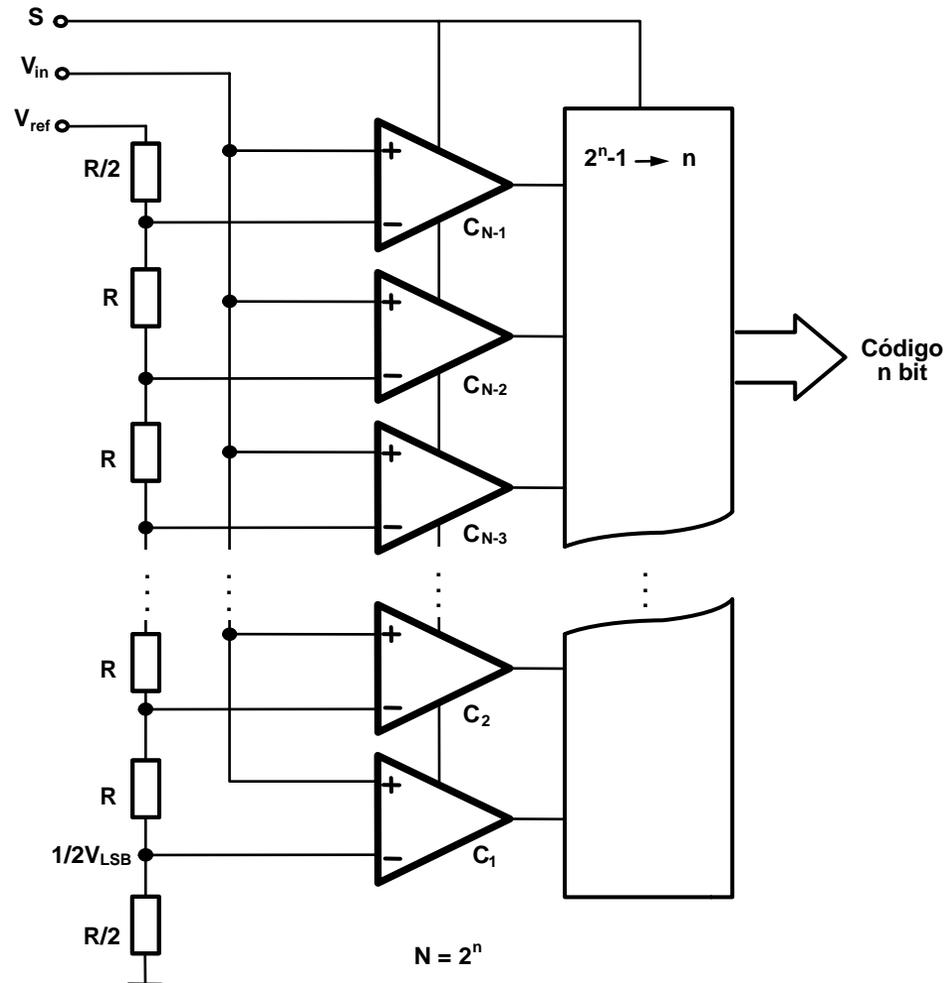


Tipos de convertidores A/D





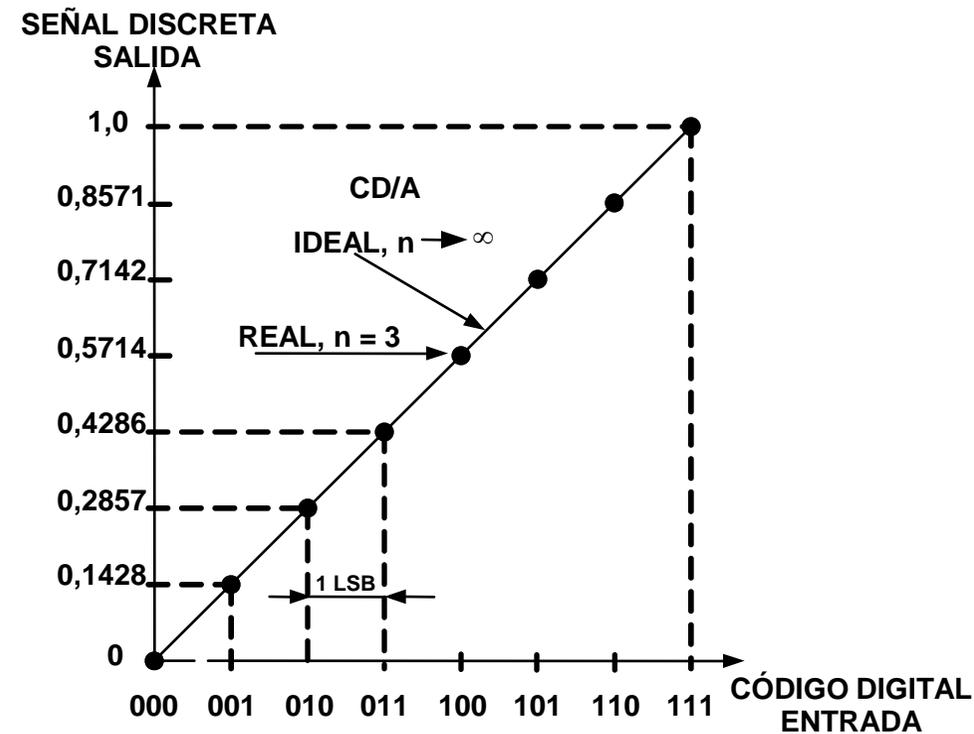
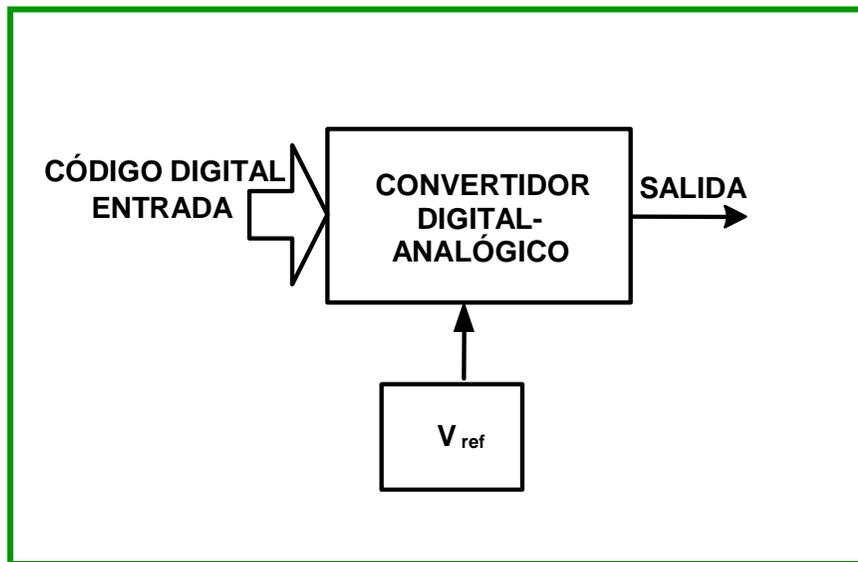
Ejemplo: Convertidor paralelo



3. Conversión D/A

Un código de entrada es transformado en una tensión o corriente determinada

- ✓ Correspondencia entre 2^n códigos de entrada y 2^n tensiones discretas de salida, a partir de una referencia de tensión

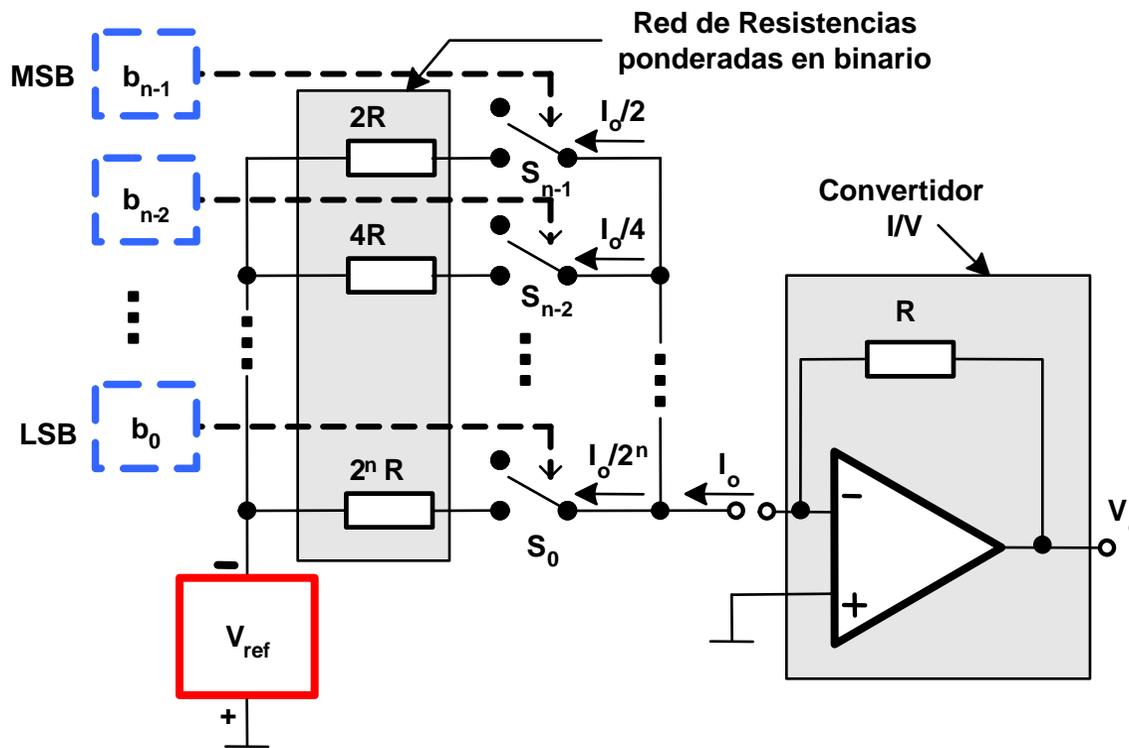




Tipos de convertidores

- La conversión D/A consiste en obtener una tensión o corriente mediante la división o multiplicación de una tensión, corriente o carga eléctrica de referencia por una cantidad dependiente del código de entrada
- La suma ponderada de corrientes o tensiones se realiza en la práctica mediante fuentes de referencia de tensión y/o corriente y una red de interruptores, resistencia y/o condensadores
- Existe una gran cantidad de circuitos convertidores
- De elementos ponderados en binario
- De código de termómetro
- De redes de escalera (*ladder*)
- Convertidores de tensiones o corrientes segmentadas
- Convertidores Sigma-Delta

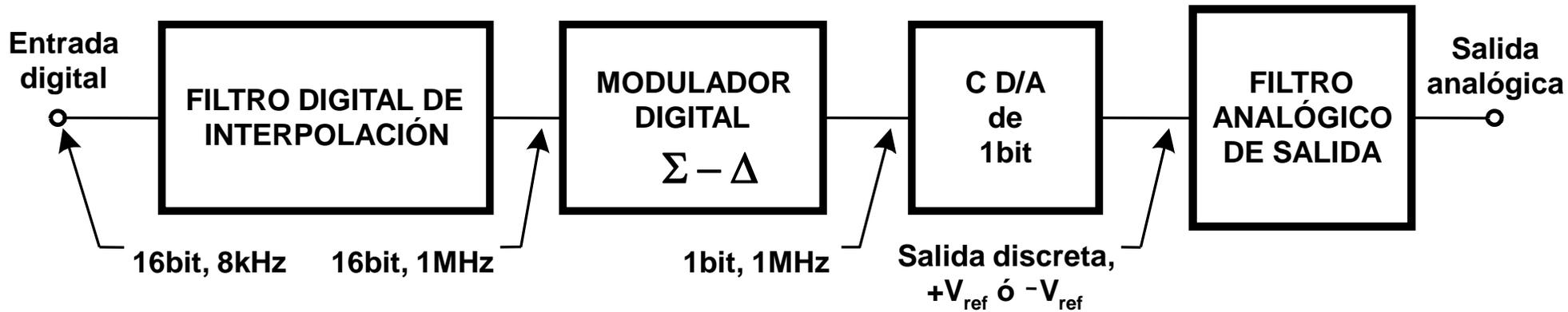
Ejemplo: Convertidor de resistencias ponderadas



$$-I_o = \frac{V_{ref}}{2^n R} \cdot \sum_{i=0}^{n-1} 2^i \cdot b_i$$

$$V_o = \frac{V_{ref}}{2^n} \cdot \sum_{i=0}^{n-1} 2^i \cdot b_i$$

Convertidor Sigma-Delta



Audio Profesional:

- Alta resolución
- Muy buena linealidad
- Bajo coste