

ELECTRÓNICA

1. DEFINICIÓN

2. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL

3. COMPONENTES ELECTRÓNICOS

A. RESISTENCIA

a) TIPOS DE RESISTENCIA

b) VALOR DE LAS RESISTENCIA FIJAS

B. CONDENSADORES.

C. DIODO

D. TRANSISTOR

4. CIRCUITOS INTEGRADOS

5. SISTEMAS ELECTRÓNICOS

6. ELECTRÓNICA DIGITAL

A. PUERTAS LÓGICAS

B. DISEÑO DE CIRCUITOS CON PUERTAS LÓGICAS

ELECTRÓNICA

1. DEFINICIÓN.

La electrónica es la ciencia que estudia los fenómenos eléctricos, cuando se ha modificado alguno de sus parámetros (frecuencia, fase...) y siempre que el control de los electrones sea realizado por componentes electrónicos (resistencia, diodos, transistores, etc.)

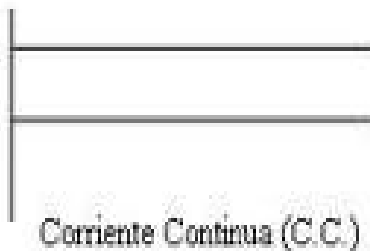
Dicho de forma más simple, la electrónica estudia cómo controlar pequeñas corrientes eléctricas para hacer que funcionen todo tipo de aparatos electrónicos.

2. ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL.

La corriente eléctrica es un flujo de electrones, impulsados por las fuerzas que se establecen entre cargas eléctricas de diferente signo. Dependiendo de que esta fuerza (voltaje, tensión o diferencia de potencial) mantenga su valor o no podemos encontrar los distintos tipos de corriente eléctrica: continua y alterna.

* **Corriente continua:** aquella en la que los electrones circulan siempre en la misma dirección. Está originada por una fuerza electromotriz que mantiene siempre la misma polaridad.

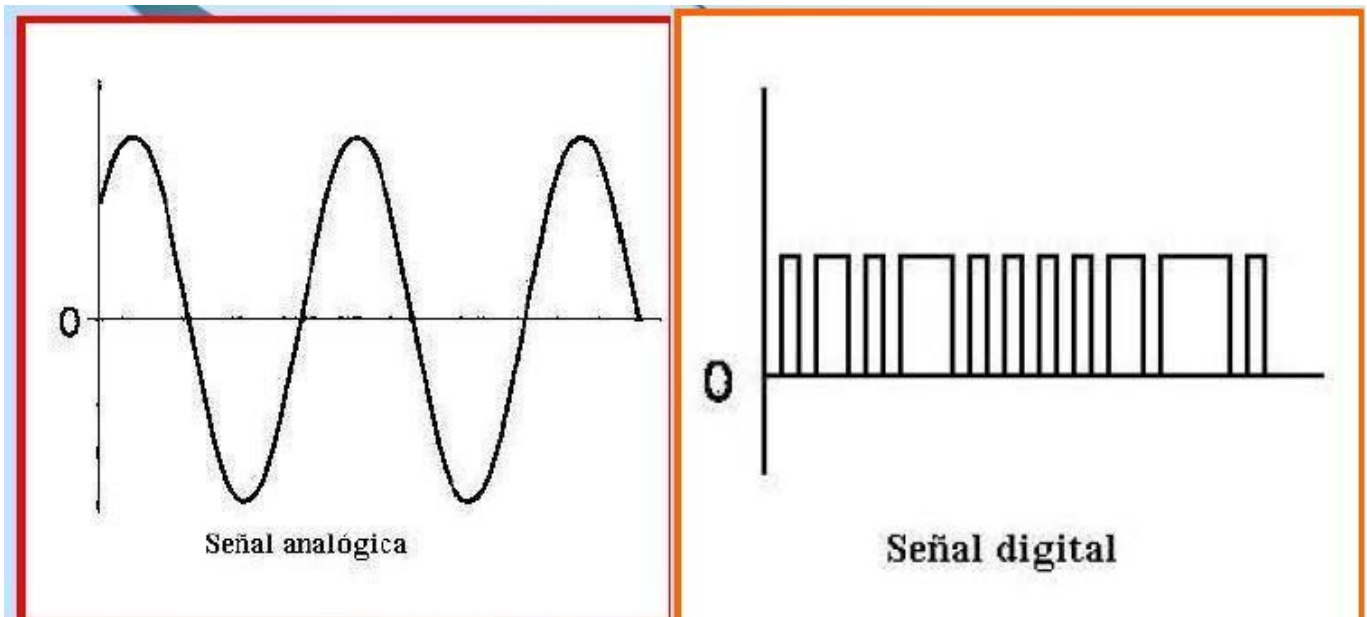
* **Corriente alterna:** aquella en la que los electrones al moverse cambian de sentido de forma alternativa. Está originada por una fuerza electromotriz que cambia de polaridad.



Una **señal eléctrica** es una **corriente eléctrica** cuya forma transmite una información. La electrónica se divide en dos grandes grupos:

* **Electrónica analógica:** trabaja con señales analógicas. Las señales analógicas son aquellas en las que la información que se transmite puede tomar cualquier valor entre dos límites.

* **Electrónica digital:** trabaja con señales digitales. Las señales digitales son aquellas en las que únicamente podemos encontrar dos valores posibles concretos. El sistema que las trata sólo interpreta estos dos valores.



3. COMPONENTES ELECTRÓNICOS

A. RESISTENCIA

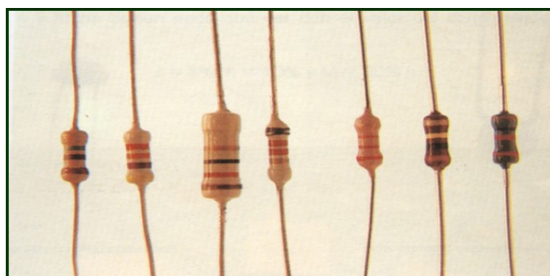
Resistencia

Las resistencias son componentes que dificultan el paso de la corriente eléctrica.

a) TIPOS DE RESISTENCIA

Los principales tipos de resistencia son los siguientes:

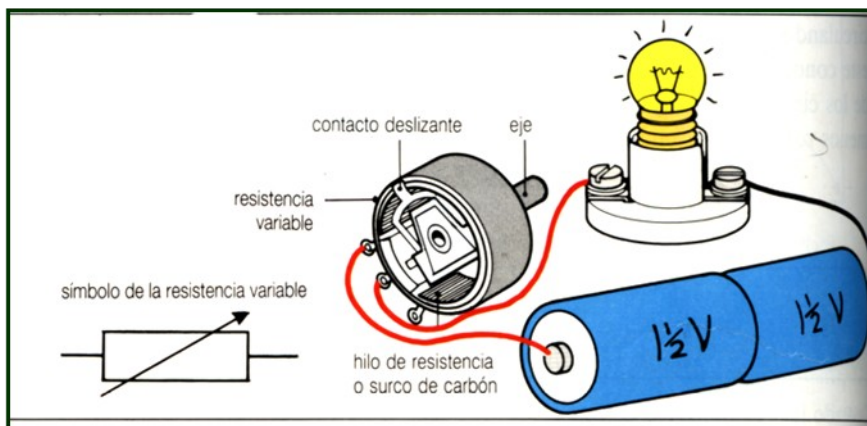
- * **Fija:** está fabricada principalmente por carbón.
- * **Variable o potenciómetro:** se puede ajustar entre un máximo y un mínimo.
- * **Resistencia que depende de 1 parámetro físico.**
 - **LDR:** su resistencia disminuye cuando aumenta la luminosidad.
 - **NTC:** su resistencia disminuye cuando aumenta la temperatura.
 - **PTC:** su resistencia aumenta cuando aumenta la temperatura.



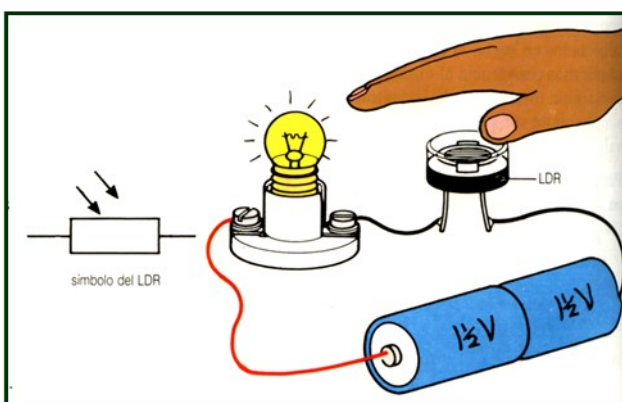
Resistencias fijas



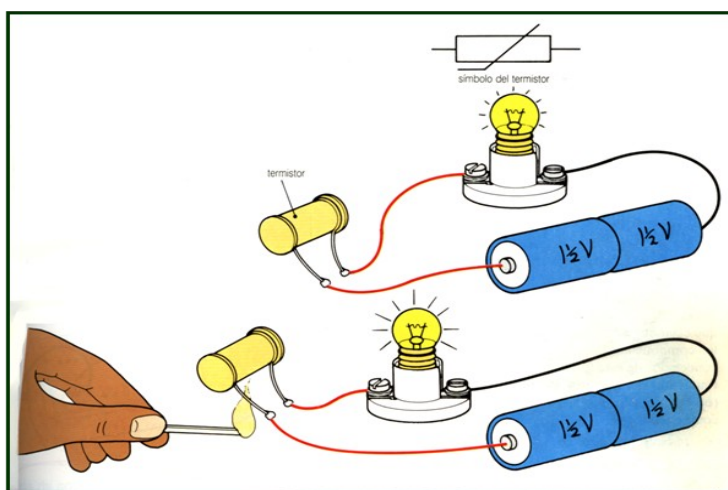
Resistencia variable o potenciómetro



LDR



NTC



PTC

b) VALOR DE LAS RESISTENCIA FIJAS

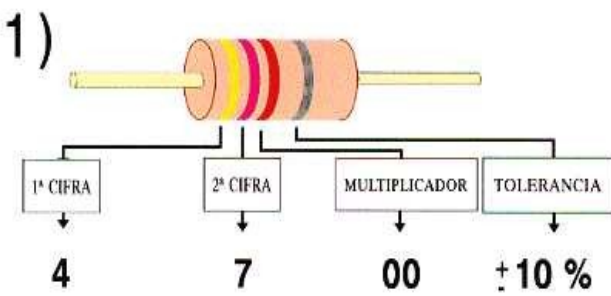
¿Cómo se mide el valor de una resistencia fija?

El valor de las resistencias fijas se mide gracias a un código de colores.

CÓDIGO DE COLORES DE LAS RESISTENCIAS

Colores	Bandas	Factor de multiplicación	Tolerancia
Negro	0		
Marrón	1	10	1%
Rojo	2	100	2%
Naranja	3	1000	..
Amarillo	4	10000	..
Verde	5	100000	0.5%
Azul	6	1000000	
Violeta	7	...	
Gris	8	..	
Blanco	9		
Oro			5 %
Plata			10%
Ninguno			20%

Ejemplos:

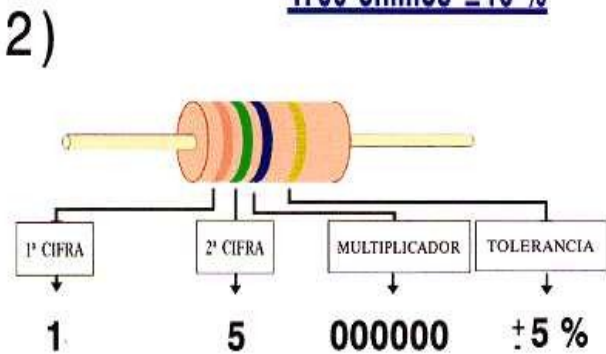


Valor de la resistencia:

4700 ohmios ±10 %

Fijate en la resistencia de la primera figura ejemplo, el primer color es amarillo que representa el número 4 y la primera cifra, el violeta el número 7 y la segunda cifra, el rojo representa el número 2 y el multiplicador, y, por fin, el cuarto color, el plata, que es la tolerancia de ± 10 %.

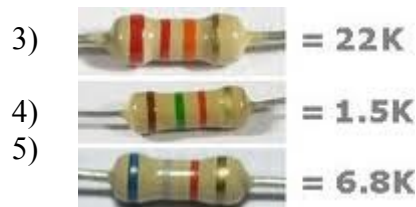
La tolerancia del valor de la resistencia se refiere al margen de valores entre los cuales se puede encontrar el valor óhmico real de la misma, así por ejemplo en el caso anterior el valor real de la resistencia puede oscilar entre 4230 Ω (4700 – 470) y 5170 Ω (4700 + 470)



Valor de la resistencia:

15.000.000 ohmios ±5 %

Otros ejemplos:



- 3) 22 KΩ = 22.000 Ω Tolerancia 5%
- 4) 1,5 KΩ = 1.500 Ω Tolerancia 5%
- 5) 6,8 KΩ = 6.800 Ω Tolerancia 5%

B. CONDENSADORES.

Condensadores

Los condensadores son componentes capaces de almacenar **carga eléctrica** (energía eléctrica). Están formados por dos placas de un material conductor separadas por un aislante.


La capacidad del condensador indica la cantidad de carga eléctrica que es capaz de almacenar. Se mide en Faradios (F), aunque como esta unidad en la práctica resulta demasiado grande, es habitual emplear sus submúltiplos (mF, μ F, nF y pF).

$$C = \frac{Q}{V}$$

C = capacidad

Q = carga

V = voltaje

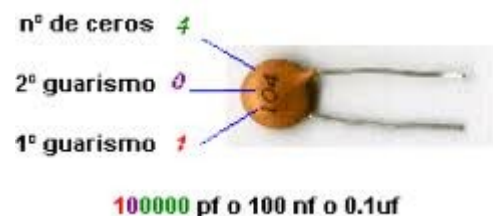
Símbolo 

Existen condensadores de muchos tipos, diferenciados por el proceso de fabricación y los materiales empleados, los podemos dividir en dos grandes grupos:

* **No polarizados:** no presentan patilla positiva y negativa (no importa la posición a la hora de colocarlos en el circuito), pueden ser de papel, de cerámica o de poliéster.



Condensador cerámico no polarizado



* **Polarizados:** también se les llama **electrolíticos**, presenta una patilla positiva y negativa (al conectarlos hay que tener en cuenta la polaridad), suelen tener mayor capacidad que los no polarizados.

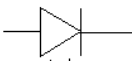


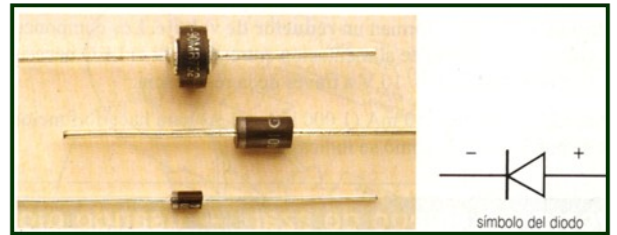
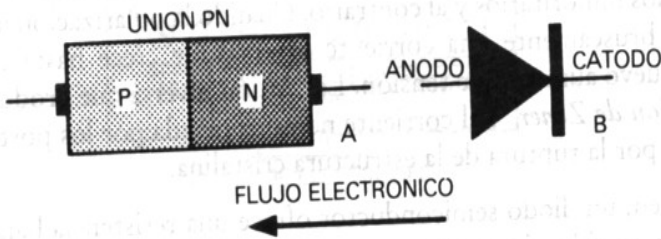
C. DIODO

Diodo

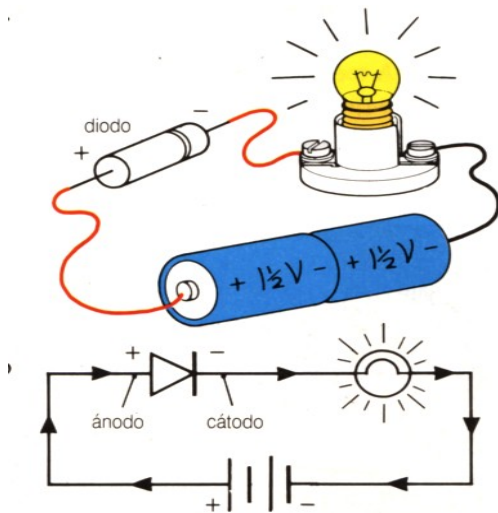
Es un componente electrónico fabricado con material semiconductor que permite el paso de la corriente eléctrica en una sola dirección.

Los diodos tienen dos terminales llamados **ánodos (+)** y **cátodos (-)**, conduciendo la corriente en un sentido (en contra de la fecha) e impidiendo su paso en el otro sentido.

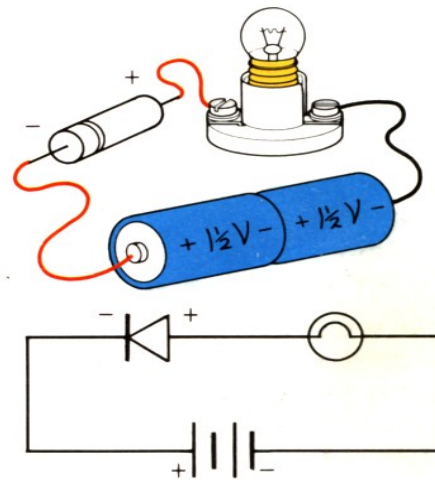
Símbolo 



Polarización directa de un diodo: se produce cuando el polo positivo de la pila se une al ánodo del diodo y el polo negativo al cátodo; en este caso el diodo se comporta como un conductor y deja pasar la corriente.



Polarización directa de un diodo



Polarización inversa de un diodo

Polarización inversa de un diodo: se produce cuando el polo positivo de la pila se une al cátodo y el negativo al ánodo; en este caso el diodo no permite el paso de la corriente.

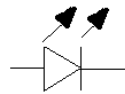
Gracias a esta propiedad los diodos se pueden utilizar **como interruptores**, aunque una de las aplicaciones principales de los diodos es la **rectificación de corriente**.

Diodo LED

Son diodos que consiguen convertir en luz toda la corriente eléctrica que les llega, sin perder, como ocurre en las lámparas incandescentes, una parte en forma de calor. En contrapartida, los LED iluminan menos que las bombillas.

Comercialmente tienen distintos tamaños y colores, esta última condición indica que tienen diferentes tensiones de funcionamiento las cuales oscilan alrededor de los 2 voltios. Como todos los diodos, los LED están polarizados; si observamos las patillas, la más larga es el ánodo y la más corta el cátodo.

Símbolo del diodo LED:



Para proteger los diodos LED se les coloca en serie con ellos una resistencia, cuyo valor se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{V_{CC} - V_{LED}}{I_{LED}}$$

D. TRANSISTOR

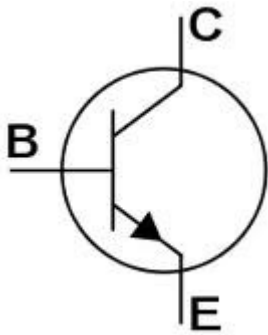
Transistor

Es un componente electrónico fabricado con material **semiconductor** formado por tres terminales, llamados “colector” (c), “base” (b) y “emisor” (e), que permite controlar una gran corriente mediante otra más pequeña. Por esta razón el transistor, es un componente vital en la electrónica, usado en la inmensa mayoría de los circuitos electrónicos.

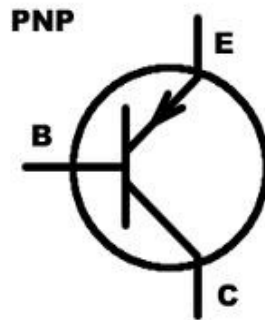
La resistencia que presenta entre colector y emisor depende de la corriente aplicada a la base. Es por tanto una resistencia controlada por corriente cuyo valor puede ser desde unos pocos ohmios (interruptor cerrado) hasta decenas de megaohmios (interruptor abierto).

Los transistores se utilizan principalmente **para amplificar señales y como interruptores controlados**.

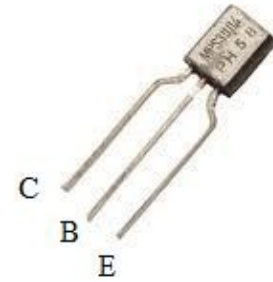
Un tipo de transistor muy utilizado es el transistor bipolar. Transistores bipolares hay de dos clases: tipo **PNP** y tipo **NPN**.



Símbolo transistor NPN



Símbolo transistor PNP



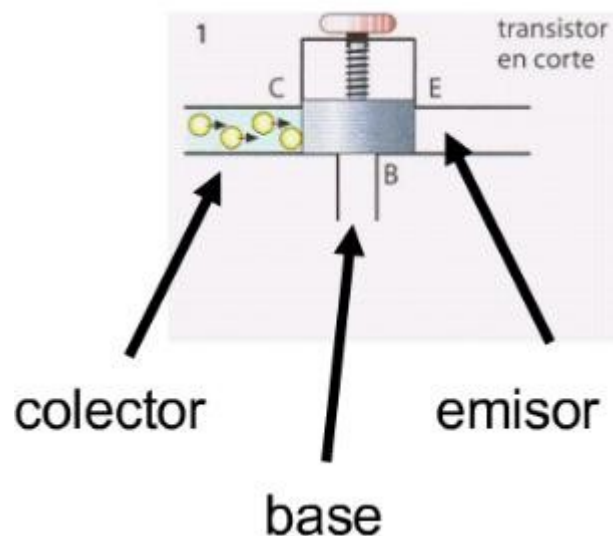
Transistor bipolar NPN

Estados de funcionamiento del transistor

Corte

La intensidad en la base es más o menos 0 amperios (A), por lo tanto no circula corriente entre el colector y el emisor. $I_c = 0A$. $I_e = 0A$.

Se puede entender como si estuviera cerrado el grifo de electrones entre el colector y el emisor.



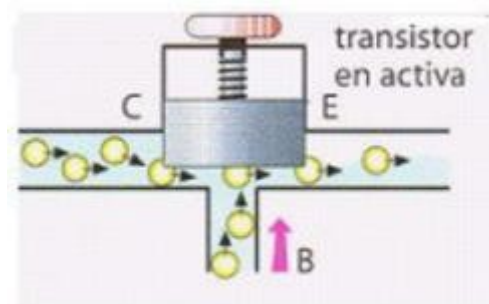
Activa

El transistor se utiliza para amplificar señales de baja potencia. En este estado hay corriente entre el colector y el emisor.

$$I_c = \beta I_b$$

$$I_e = I_b + I_c$$

Se puede entender como si estuviera abierto el grifo de electrones entre el colector y el emisor y cuanto más se abriera el grifo por la corriente de la base más corriente saldría por el emisor.



Saturación

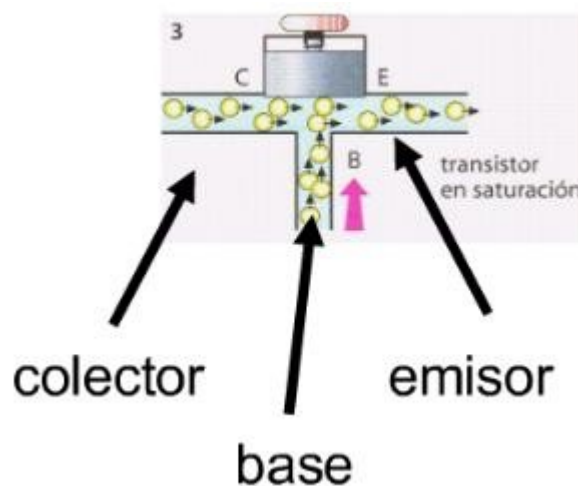
Ahora por mucha intensidad que entre por la base, por el emisor sigue pasando prácticamente lo mismo y en el colector igual.

Hay corriente entre el colector y el emisor pero no es un valor amplificado de la corriente de base.

$$I_c = \beta I_b$$

$$I_e = I_b + I_c$$

Se puede entender como si estuviera abierto al máximo el grifo de electrones entre el colector y el emisor.

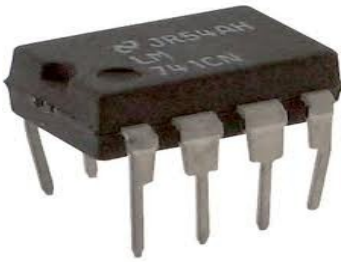


4. CIRCUITOS INTEGRADOS

Son circuitos que tienen un uso específico. Están compuestos de transistores, diodos, condensadores, ... También se les llama microchips.

Algunos tipos son los siguiente:

- * **Comparador:** se usa para comparar el nivel de dos señales.
- * **Regulador de tensión:** se utiliza para obtener una tensión continua a partir de la tensión alterna de la red eléctrica.
- * **Temporizador:** permite controlar el tiempo que un dispositivo está encendido.



Comparador LM741



Regulador de tensión

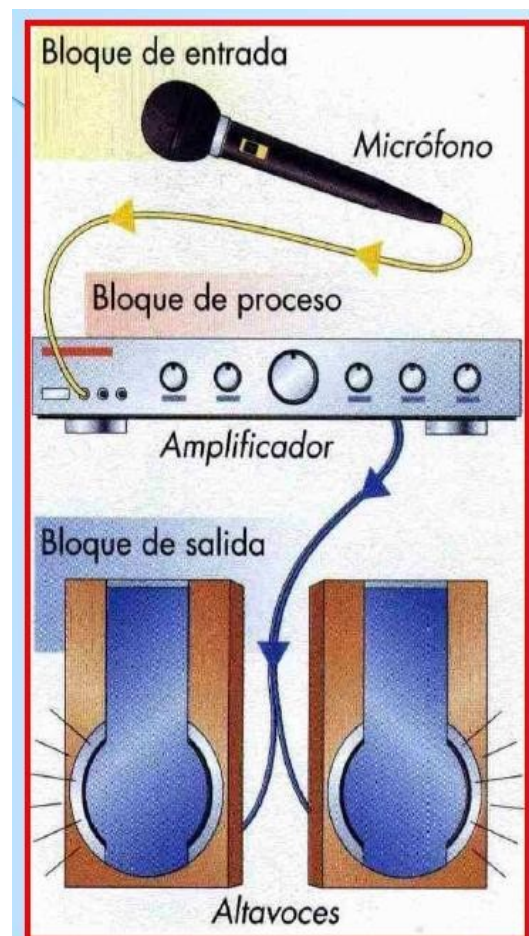


Temporizador 555

5. SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Un sistema electrónico se puede dividir en tres partes o bloques fundamentales:

- * **Bloque de entrada:** a través del cual el sistema recibe la información que va a procesar o las variables que terminan su funcionamiento.
- * **Bloque de proceso:** en el que se realizan las operaciones necesarias para gobernar los actuadores.
- * **Bloque de salida:** se encarga de realizar la acción final correspondiente al objetivo deseado.



6. ELECTRÓNICA DIGITAL
A. PUERTAS LÓGICAS

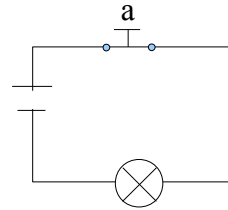
Puertas lógicas

Las puertas lógicas son componentes electrónicos que permiten realizar operaciones sencillas con ceros y unos. En función del tipo de señal de entrada darán una u otra salida. Principales tipos de puertas lógicas:

* **NOT**: la salida es el **inverso** de la entrada.

- tabla de verdad:

a	S
0	1
1	0

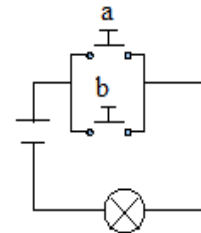


Para el esquema ejemplo cuando el interruptor a (normalmente cerrado) se pulsa abriéndose, adquiere valor 0 y la bombilla (s) se enciende correspondiendo con el valor 1.

•**OR**: la salida es la **suma** de las entradas.

- tabla de verdad:

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

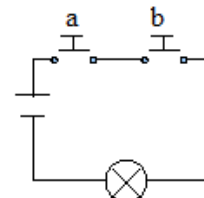


Para el esquema ejemplo pulsando cualquiera de los dos pulsadores a o b (normalmente abiertos) y dándole por lo tanto valor 1, la bombilla (s) se enciende y pasa a tener valor 1.

•**AND**: la salida es el **producto** de las entradas.

- tabla de verdad:

a	b	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Para el esquema ejemplo para que la bombilla (salida = s) se encienda y tenga valor 1, es necesario que ambos interruptores (normalmente abierto) se pulsen y pasen a valor 1.

B. DISEÑO DE CIRCUITOS CON PUERTAS LÓGICAS

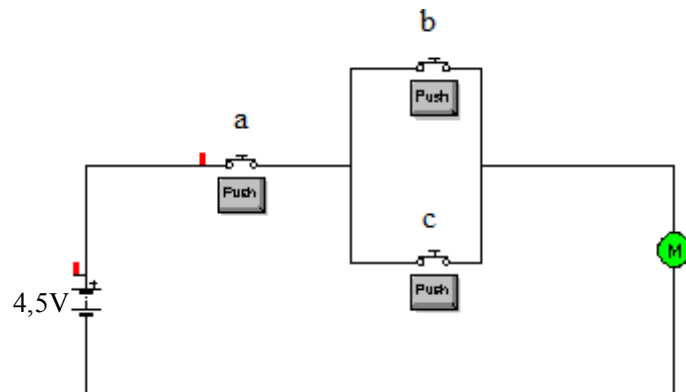
Diseño de circuitos con puertas lógicas

Para realizar el diseño de un circuito digital, debemos seguir los siguiente pasos:

1. Elaboración de la tabla de verdad que establece la relación entre las entradas y las salidas.
2. Obtención de la expresión algebraica lógica.
3. Simplificación de la expresión anterior.
4. Realización del circuito mediante puertas lógicas.

Ejemplo

Vamos a diseñar el circuito con puertas lógicas necesario para el siguiente problema: tenemos una cinta transportadora que funciona sólo accionando simultáneamente 2 pulsadores **a** y **b** o **a** y **c**, pero que también funcione accionando 3 pulsadores **a**, **b** y **c**.



1. Elaboración de la tabla de verdad que establece la relación entre las entradas y las salidas.

Entradas			Salida
a	b	c	s
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$a \cdot \bar{b} \cdot c$$

$$a \cdot b \cdot \bar{c}$$

$$a \cdot b \cdot c$$

2. Obtención de la expresión algebraica lógica.

$$s = a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot b \cdot \overline{c} + a \cdot b \cdot c$$

3. Simplificación de la expresión anterior.

Aplicando las propiedades, leyes y teoremas de **Boole** (tabla) podemos simplificar las expresiones algebraicas y por tanto simplificar el circuito con puertas lógicas a construir para solucionar el problema.

Para toda variable a,b,c que pertenece al conjunto de álgebra de Boole se cumple:

Propiedad.	SUMA	PRODUCTO
1. Propiedad conmutativa :	$a+b = b+a$	$a \cdot b = b \cdot a$
2. Propiedad asociativa :	$a+b+c = a+(b+c)$	$a \cdot b \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
3. Propiedad distributiva :	$a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$	$a+(b \cdot c) = (a+b) \cdot (a+c)$
4. Del elemento neutro de la suma (0) y del producto (1)	$a + 0 = a$	$a \cdot 1 = a$
5. Del elemento opuesto	$a + \overline{a} = 1$	$a \cdot \overline{a} = 0$
Ley o Teorema		
A. Ley de involución	$\overline{\overline{a}} = a$	
B. Leyes de idempotencia :	$a + a = a$	$a \cdot a = a$
C. Leyes de absorción :	$a + a \cdot b = a$	$a \cdot (a+b) = a$
D. Leyes de Morgan	$\overline{a+b} = \overline{a} \cdot \overline{b}$	$\overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$
E. Teorema	$a + \overline{a} \cdot b = a + b$	$a \cdot (a + b) = a \cdot b$
F. Teorema	$a + 1 = 1$	$a \cdot 0 = 0$

$$s = a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot b \cdot \overline{c} + a \cdot b \cdot c$$

Propiedad distributiva = $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$

$$s = a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot b \cdot (\overline{c} + c)$$

Propiedad del elemento opuesto = $a + \overline{a} = 1$

$$s = a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot b \cdot 1$$

$$s = a \cdot \overline{b} \cdot c + a \cdot b$$

Propiedad distributiva = $a \cdot b + a \cdot c = a \cdot (b + c)$

$$s = a \cdot (\overline{b} \cdot c + b)$$

E Teorema = $a + \overline{a} \cdot b = a + b$

$$s = a \cdot (c + b) = \mathbf{s = a \cdot (b + c)}$$

4. Realización del circuito mediante puertas lógicas.

