

# ELECTRÓNICA DIGITAL 1

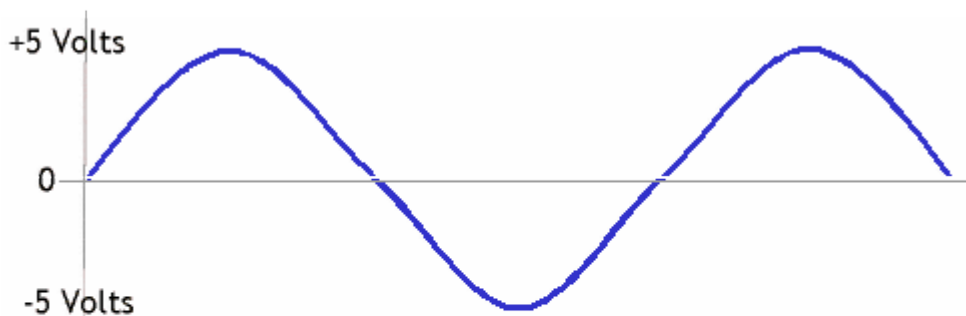
## INTRODUCCIÓN

### ¿QUÉ ES ANALÓGICO Y QUÉ ES DIGITAL?

El término **ANALÓGICO** en la industria de las telecomunicaciones y el cómputo significa todo aquel proceso entrada/salida cuyos valores son *continuos* en el tiempo. Algo continuo es todo aquello que puede tomar una infinidad de valores dentro de un cierto limite, superior e inferior.

El término **DIGITAL** de la misma manera involucra valores de entrada/salida discretos en el tiempo. Algo discreto es algo que puede tomar valores fijos. En el caso de las comunicaciones digitales y el cómputo, esos valores son el CERO (0) o el UNO (1), más conocidos como **Bits** (*BI*nary *DiGi*Ts).

#### Un evento analógico



#### Un evento digital



### Ventajas y desventajas de la comunicación digital

La transmisión digital es la transmisión de pulsos digitales entre dos puntos, en un sistema de comunicación. La información de la fuente original puede estar ya sea en forma digital o en señales analógicas que deben convertirse en pulsos digitales, antes de su transmisión y convertidas nuevamente a la forma analógica en el lado del receptor.

Algunas de las **VENTAJAS** de la transmisión digital [con respecto a la analógica] son:

1.-La ventaja principal de la transmisión digital es la **inmunidad al ruido**. Las señales analógicas son más susceptibles que los pulsos digitales a las variaciones de amplitud, frecuencia y de fase. Esto se debe a que con la transmisión digital, no se necesita evaluar esos parámetros, con tanta precisión, como en la transmisión analógica. En cambio, los pulsos recibidos se evalúan durante un intervalo de muestreo y se hace una sola determinación si el pulso está arriba (1) o abajo de un umbral específico (0).

2.-**Almacenamiento y procesamiento**: Las señales digitales pueden guardarse y procesarse más fácilmente que las señales analógicas. Además pueden usarse algoritmos matemáticos de compresión de datos mucho más eficientes, ahorrando gran cantidad de espacio y ancho de banda.

3.- Los sistemas digitales utilizan la **regeneración de señales**, en vez de la amplificación, por lo tanto producen un sistema más resistente al ruido que su contraparte analógica.

4.- Las señales digitales son **más sencillas de medir y evaluar**. Por lo tanto es más fácil comparar el rendimiento de los sistemas digitales con diferentes capacidades de señalización e información, que con los sistemas analógicos comparables.

# ELECTRÓNICA DIGITAL 1

5.- Los sistemas digitales están mejor equipados para evaluar un rendimiento de error (por ejemplo, *detección y corrección de errores*), que los analógicos.

6.- Los equipos que procesan digitalmente *consumen menos potencia* y *son más pequeños*, y muchas veces *son más económicos*.

Algunas de las **DESVENTAJAS** de la transmisión digital son las siguientes:

1.- La transmisión de las señales analógicas codificadas de manera digital requieren de *más ancho de banda* para transmitir que la señal analógica.

2.- Las señales analógicas *deben convertirse en códigos digitales*, antes de su transmisión y convertirse nuevamente en analógicas en el receptor.

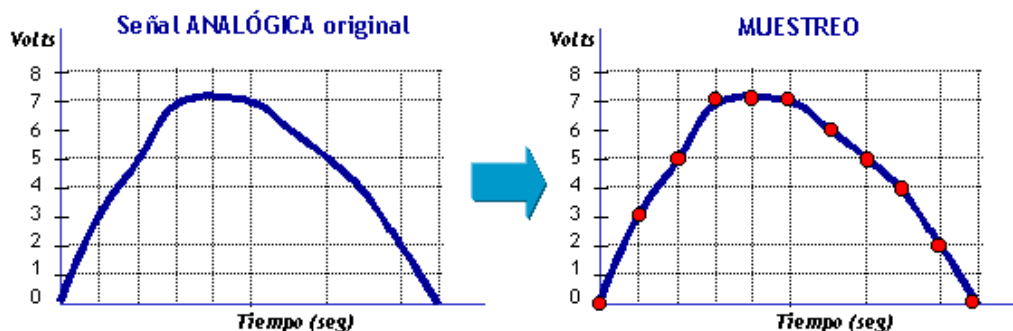
3.- La transmisión digital *requiere de sincronización precisa* de tiempo entre los relojes del transmisor y receptor.

4.- Los sistemas de transmisión digital son *incompatibles con las instalaciones analógicas* existentes.

## Conversión analógico-digital (ADC, *Analogic to Digital Conversion*)

La conversión Analógico-Digital consta de varios procesos o etapas:

- \* Muestreo
- \* Cuantización o cuantificación
- \* Codificación



### Muestreo

Toda la tecnología digital (e.g. audio, video) está basado en la técnica de muestreo (*sampling* en inglés). En música, cuando una grabadora digital toma una muestra, básicamente toma una fotografía fija de la forma de onda y la convierte en bits, los cuales pueden ser almacenados y procesados. Comparado con la grabación analógica, la cual está basada en registros de voltaje como patrones de magnetización en las partículas de óxido de la cinta magnética. El muestreo digital convierte el voltaje en números (0s y 1s) los cuales pueden ser fácilmente representados y vueltos nuevamente a su forma original.

### Razón de muestreo

El número de muestras de una señal en un segundo es conocida como razón de muestreo o frecuencia de muestreo y es medida en Hertz (Hz).

$$1 \text{ Hz} = 1/\text{seg}$$

La razón de muestreo determina el rango de frecuencias [ancho de banda] de un sistema. A mayores razones de muestreo, habrá más calidad o precisión pero se requerirá mayor ancho de banda.

# ELECTRÓNICA DIGITAL 1

## Cuantización o Cuantificación

Es el proceso de convertir valores continuos [e.g voltajes] en series de valores discretos [e.g. unos y ceros].

Mientras que el muestreo representa el tiempo de captura de una señal, la cuantización es el componente de amplitud de el muestreo. En otras palabras, mientras que el muestreo mide el tiempo, la cuantización es la técnica donde un evento analógico es medido dado un valor numérico.

Con  $n = 3$  bits, podemos representar  $2^3 = 8$  (ocho) estados o niveles de cuantización. La base 2 viene de estar usando el sistema de numeración binario en el que está basada la conversión analógico-digital.

En general, para el caso binario:

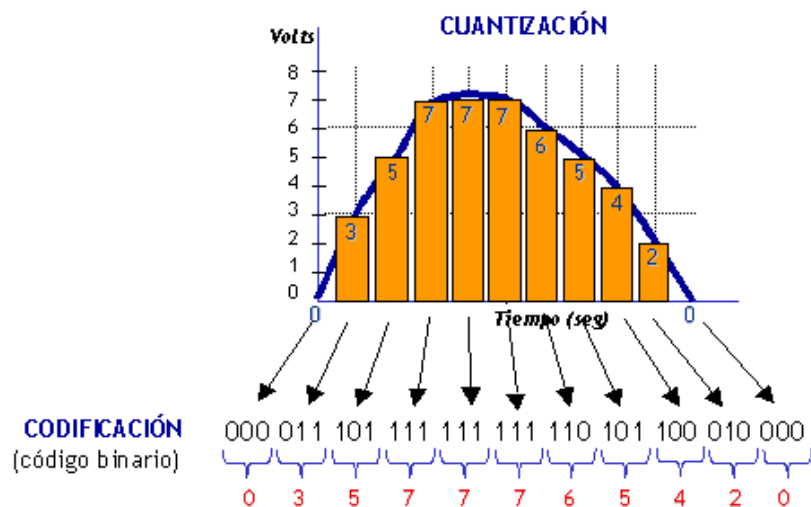
$$2^n = \text{número de niveles o estados de cuantización}$$

donde  $n$  es el número de bits.

## Codificación

La codificación es la representación numérica de la cuantización utilizando códigos ya establecidos y estándares. El código más utilizado es el **código binario**, pero también existen otros tipos de códigos que son empleados.

Número	Código binario
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111



### Fuente de información:

Trabajo original realizado por Evelio Martinez

Martes 10 de Julio de 2007 03:10

<http://www.eveliux.com/mx/conversion-analogico-digital-adc.php>