



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAXIACO

---

## **PRACTICA 6: CIRCUITOS ARITMETICOS Y LOGICOS**

---

**Presenta:**

Cuevas Hernández Erik Israel-22620202

Osorio Ramírez Marlene Maricela-22620269

Sarmiento Ruiz Edgar Mauricio-22620066

**Asignatura:**

ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

**Carrera:**

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

**Semestre:**

QUINTO

**Docente:**

ING. EDWARD OSORIO SALINAS

**Grupo:**

5BS

TLAXIACO, OAXACA, A 28 DE NOVIEMBRE DE 2024.



*“Educación, Ciencia y Tecnología, Progresos día con día” ®*



2023  
AÑO DE  
**Francisco  
VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



## Contenido

INTRODUCCION .....	3
OBJETIVOS .....	3
MATERIALES.....	3
DESARROLLO.....	4
4.1 CIRCUITO SUMADOR .....	4
4.1.1 IMPLEMETACION.....	4
4.1.2 TABLA DE VERDAD .....	4
4.2 CIRCUITO RESTADOR.....	5
4.2.1 IMPLEMENTACION .....	5
4.2.2 TABLA DE VERDAD .....	6
4. 3 CIRCUITO COMPARADOR .....	7
4.3.1 IMPLEMENTACION .....	7
4.3.2 TABLA DE VERDAD .....	8
CONCLUSIONES .....	8
REFERENCIAS .....	8





## INTRODUCCION

LiveWare es un software el cual nos permite implementar circuitos eléctricos a traves de distintos componentes eléctricos digitales, operadores lógicos, etc. Este software nos es útil a la hora de representar ecuaciones lógicas, así como distintas operaciones aritméticas y lógicas.

LiveWire nos facilita la representación y la simulación de un circuito en la siguiente práctica, nos apoyamos de este software con la finalidad de implementar operaciones aritméticas a traves de compuertas lógicas como lo son: AND, OR, XOR, entre otras.

## OBJETIVOS

El alumno implementara las operaciones de suma, resta, multiplicación y comparación de 4 bit, basadas en circuitos integrados de la familia TTL y/o tecnología MSI, para validar y comprobar su funcionamiento

## MATERIALES

- Laptop
- Software de simulación de circuito digitales (Liveware )





## DESARROLLO

### 4.1 CIRCUITO SUMADOR

#### 4.1.1 IMPLEMETACION

Cada bit de salida de la suma ( $S_i$ ) y el acarreo ( $C_i$ ) se calculan utilizando las siguientes formulas

1. Bit de suma ( $S_i$ ):

$$S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_{in_i}$$

Donde :  $\oplus$  es la operación XOR (o exclusivo).

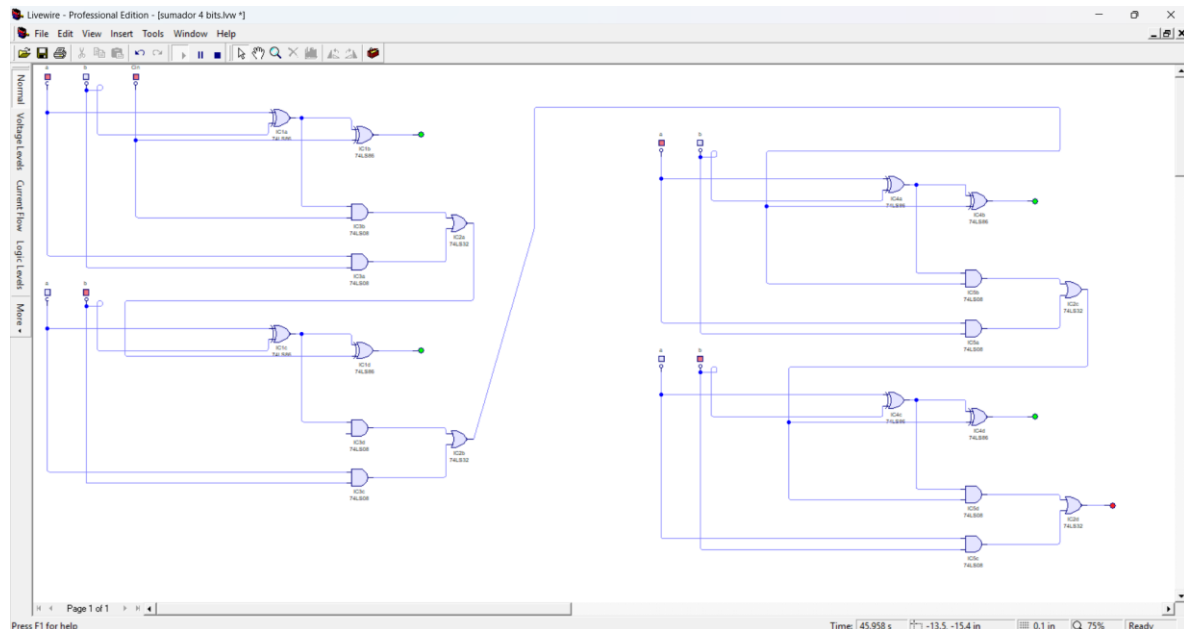
2. Bit de acarreo ( $C_{i+1}$ ):

$$C_{i+1} = (A_i * B_i) + (C_{in_i} * (A_i \oplus B_i))$$

Donde:

- \* es la operación AND
- + es la operación OR

Usando LiveWire el circuito seria de la siguiente manera:



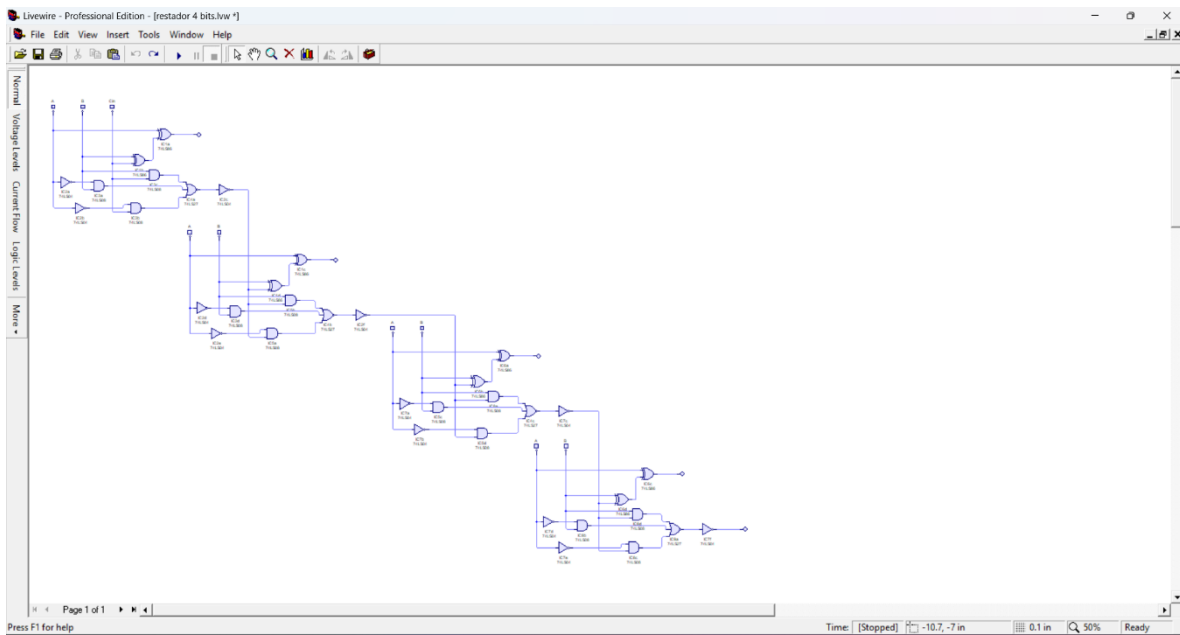
### CIRCUITO SUMADOR

#### 4.1.2 TABLA DE VERDAD



$A_i$	$B_i$	$C_{in}$	$S_i$	$C_{out}$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

## 4.2 CIRCUITO RESTADOR



### 4.2.1 IMPLEMENTACION

El comparador de 4 bits evalúa los dos números bit por bit comenzando desde el bit más significativo ( $A_3$  y  $B_3$ ) hasta el momento el menos significativo ( $A_0$  y  $B_0$ ).





Operaciones fundamentales :

**Función:** El circuito realiza la resta de dos números binarios ( $A-B$  -  $BA-B$ ) mediante el complemento a 2 del sustraendo.

**Operación paso a paso:**

- Calcula el complemento a 1 del sustraendo (B).
- Suma el minuendo (A) con este complemento y un bit de acarreo de entrada.
- Obtiene la diferencia bit por bit (D) y los préstamos necesarios.

**Resultados:**

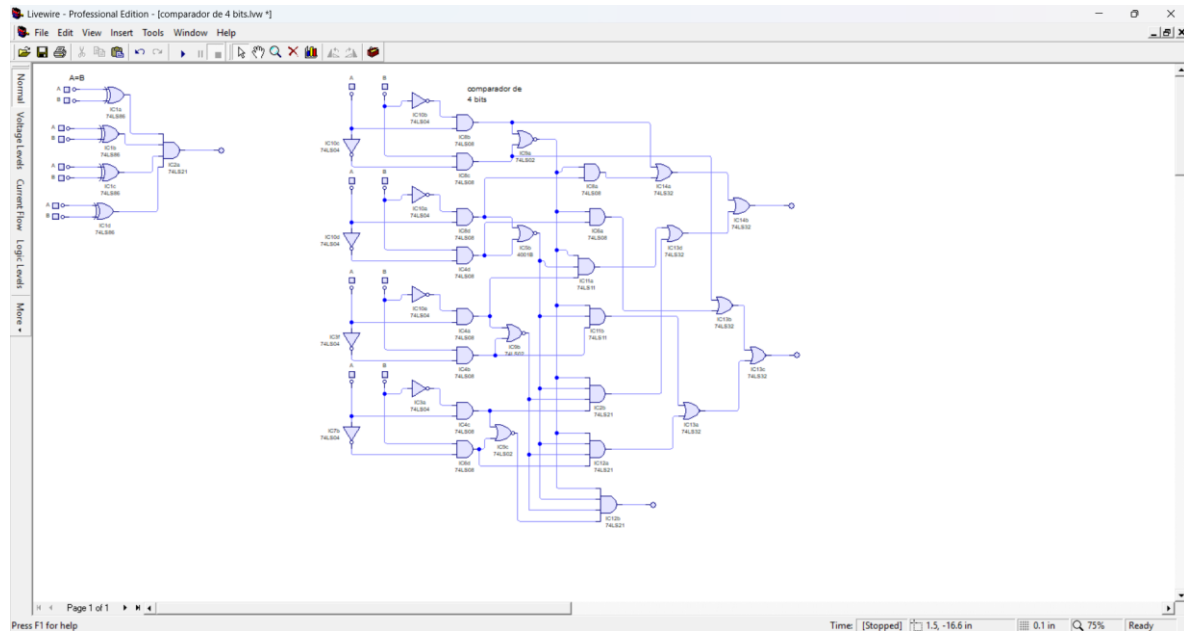
- Las salidas (D0 a D3) representan la diferencia en binario.
- Si se necesita un préstamo adicional, este se refleja en B(Bout).

#### 4.2.2 TABLA DE VERDAD

$A_i$	$B_i$	$B_{in}$	$D_i$	$B_{out}$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1



## 4. 3 CIRCUITO COMPARADOR



### 4.3.1 IMPLEMENTACION

1. Igualdad de un bit:

- Para cada par de bits  $A_i$  y  $B_i$ , se utiliza una puerta XOR para verificar si son diferentes:

$$E_i = A_i \oplus B_i$$

Donde  $E_i = 0$  si  $A_i = B_i$ , y  $E_i = 1$  si  $A_i \neq B_i$ .

2. Mayor o menor en un bit:

$A_i > B_i$  se determina como:

$$G_i = A_i * B_i$$

$A_i < B_i$  se determina como:

$$L_i = A_i \cdot B_i$$

3. Condicional global:

$A > B$  es el verdadero si algún  $G_i$  es verdadero y todos los bits mas significativos restantes son iguales.

$A < B$  es el verdadero si algún  $L_i$  es verdadero y todos los bits mas significativos restantes son iguales.

$A = B$  es verdadero si todos los bits de A y B son iguales ( $e_3 = e_2 = e_1 = e_0 = 0$ ).



## 4.3.2 TABLA DE VERDAD

$A_3A_2A_1A_0$	$B_3B_2B_1B_0$	$A > B$	$A = B$	$A < B$
0000	0000	0	1	0
0001	0000	1	0	0
0000	0001	0	0	1
0010	0010	0	1	0
1000	0111	1	0	0
0111	1000	0	0	1

## CONCLUSIONES

Con esta practica implementamos varios circuitos este con la ayuda de la herramienta de LiveWire, con estos circuitos tuvimos la facilidad de interpretar el como funcionan diversos compontees a la hora de recrear circuitos lógicos o eléctricos, si bien estos circuitos pueden representar diversas operaciones para el caso de esta practica fueron las de suma, resta, multiplicación un comparador, estas al ser operaciones aritméticas y lógicas pudimos ocupara los componentes de AND, OR , XOR.

## REFRENCIAS

Colín, N. A. P., & Ramos, J. Á. (2021, March 1). *Circuitos integrados compuertas lógicas*. Portal Académico del CCH. <https://portalacademico.cch.unam.mx/cibernetica1/implementacion-de-circuitos-logicos/compuertas-logicas>





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Wikipedia contributors. (n.d.). *Circuito comparador*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.  
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Circuito\\_comparador&oldid=159478807](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Circuito_comparador&oldid=159478807)

(N.d.). Umich.Mx. Retrieved September 2, 2024, from <https://www.fie.umich.mx/lab-electronica/wp-content/uploads/sites/7/2021/10/Practica8-LEDI.pdf>



2023  
AÑO DE  
**Francisco  
VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO