EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

1- INTRODUCCIÓN

CIRCUITO ELECTRÓNICO

- Todo circuito electrónico consta de varias partes:

  Fuente de alimentación

  Elementos de protección

  Señal de entrada

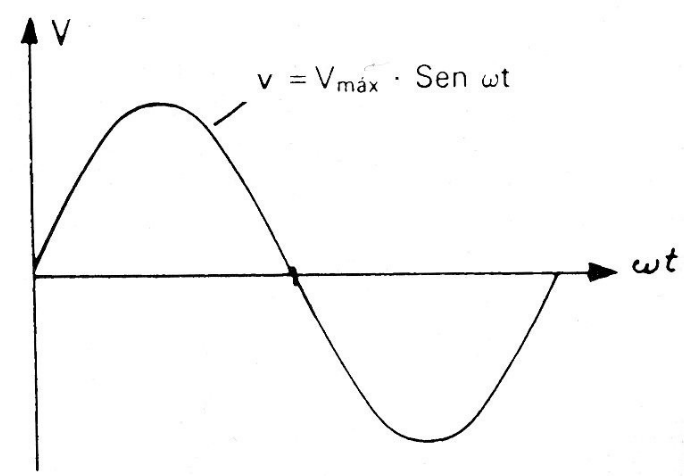
  Elementos de procesamiento

  Salida

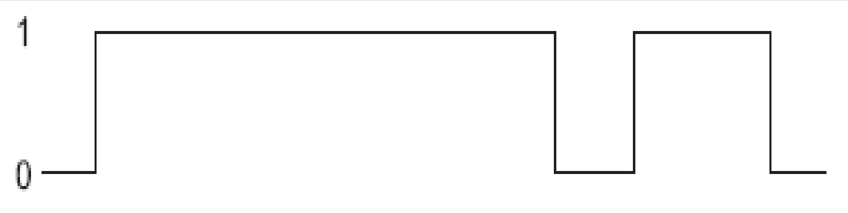
LÓGICA Y ANALÓGICA

- La señal de entrada a un circuito electrónico puede presentarse de forma analógica o en forma digital.

Señal analógica



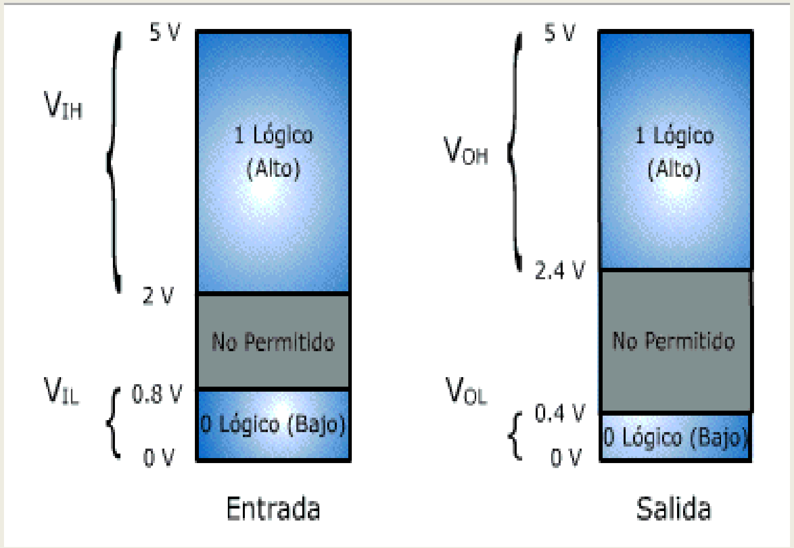
Señal digital



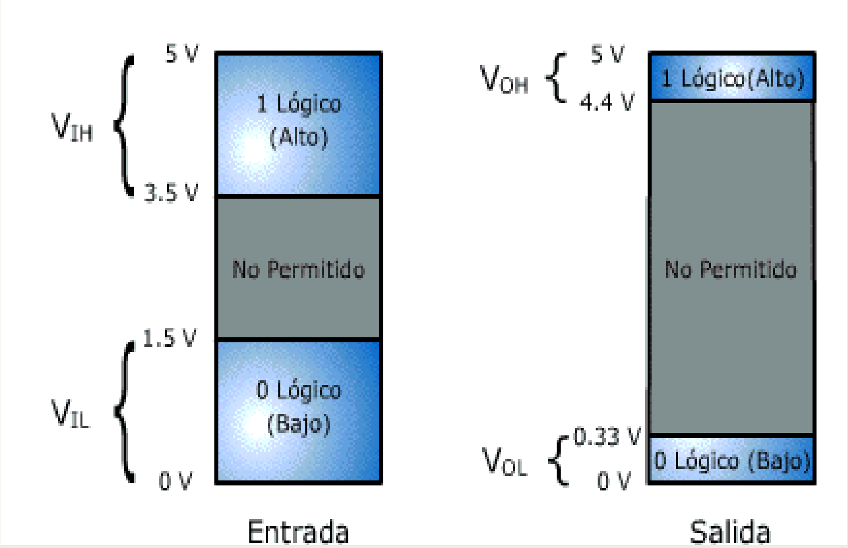
LOS NIVELES LÓGICOS

Un circuito lógico interpreta solamente de dos maneras los valores de las señales que llegan a él. Son los niveles lógicos 0 y 1.
Todos los valores de salida se pueden interpretar de dos formas 0 y 1.

Niveles lógicos TTL



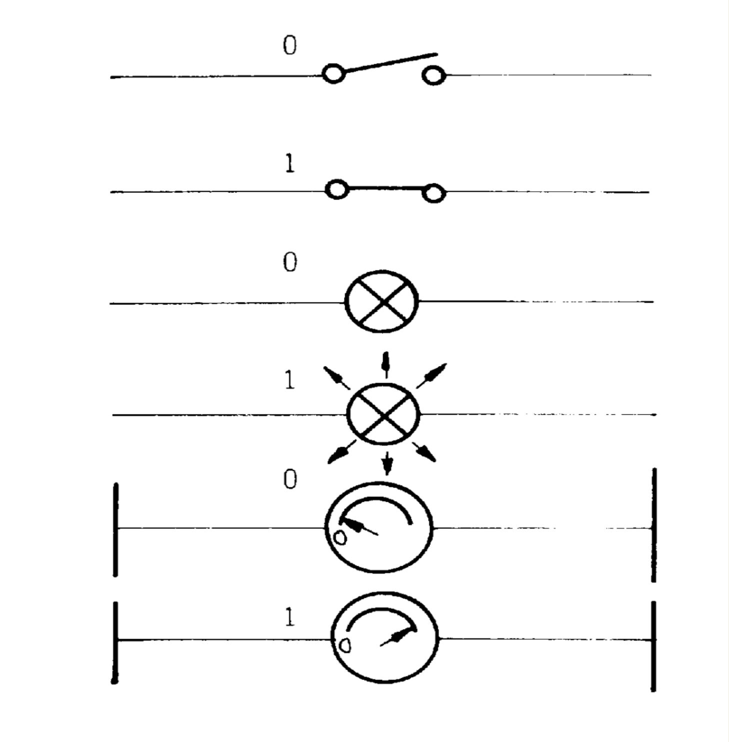
Niveles lógicos CMOS



LOS VALORES LÓGICOS

Hay multitud de situaciones en que la realidad se presenta solamente de dos formas, por lo que se le pueden asignar valores lógicos.
La lógica estudia las situaciones en las que se pueden encontrar los sistemas todo-nada.

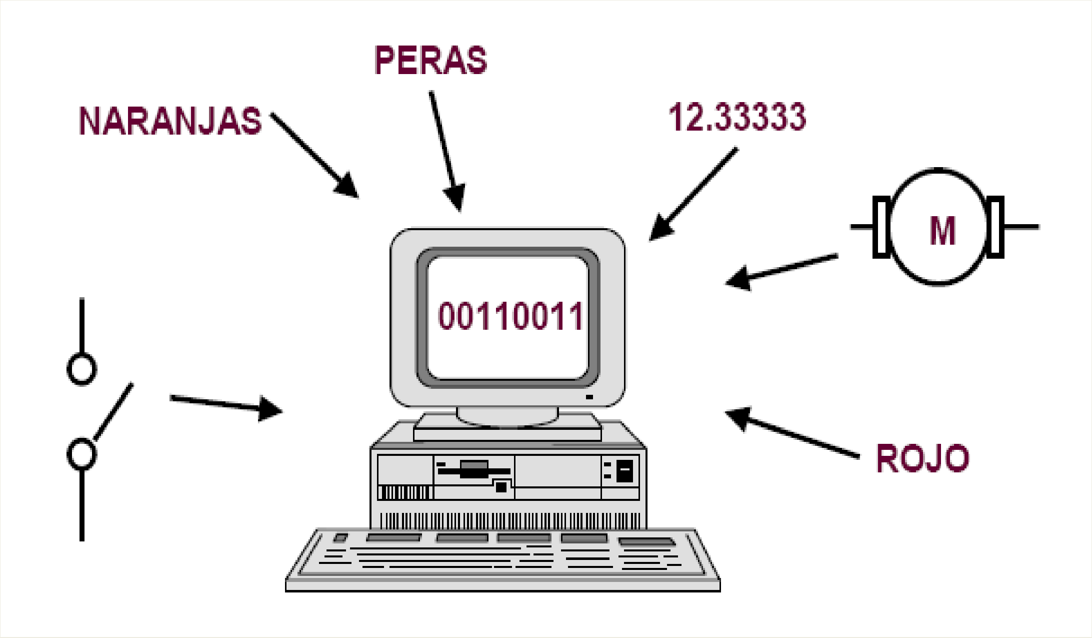
- Contacto abierto: 0
- Contacto cerrado: 1
- Lámpara apagada: 0
- Lámpara encendida: 1
- Ausencia de tensión: 0
- Existencia de tensión: 1



EL SISTEMA BINARIO

El sistema de numeración binario representa cualquier valor con solamente dos números, 0 y 1.
Es el sistema de numeración elegido para trabajar con circuitos lógicos.

Decimal	Binario
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10000

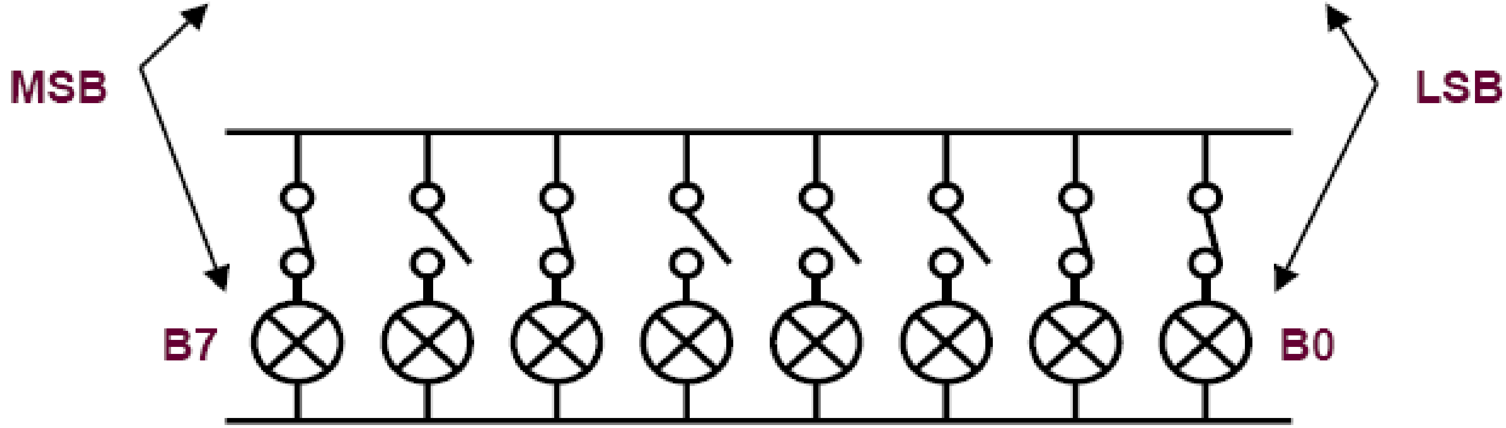


EL SISTEMA BINARIO

- **Representar toda la información del mundo real mediante cadenas de 0 y 1.**
- **Las cadenas de 0 y 1 tienen por defecto una interpretación numérica fácil basada en la posición de los bits:**

$$b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0 = \sum_{i=0}^{7} b_i 2^i$$

$$10100011_2 = 1\cdot 2^7 + 0\cdot 2^6 + 1\cdot 2^5 + 0\cdot 2^4 + 0\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0 = 163_{10}$$



CONVERSION DE BINARIO A DECIMAL

Puede hacerse con la fórmula anterior o haciendo una tabla con las equivalencias de los valores binarios en función del lugar que ocupan.

	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	(*)
	16	8	4	2	1	(**)
Binario	1	0	0	0	0	= 10000
Decimal	16 +	0 +	0 +	0 +	0	= 16

Binario	0	1	1	0	1	= 01101
Decimal	0 +	8 +	4 +	0 +	1	= 13

CONVERSIÓN DE DECIMAL A BINARIO

El método es similar al anterior. Calculamos los valores 2^n que sumados y sin repetir hacen el número que necesitamos.

Ejemplo con el decimal 45

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
32	16	8	4	2	1
1					

45-32=13. Nos quedan por "gastar" 13.

13 es menor que 16, en la casilla del 16 pondremos un 0. 13 es mayor que 8, se pone un 1 bajo la casilla del 8.

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
32	16	8	4	2	1
1	0	1			

Queda 13-8=5. Repitiendo sucesivamente las mismas operaciones nos quedaría:

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		
32	16	8	4	2	1		
1	0	1	1	0	1	=	101101
32 +	0 +	8 +	4 +	0 +	1	=	45

Es importante empezar siempre por la casilla del exponente más alto.
No hay ningún otro número del sistema binario que represente al decimal 45.

SUMA DE NÚMEROS BINARIOS

Se hace igual que en decimal:

0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1, 1 + 0 = 1, pero recordando que 1+1 no es igual a 2 sino 1 + 1 =10. Es muy útil al comienzo sustituir mentalmente uno de los unos por un 9 y operar exactamente igual que en decimal.

$$\begin{array}{r} 1 \\ +0 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0 \\ +1 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +1 \\ \hline 10 \end{array}\ (9) \qquad \begin{array}{r} 101 \\ +110 \\ \hline 1011 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 5 \\ +6 \\ \hline 11 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 111 \\ +011 \\ \hline 1010 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 7 \\ +3 \\ \hline 10 \end{array}$$

PRODUCTO EN BINARIO

Sólo hay que tener en cuenta que: 0 x 0 = 0, 0 x 1 = 0, 1 x 0 = 0, 1 x 1 = 1.

111	7	101	5
x10	x2	x 11	x3
1110	14	101	15
		101	
		1111	