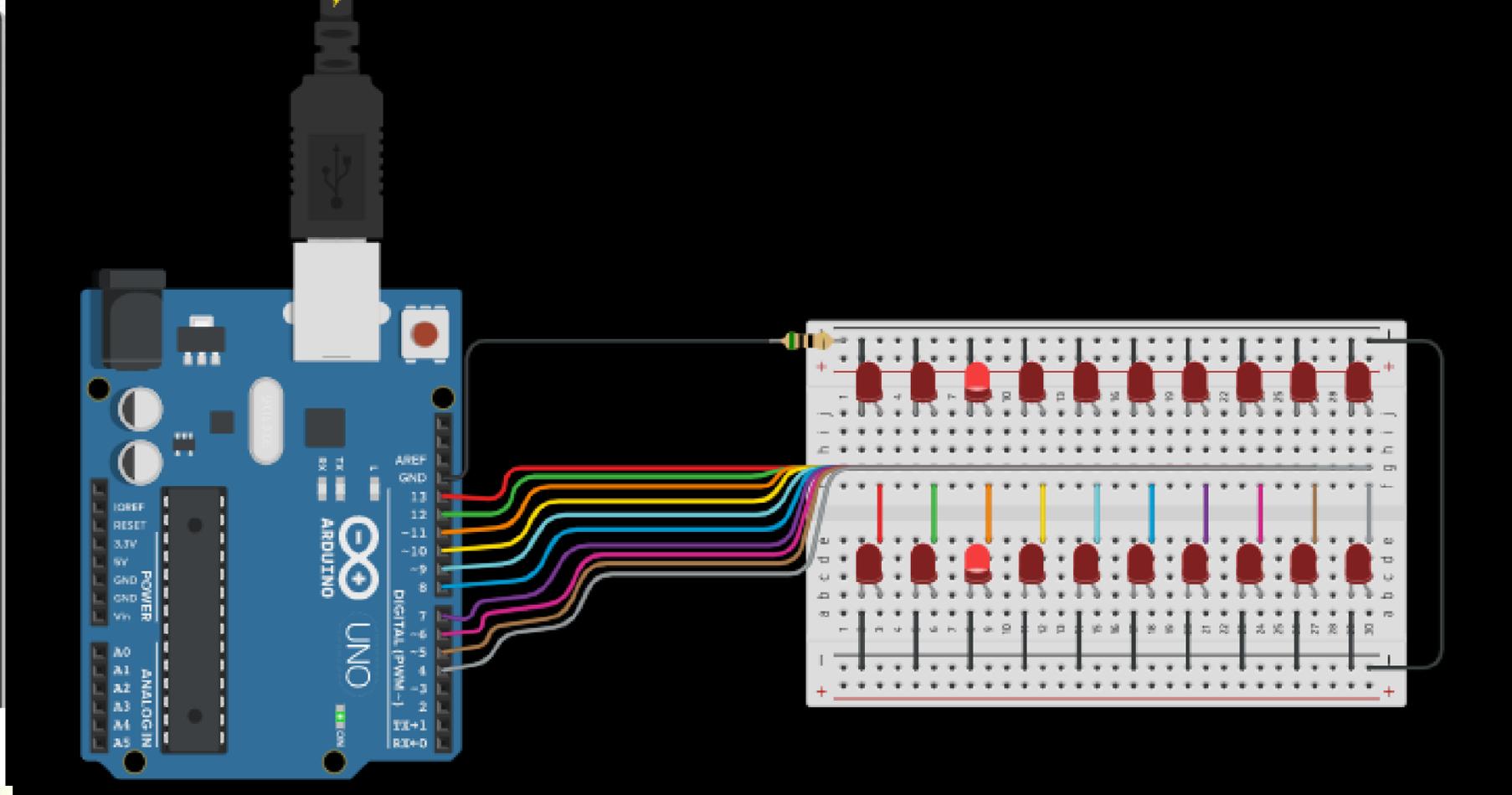
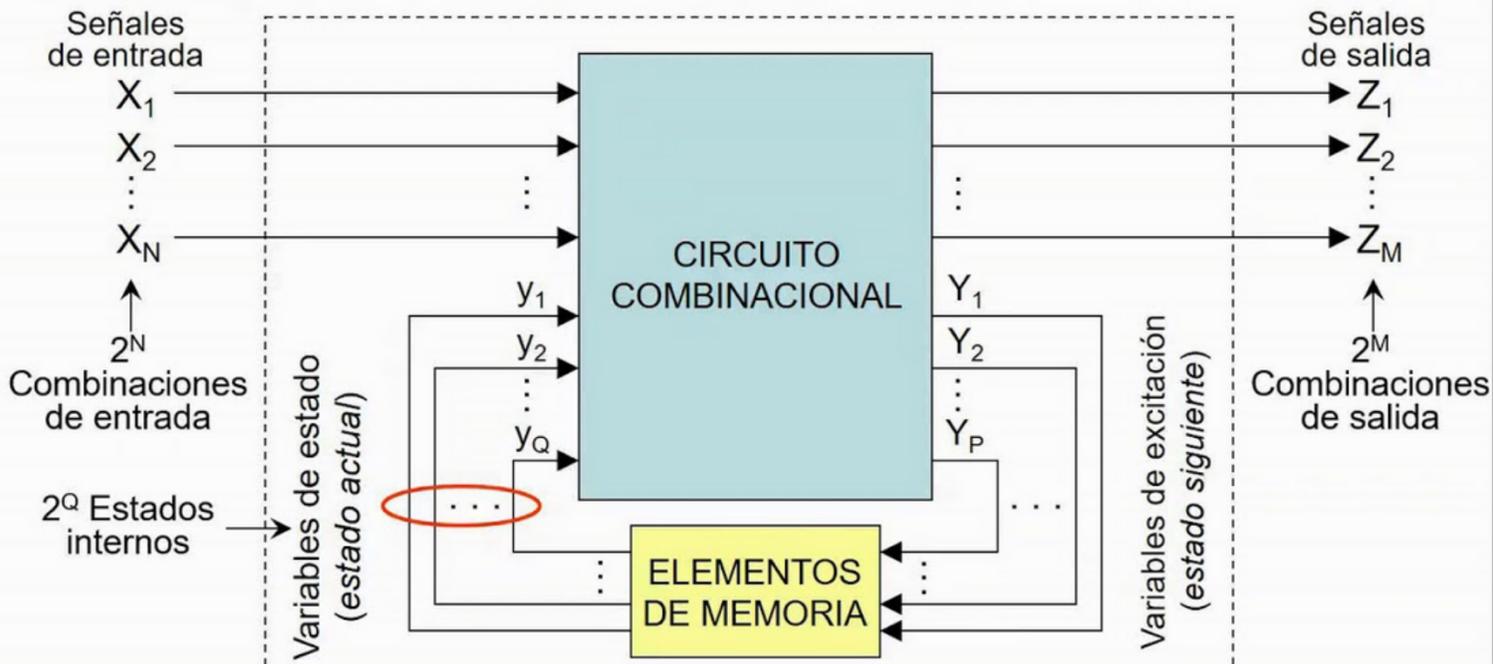


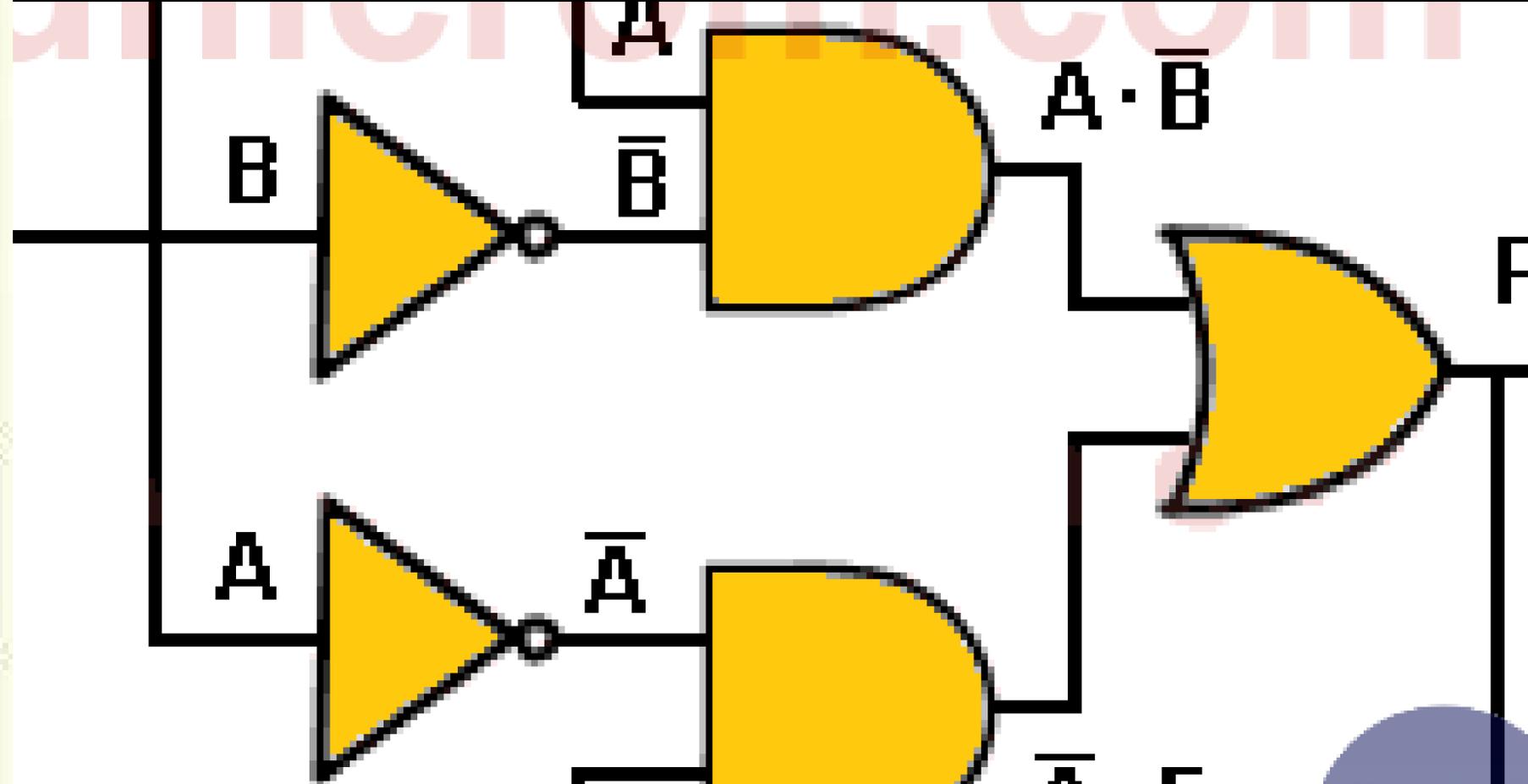
CIRCUITOS
SECUENCIALES
BASICOS

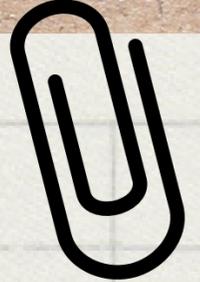
CIRCUITOS SECUENCIALES ESTRUCTURA INTERNA

En general, un sistema secuencial tiene la siguiente estructura:



CIRCUITO SECUENCIAL



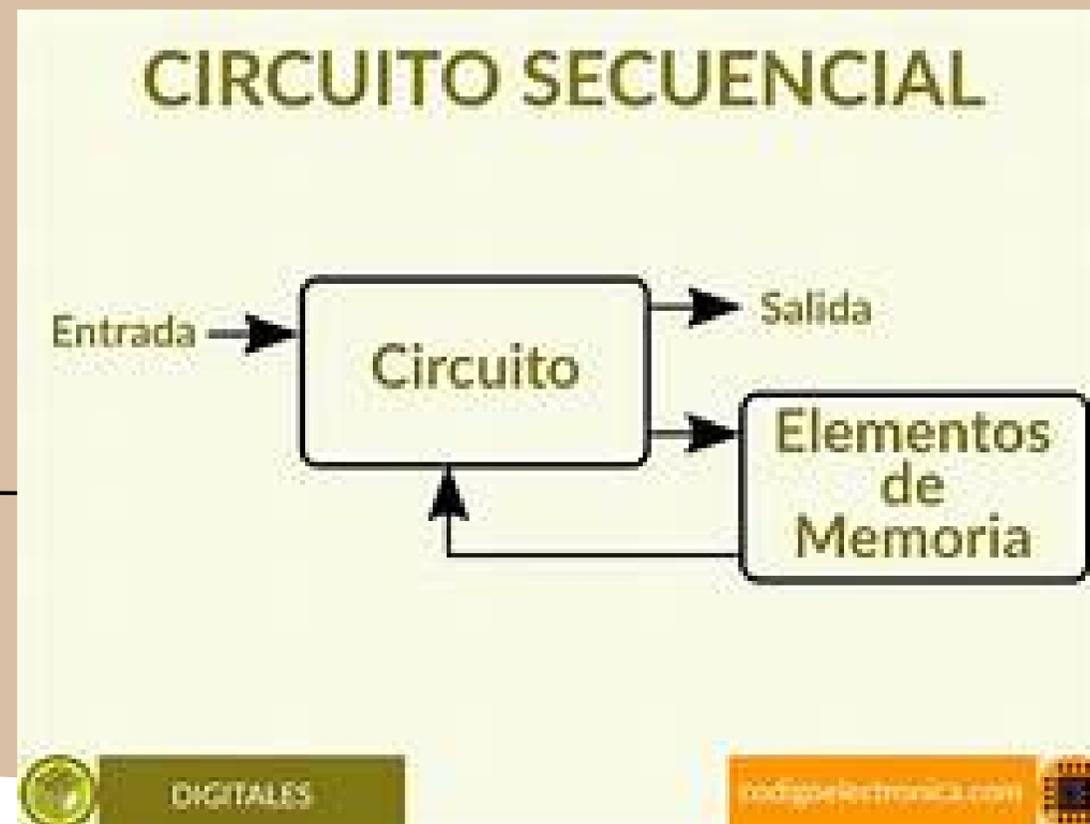


INTRODUCCION

Los circuitos secuenciales son una parte importante de la electrónica moderna. Se utilizan para realizar operaciones lógicas y se pueden utilizar para crear sistemas de control complejos. Con la ayuda de circuitos combinacionales, podemos crear poderosos sistemas digitales que se pueden usar en una amplia variedad de aplicaciones.

QUE SON?

Un circuito secuencial es un circuito lógico, donde la salida depende del valor actual de la señal de entrada, así como de la secuencia de entradas pasadas. Mientras que un circuito combinatorial es una función de la entrada actual solamente. Un circuito secuencial es una combinación de un circuito combinatorio y un elemento de almacenamiento.



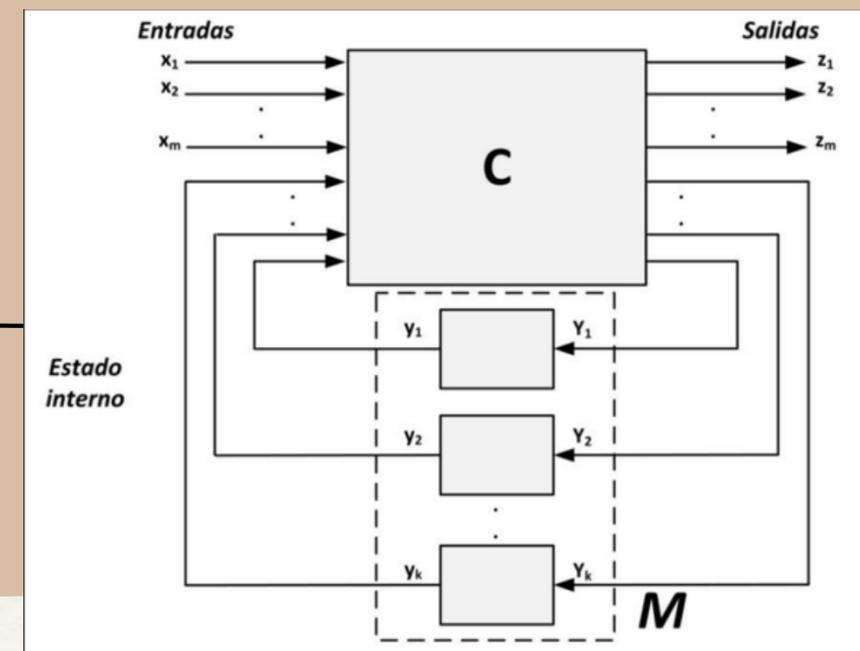
CATEGORIAS DE LOS CIRCUITOS SECUENCIALES

Los circuitos lógicos secuenciales se dividen en tres categorías de la siguiente manera.

- Evento conducido
 - Impulsado por un reloj
 - Impulsado
-

EVENTO CONDUCIDO

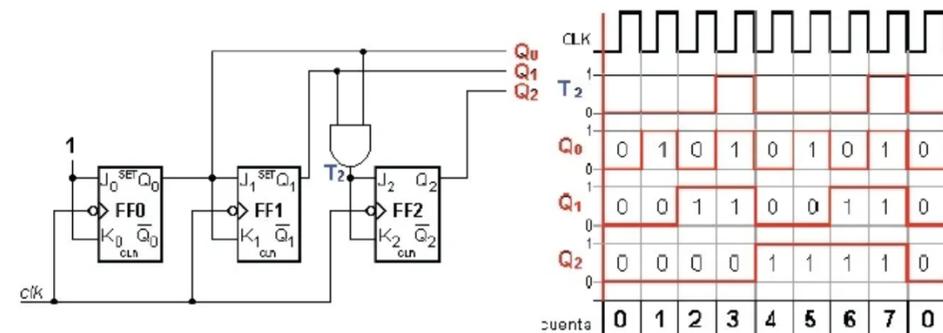
Circuitos asíncronos que pueden cambiar de estado inmediatamente cuando se activan. Circuito secuencial asíncrono (modo fundamental): el comportamiento depende del diseño de la señal de entrada que cambia continuamente con el tiempo, y la salida se puede cambiar en cualquier momento (sin reloj).



IMPULSADO POR RELOJ

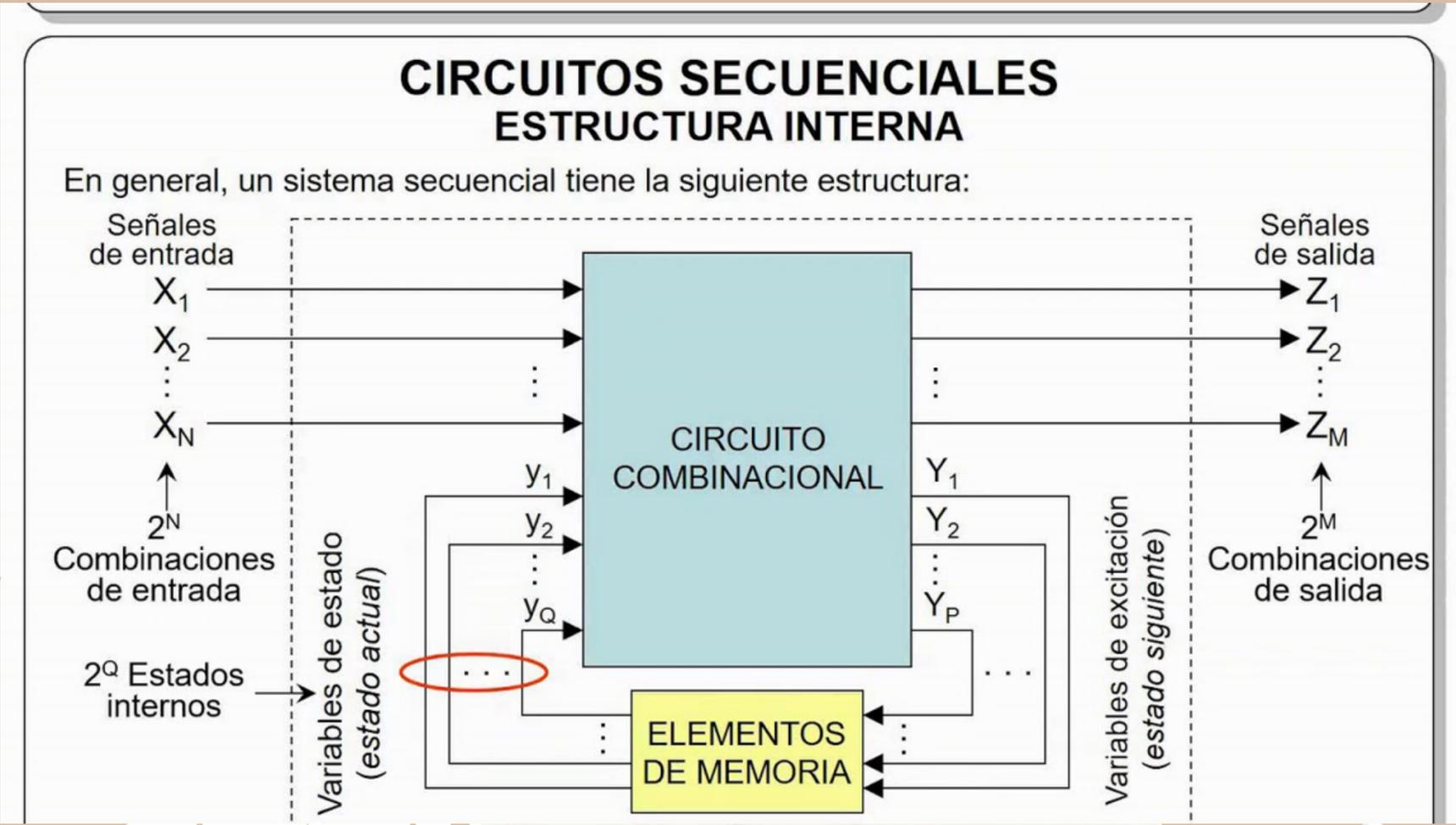
Circuitos síncronos sincronizados a una señal de reloj específica. Circuito secuencial síncrono (modo latching): El comportamiento se puede definir a partir del conocimiento de los circuitos que logran la sincronización utilizando una señal de sincronización llamada reloj.

Contadores síncronos



IMPULSADO

Es una mezcla de los dos que responde a pulsos de disparo.



CLASIFICACION

SINCRONAS

En los circuitos síncronos, las entradas son pulsos con algunas restricciones sobre el ancho de pulso y el retardo de propagación. Por lo tanto, los circuitos síncronos se pueden dividir en circuitos secuenciales sincronizados y no sincronizados o pulsados.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES PARA ANALIZAR Y DISEÑAR CIRCUITOS SECUENCIALES

En esta parte se plantearán los conceptos y la terminología necesaria para el análisis y diseño de los circuitos secuenciales. Estos conceptos son:

- Diagrama de estado clásico
- Tabla de funcionamiento
- Tabla de estado o tabla característica
- Diagrama de tiempo
- Tabla de excitación
- Diagrama de flujo de estado o carta ASM (Algorithmic State Machine)

DIAGRAMA DE ESTADO CLASICO

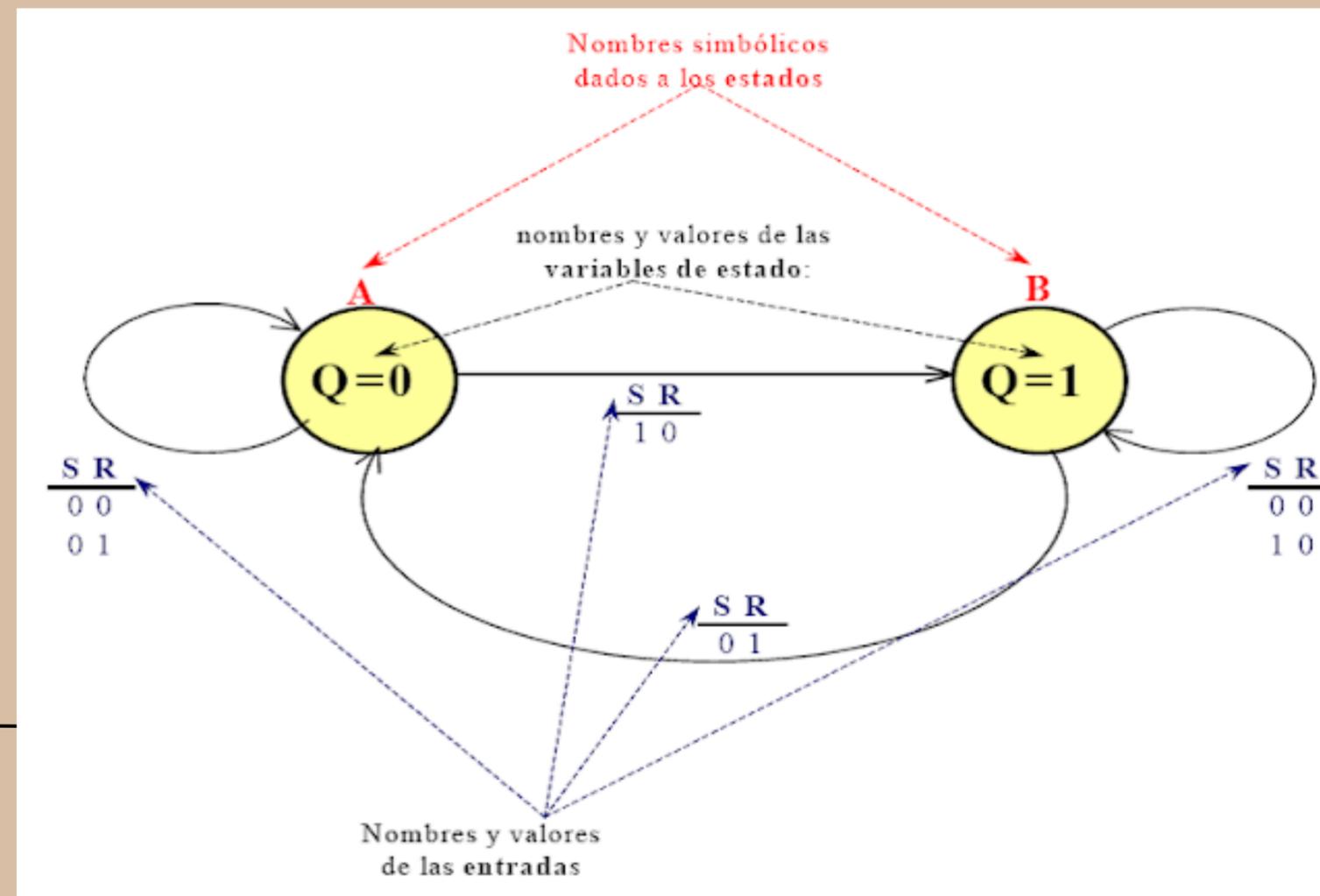


TABLA DE FUNCIONAMIENTO

TABLAS DE LA VERDAD

$2^2 = 4$ Combinaciones

	a	b	S
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	1

$2^3 = 8$ Combinaciones

	a	b	c	S
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0

$2^4 = 16$ Combinaciones

	a	b	c	d	S
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

DIAGRAMAS DE TIEMPO

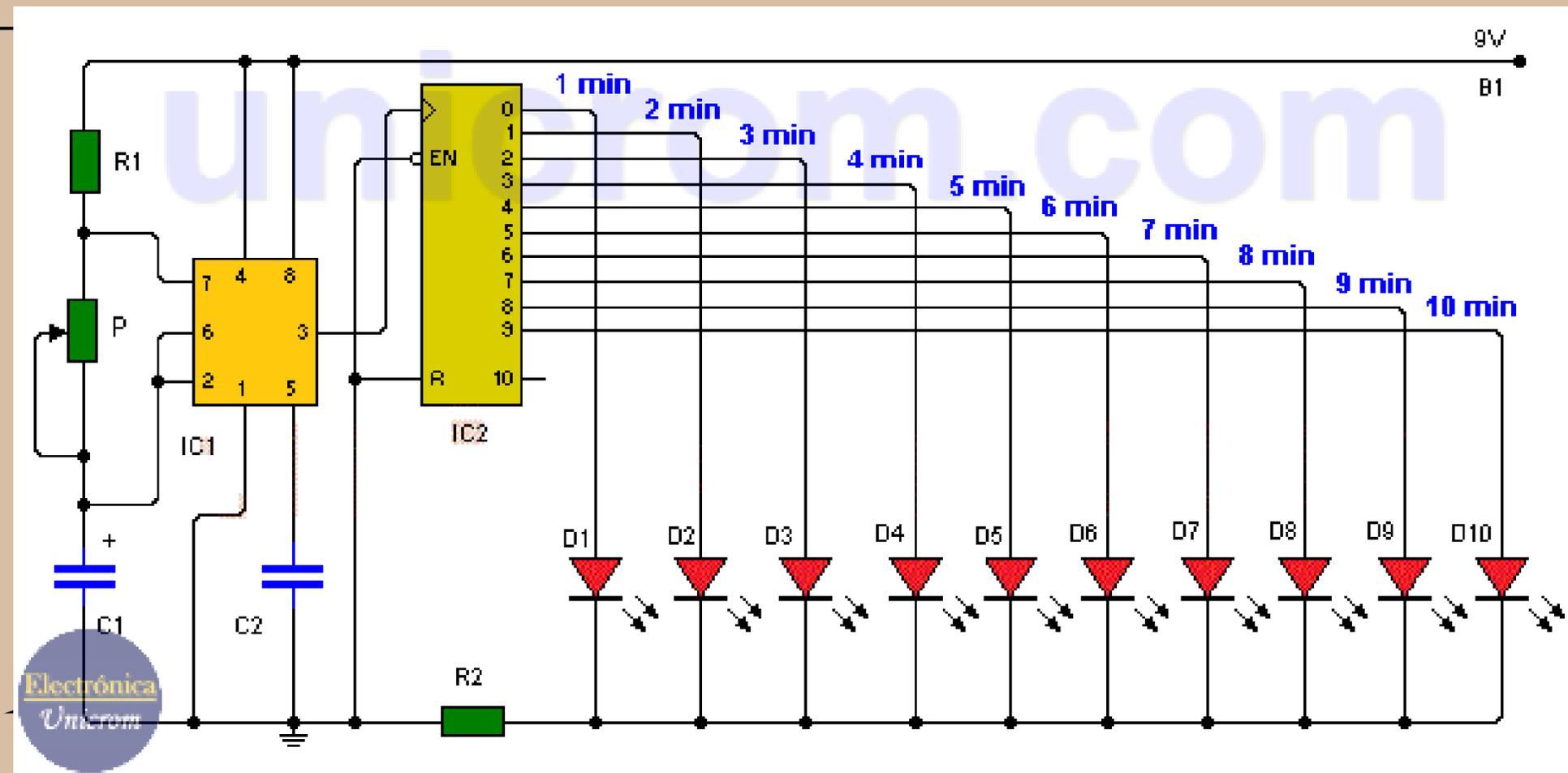


TABLA DE ESTADO

		Entradas $X_1 X_2 \dots X_i$			
		0..0	0..1	0..10	...
Estados actuales. $\{Q_0 Q_1 \dots Q_i\}$	A	B	C		
	B	C	A		
	N	N	A		

Siguientes estados.
 $\{Q_0^* Q_1^* \dots Q_i^*\}$

Figura 186

TABLA DE EXITACION

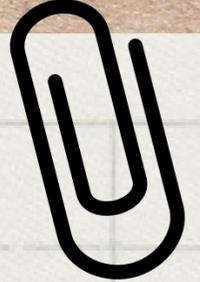
Flip-Flops Tablas de Excitación

Flip-Flop SR			
Q(t)	Q(t+1)	S	R
0	0	0	x
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	x	0

Flip-Flop D		
Q(t)	Q(t+1)	D
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

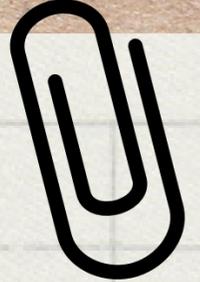
Flip-Flop JK			
Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	x
0	1	1	x
1	0	x	1
1	1	x	0

Flip-Flop T		
Q(t)	Q(t+1)	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



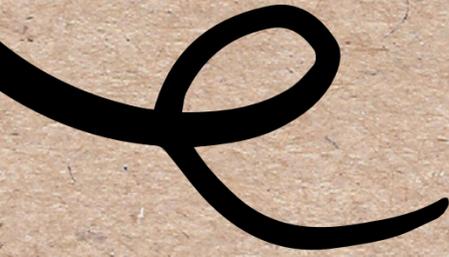
CONCLUSION

En conclusión, los circuitos combinacionales han demostrado ser una herramienta poderosa para resolver muchos problemas complejos. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde la lógica digital hasta la arquitectura informática. Los circuitos combinacionales proporcionan una forma confiable y eficiente de procesar datos y se pueden usar en muchas situaciones diferentes. Con los avances tecnológicos, estos circuitos seguirán desempeñando un papel importante en el futuro de la informática.



BIBLIOGRAFIA

<https://lc.fie.umich.mx/~jfelix/LabDigi/Notas/apuntes%20circuitos%20secuenciales.pdf>



GRACIAS POR SU ATENCION



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE SAN ANDRÉS
TUXTLA



ELECTRÓNICA DIGITAL

EVIDENCIA

**DOCENTE: DR. ANGEL NIEVES VÁZQUEZ*

UNIDAD 4

ALUMNO:

• Figueroa Quino Héctor Luis

Grupo: 611- A

Fecha: 02/06/2023

♥ 4. Circuitos Secuenciales

- 4.1 Máquinas Mealy y máquinas Moore
- 4.2 Temporizadores
- 4.3 Flyp Flop
- 4.4 Diagramas y ecuaciones de estado
- 4.5 Circuitos síncronos y asíncronos
- 4.6 Circuitos Secuenciales básicos ← Exposición
- 4.7 Circuitos lógicos programables
- 4.8 Diseño de circuitos mediante lenguajes de descripción de hardware.

= Criterios de evaluación =

Investigación	30%
Práctica	40%
Exposición	30%
	100%

12/5/23

Práctica: temporizadores y Flyp Flop
29 de Mayo

4.2 Temporizadores.

Los temporizadores no dependen del horario oficial y consisten en circuitos electrónicos basados en la carga y descarga mediante condensadores y resistencia que establecen el tiempo de actuación (conexión y/o desconexión) de un dispositivo electrónico o máquina.

Este tipo de temporización el tiempo depende de la carga y descarga de un condensador y a través de una resistencia ajustable que permita variar la duración del tiempo de actuación al deseo de usuario, esto es, la base.

Estos dispositivos deben de disponer de uno de los contactos de salida de mayor potencia (Reles, Triac, Tiristores, etc). Para poder actuar sobre la conexión de otros equipos que tienen mayor potencia (Lavadora, horno, ventilador, aire acondicionado, etc).

La temporización es determinante para muchos dispositivos que tienen una actividad o proceso repetitivo y se clasifican en 3:

① Temporizador a la conexión:

3 22/5/12

El temporizador recibe tensión y mide un tiempo hasta que libera los contactos.

② Temporizador a la desconexión: Cuando el temporizador deja de recibir tensión al cabo de un tiempo

③ Temporizador a la conexión y desconexión: el temporizador recibe tensión y cuando llega a un nivel umbral alimenta los contactos.

4.3 Flip flop.

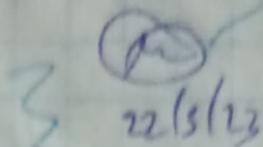
El Flip flop es el nombre común que se le da a los dispositivos de dos estados (bistables), que sirven como memoria básica para las operaciones de lógica secuencial. Los Flip-Flops son ampliamente usados para el almacenamiento y transferencia de datos digitales y se usan normalmente en unidades llamadas «registros», para el almacenamiento de datos numéricos binarios.

Son dispositivos con memoria más comúnmente utilizados. Sus características principales son:

- Asumen solamente uno de dos posibles estados de salida.
- Tienen un par de salidas que son complemento una de la otra.
- Tienen una o más entradas que pueden causar que el estado del componente cambie.

20
22/5/13
UNIK

4.4 Diagramas y ecuaciones de estado.



Las máquinas de estado se suelen representar mediante un grafo, denominado diagrama de estados, cuyos vértices representan estados (normalmente círculos) y los arcos dirigidos (líneas entre vértices) la evolución entre estados. El arco siempre apunta en la dirección del estado nuevo. La etiqueta del arco refleja el valor de las entradas que provoca la transición desde el estado origen al estado apuntando por el arco.

En el caso de una máquina de Moore, y siempre y cuando las salidas dependan de un único estado, el diagrama de estados permite dibujar el valor de las salidas dentro de los vértices (estados), indicando así la relación de dependencia.

En una máquina de Mealy, los valores de las salidas se muestran también los arcos, junto a los valores de las entradas, en la forma

<entradas> / <salidas>

4.5 Circuitos síncronos y asíncronos

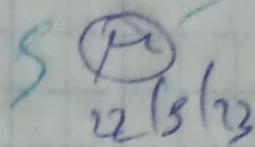
4 
22.5 Hz

En un circuito síncrono, hay un reloj que permite que los elementos del circuito cambien de estado, pero solo mientras el reloj está activo. En un circuito asíncrono, los cambios de estado se propagan a través del circuito sin ningún reloj para habilitar / bloquear los cambios.

Cualquiera de los dos tipos pueden ser simplemente "en línea recta" o, más comúnmente, tener bucles de retroalimentación (salidas que regresan a las entradas).

En un circuito asíncrono, considere lo que sucede cuando cambia el estado de las entradas. Esos cambios se propagan, incluidos los bucles de retroalimentación. No hay nada que los detenga, pero hay que tener en cuenta el hecho de que los circuitos tardan en cambiar y algunas rutas son "más largas".

4.6 Circuitos secuenciales básicos

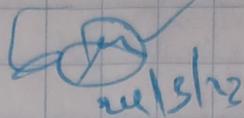


Los circuitos secuenciales básicos, tienen la característica de que su salida depende solamente de la combinación presente de valores de las entradas, es decir, a una misma combinación de entrada responden siempre con la misma salida. Debido a esto, estos circuitos se denominan combinacionales.

Los circuitos combinacionales tienen muchas limitantes, debido a que no son capaces de reconocer el orden en que se van presentando las combinaciones de entradas con respecto al tiempo, es decir, no pueden reconocer una secuencia de combinaciones, ya que no poseen una manera de almacenar información pasada, es decir no poseen memoria.

Un circuito cuya salida depende no sola de la combinación de entrada, sino también de la historia de las entradas anteriores se denomina Circuito Secuencial

4.7 Circuitos lógicos programables



En electrónica y computación la lógica programada es un tipo de diseño implementando en chips que permite la reconfiguración de los circuitos con el simple cambio del software que incorpora, es lo contrario de la lógica cableada.

La lógica programada se basa en dispositivos lógicos programables (PLD), los cuales tienen una función no establecida, al contrario que las puertas lógicas que tienen una función fija en el momento de su fabricación. Antes de poder utilizar PLD en un circuito, este debe ser programado.

La flexibilidad y programabilidad de los PLD's hacen que su diseño con ellos sea mucho más rápido que diseñar con lógica directa. Esto es, se puede utilizar el PLD para implementar la mayoría de las funciones hechas con los cientos de dispositivos de la familia lógica "7400". También cabe recalcar que toman menos espacio sobre el circuito impreso que con los dispositivos discretos.

4.8 Diseño de circuitos mediante lenguaje de descripción de hardware.

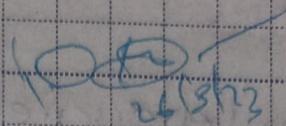
7/24/15/13

El lenguaje de descripción de hardware (HDL, hardware description language) es un lenguaje de programación especializado que se diseña para definir la estructura, diseño, y operación de circuitos electrónicos y más comúnmente, de circuitos electrónicos digitales, como el convertidor analógico-digital o cualquier antena satelital. Así los lenguajes de descripción de hardware hacen posible una descripción formal de un circuito electrónico, y posibilitan su análisis automático y su simulación.

Los lenguajes de descripción de hardware se parecen mucho a otros lenguajes de programación de ordenadores tales como el C o Java. Básicamente consisten en una descripción textual con expresiones declarativas y estructuras de control.

Sin embargo, una importante diferencia entre los HDL y otros lenguajes de programación está en que el HDL incluye explícitamente la noción de tiempo.

System C



El system C es un lenguaje de descripción de hardware como son VHDL y Verilog, pero es más adecuado describirlo como un lenguaje de descripción de sistemas, puesto que es realmente útil cuando se usa para modelar sistemas a nivel de comportamiento.

El system C es un conjunto de librerías (bibliotecas) y macros implementadas en C++ que hacen posible una simulación de procesos concurrentes con la sintaxis del lenguaje C++ ordinario.

La metodología de diseño es comenzar con un modelo de alto nivel descrito en C++ y aplicar un proceso iterativo consistente en transformar el código para usar solo los elementos que tengan su equivalente en un lenguaje de descripción de hardware.

Contiene:

- Módulos

Son los bloques básicos en el diseño de una jerarquía en system C.

- Puertos

Permiten la comunicación de un módulo con el exterior.

- Procesos

Son los principales elementos de computación.

- Canales

Son elementos de comunicación de System C.

* Signal

* FIFO

* mutex

* Semaphore.

* buffer

Handel-C

11/26/87

Handel-C es un lenguaje de programación de alto nivel que apunta a hardware de bajo nivel, más comúnmente utilizado en la programación de FPGA.

Es un rico subconjunto de C, con extensiones no estándar para controlar la creación de instancias de hardware con énfasis en el paralelismo.

Handel-C es para el diseño de hardware lo que los primeros lenguajes de programación de CPU.

A diferencia de muchos otros lenguajes de diseño que tienen como objetivo una arquitectura específica.

Handel-C puede compilarse en varios lenguajes de diseño y luego sintetizarse en el hardware correspondiente.

Esto libera a desarrolladores para que se concentren en la tarea de programación en cuestión de lugar de las idiosincrasias de un lenguaje de diseño y una arquitectura específica.

Extensión al lenguaje C:

Además de los efectos que tiene la semántica estándar de C en la temporización del programa, las siguientes palabras claves están reservadas para describir los aspectos prácticos del entorno FPGA o para los elementos del lenguaje provenientes de Occam.

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIONES

ELECTRÓNICA DIGITAL MTF-1013.

UNIDAD 4.

Alumno: Figueroa Quino Héctor Luis.

Dominio del tema	10%	7%
Orden y claridad	5%	4%
Dicción	5%	4%
Material utilizado	5%	3%
Participación en tiempo y forma	5%	4%
Total	30%	22%

LISTA DE COTEJO INVESTIGACION

ELECTRÓNICA DIGITAL MTF-1013.

Nombre del estudiante: Figueroa Quino Héctor Luis.

Tema: Circuitos secuenciales.

Portada	2 %	2 %
Introducción	5 %	5 %
Desarrollo	10 %	10 %
Conclusiones	5 %	5 %
Referencias	3 %	0 %
Entrega en tiempo y forma	5 %	5 %
Total	30 %	27 %

LISTA DE COTEJO DE PRÁCTICAS
ELECTRÓNICA DIGITAL MTF-1013.
PRÁCTICA NÚMERO 4.

Nombre del estudiante: Figueroa Quino Héctor Luis.

Tema: Temporizadores y Flip-Flop

Portada	5 %	5 %
Introducción	5 %	5 %
Desarrollo (explicación)	15 %	15 %
Conclusiones	5 %	5 %
Referencias	5 %	5 %
Entrega en tiempo y forma	5 %	5 %
Total	40 %	40 %



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE SAN ANDRÉS
TUXTLA



ELECTRÓNICA DIGITAL

REPORTE

Temporizadores y flip flop

DOCENTE: DR. ANGEL NIEVES VÁZQUEZ

UNIDAD 4

Integrantes:

- Comi Ataxca Alexis*
- Figueroa Quino Héctor Luis*
- Miros Vidal Monserrat*

Grupo: 611- A

Fecha: 29/05/2023

ÍNDICE

Temporizadores y flip flop

- *Introducción.....#2*
- *Desarrollo*
 - Materiales.....#3*
 - Diagrama de circuitos.....#4*
 - Diagrama de bloques.....#6*
 - Capturas del funcionamiento.#7*
- *Conclusión.....#10*
- *Referencias.....#10*

INTRODUCCIÓN

En el siguiente reporte presentaremos la realización de nuestra práctica de la unidad 4 de la materia de electrónica digital, que lleva por nombre Temporizadores y Flip Flop, en el cual se muestra los diagramas tanto de circuito como de bloques, así como el código y la simulación para un buen entendimiento.

El circuito electrónico que más se utiliza tanto en la industria como en circuitería comercial, es el circuito temporizador,

Cuando necesitamos un temporizador, lo primero que debemos considerar es la necesidad de precisión en el tiempo, base muy importante para determinar los elementos que vamos a utilizar en su concepción y diseño.

Como se ha mencionado anteriormente un temporizador básicamente consiste en un elemento que se activa o desactiva después de un tiempo más o menos preestablecido. De esta manera podemos determinar el parámetro relacionado con el tiempo que ha de transcurrir para que el circuito susceptible de temporizarse, se detenga o empiece a funcionar o simplemente cierre un contacto o lo abra.

DESARROLLO

MATERIALES

Nombre	Cantidad	Componente
R1	1	220 Ω Resistencia
D1	1	Rojo LED
S1 S2	2	Pulsador
K1 K2 K3	3	Relé SPDT
BAT1	1	Pila de 9 V

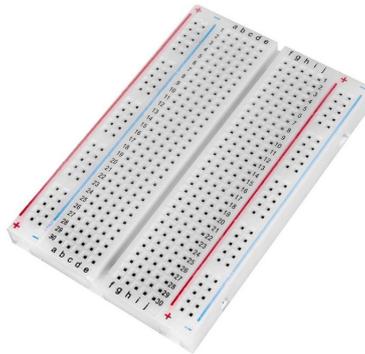
- 1 LED rojo
- 2 Pulsadores
- 3 Relé SPDT



- 1 Pila de 9 V



- Protoboard



- 1 Resistencia de 220A



- Jumpers



DIAGRAMAS DE CIRCUITOS

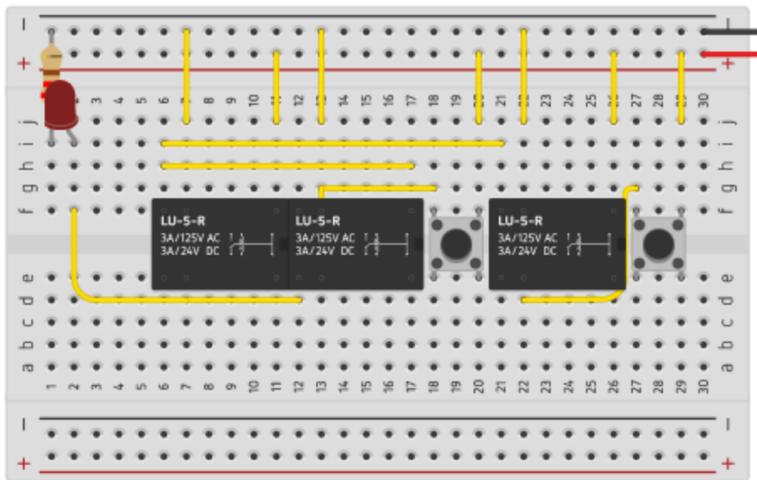


IMAGEN:
CIRCUITOS EN
LA PROTOBOARD

En la imagen de arriba se muestra lo que es la conexión de todos los componentes en la protoboard, en la cual utilizamos los jumpers, LED, resistencias, los pulsadores y Relé.

Esto con la finalidad de integrar un circuito con temporizador y Flip Flop.

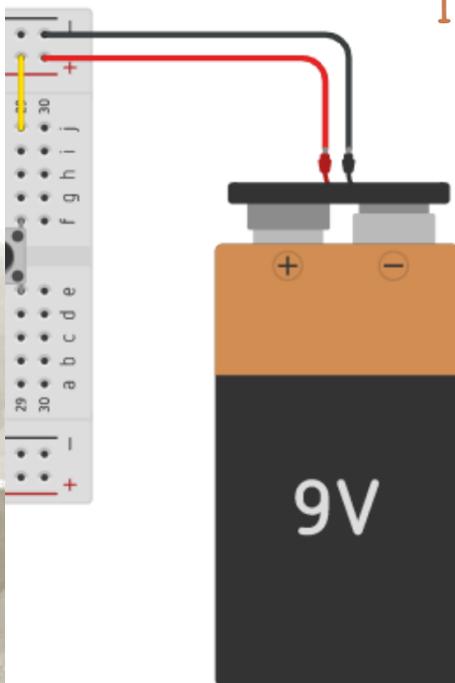
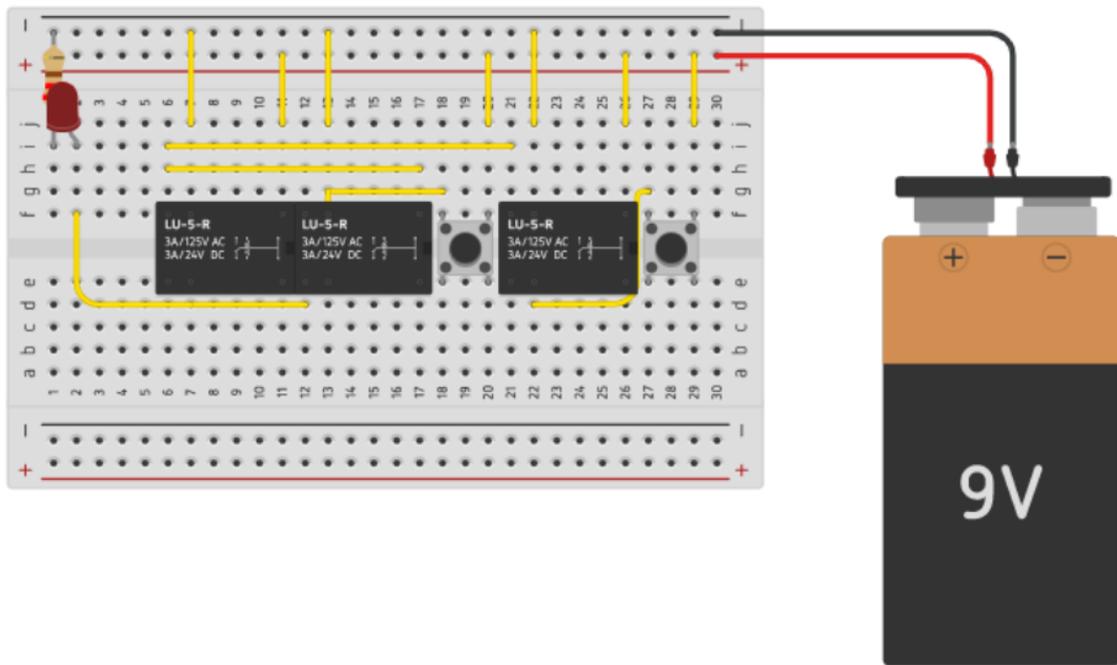


IMAGEN: CONEXIÓN DE LA PILA
CON LA PROTOBOARD

En esta imagen se muestra que el circuito antes integrado está conectado a una pila de 9 V, quien alimenta nuestro circuito.

La cual muestra que el jumper negro se conecta al negativo mientras que el rojo se conecta al positivo.

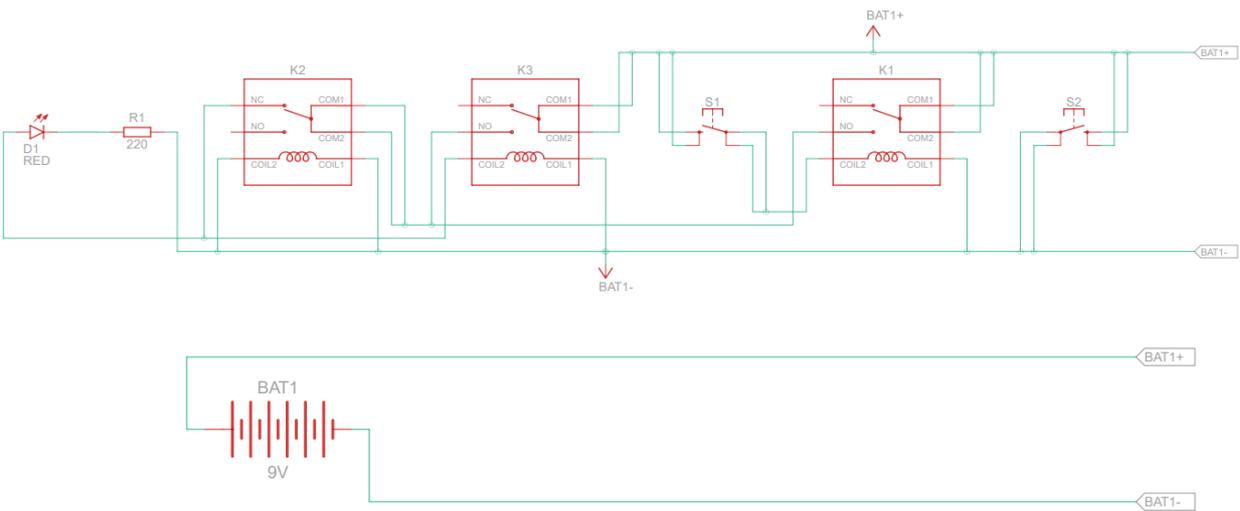
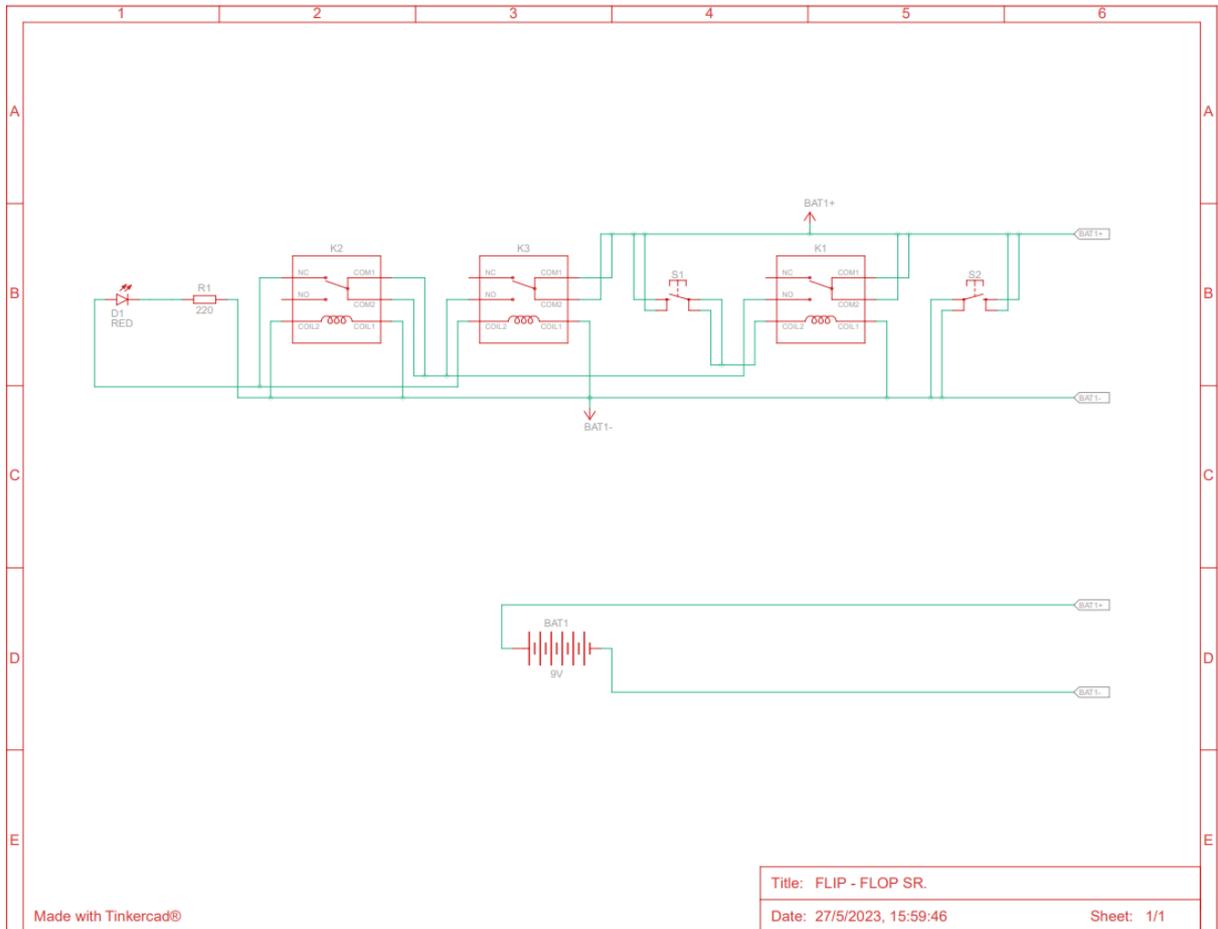


CIRCUITO FINAL INTEGRADO

Esta es la conexión final de nuestro circuito de temporizador. Como podemos observar toda nuestra es alimentada por la pila de 9 V.

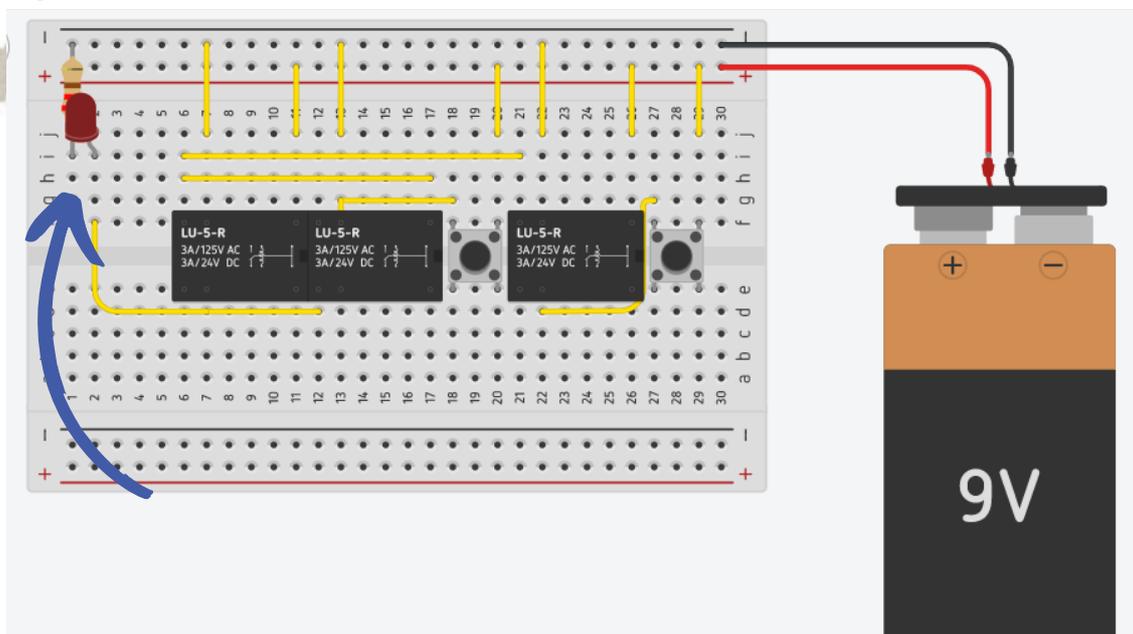
Más adelante se presentará el funcionamiento así como un breve explicación de lo que logran los componentes en el circuito.

DIAGRAMAS DE BLOQUES



CAPTURAS DEL FUNCIONAMIENTO

Al tener nuestro circuito en el software, debemos simularlo para conocer su funcionamiento, el cual al inicio de la simulación nos va a marcar que el LED está apagado, como se muestra en la siguiente imagen:

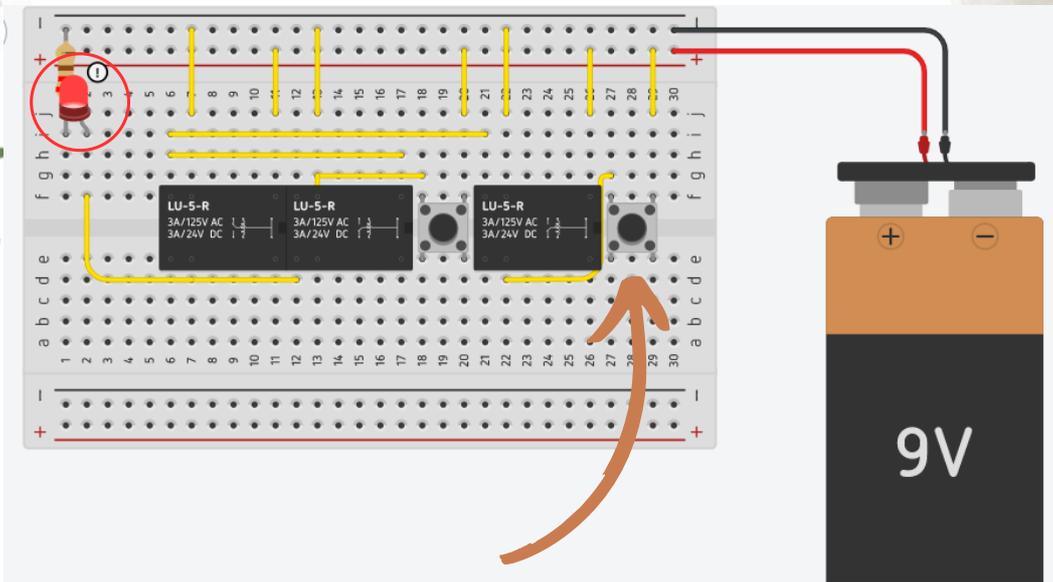


Como podemos observar, el circuito está conectado de modo que la resistencia de 220 amperios conecta la parte negativa al cátodo del LED.

Mientras que el ánodo del LED está conectado a uno de los relés.

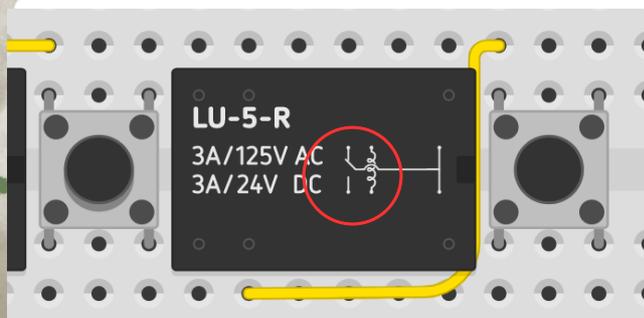
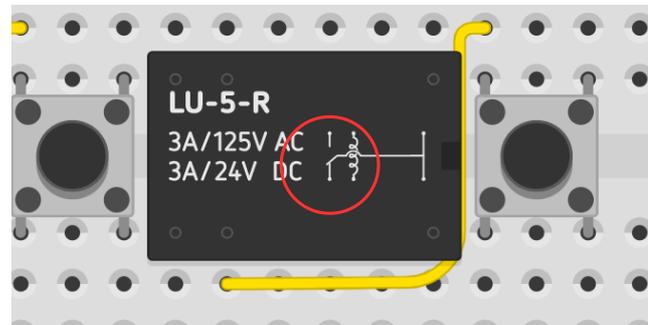
Nuestro circuito también consta de dos pulsadores que son los encargados de hacer encender y apagar el LED.

Estos están conectados entre sí, así como a los Relé mediante jumpers, también llamados cables.



En esta imagen se muestra que al presionar el pulsador de la derecha (el que está señalado con la flecha naranja) hace que encienda el LED rojo.

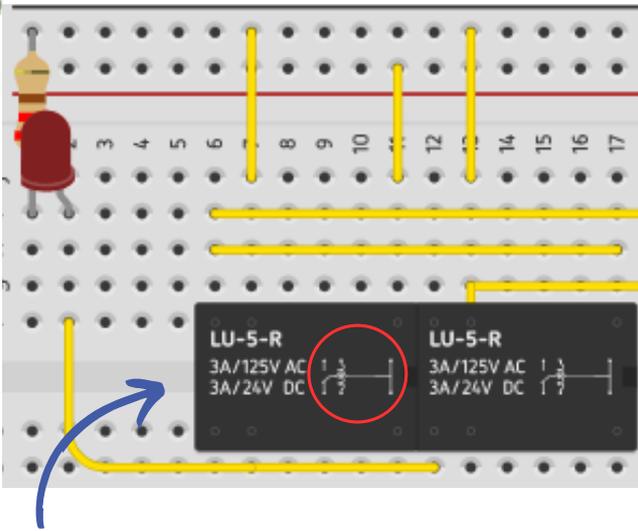
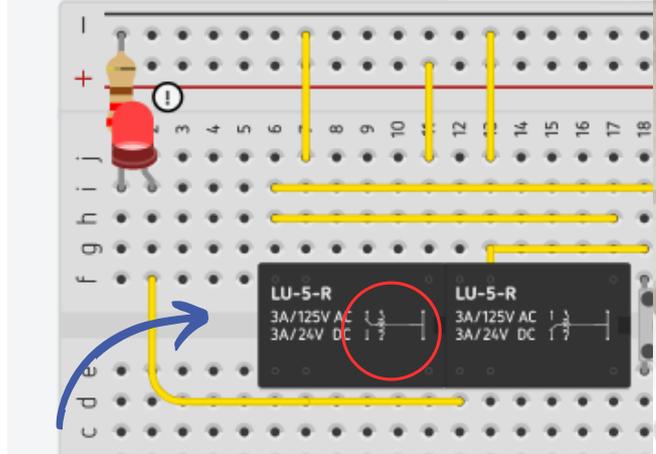
Si observamos más de cerca, antes de oprimir el pulsador la imagen inicial del relé es de la siguiente manera:



Mientras que después de oprimir el pulsador nos marca por unos segundos de la siguiente manera:

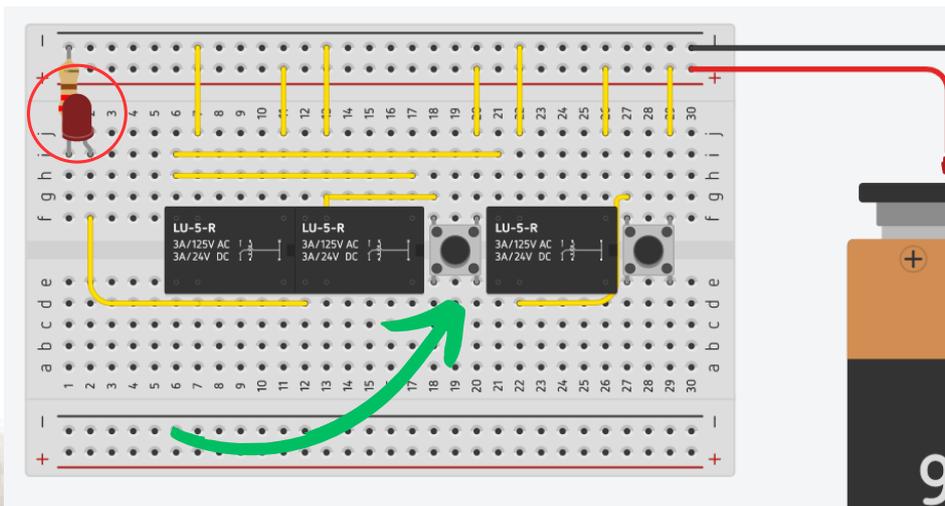
De igual forma el tercer relé (está marcado por la flecha azul)

se muestra de esta forma cuando el LED está encendido.



Al momento de apagar el LED, el tercer relé cambia su forma, mostrándose de la siguiente manera.

El LED se mantiene encendido hasta que oprimamos el segundo pulsador.



Al hacer esto solamente logramos que el LED encendido, se apague.

CONCLUSIÓN

En base a la práctica realizada pudimos observar la importancia de obtener los conocimientos acerca de estos temas que son de gran importancia en nuestro entorno como futuros ingenieros.

Es importante la implementación de estos tipos de actividades en el desarrollo de los estudiantes, ya que, se van desarrollando y a su vez van conociendo los componentes necesarios para realizar un circuito así como la función que contiene cada uno de estos.

REFERENCIAS

<https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/leccion-7-los-temporizadores>

https://industriasgsl.com/blogs/automatizacion/temporizador_electrico#:~:text=Es%20un%20dispositivo%20que%20tiene,las%20pulsaciones%20de%20un%20procedimiento.

F. Graf, Rudolf (1984). Diccionario de Electrónica. Ediciones Pirámide, S.A. ISBN 84-368-0402-3.

Sabaca, Mariano (2006). Automatismos y cuadros eléctricos. McGraw Hill. ISBN 84-481-4799-5.