

## **Practica #2: LogicCalc**

Diego Aldair Sajche Avila  
201904490  
Aporte del 25% de la Practica

Alan Rodrigo Pamal De León  
202100303  
Aporte del 37.5% de la Practica

Edy Donaldto López Anavizca  
199812349  
Aporte del 37.5% de la Practica

Facultad de Ingeniería, Universidad San Carlos de Guatemala

Laboratorio de Organización Computacional

Auxiliar Carlos Rangel

Guatemala 13 de marzo del 2024

## **Introducción**

En el campo de la electrónica digital, los bloques MSI (Integración a Escala Media, por sus siglas en inglés) son fundamentales en la creación de circuitos complejos. Específicamente, los bloques MSI de tipo aritmético son esenciales para llevar a cabo operaciones matemáticas básicas como sumas, restas y multiplicaciones de forma eficiente y confiable.

Estos bloques combinacionales MSI están diseñados para realizar operaciones aritméticas utilizando una combinación de compuertas lógicas, registros y otros componentes digitales. Su función principal es recibir dos o más operandos y producir una salida que representa el resultado de la operación. Esto permite construir circuitos que realicen cálculos matemáticos de manera precisa y rápida en una variedad de aplicaciones, desde sistemas de control hasta procesamiento de datos en computadoras.

Los bloques MSI de tipo aritmético han sido fundamentales en el desarrollo de tecnologías como las calculadoras digitales, procesadores de datos y sistemas de control automático. Su capacidad para realizar operaciones aritméticas básicas de manera eficiente ha sido crucial para el avance de la electrónica digital y la informática en general. Además, su diseño modular y su capacidad para integrarse con otros componentes electrónicos han permitido la creación de circuitos cada vez más complejos y sofisticados.

## Descripción Del Problema

Intel Corporation busca una solución óptima basada en lógica combinacional que sea capaz de realizar cálculos aritméticos y lógicos. Para cumplir con estos requisitos, se han proporcionado especificaciones únicas para una Unidad Aritmética Lógica Básica (ALU).

Se desea elaborar un circuito combinacional capaz de resolver operaciones aritméticas, lógicas y comparativas entre dos números binarios de 4 bits. Para lograr esto, se debe implementar un controlador que seleccione la operación deseada por el usuario.

## Unidad Aritmética

Esta unidad estará encargada de realizar el cálculo aritmético de las entradas a la Unidad. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la selección de la operación en el controlador:

**Suma:** Procederá a realizar la suma entre dos números binarios A y B (entradas), teniendo en cuenta los valores de acarreo respectivamente. Para las entradas, se manejarán solo números positivos. Esta operación se implementará enteramente con compuertas lógicas, no se permite utilizar semisumadores o sumadores completos.

**Resta:** Procederá a realizar la resta entre dos números binarios A y B (entradas), teniendo en cuenta los valores de préstamo respectivamente. Para las entradas, se verificará si el minuendo es mayor que el sustraendo; si es así, se realizará la resta y se mostrará el resultado; de lo contrario, se mostrará un mensaje de error en el display. No se permite utilizar semisumadores o sumadores completos.

**Multipliación:** Se procederá a realizar la multiplicación entre dos números binarios A y B (entradas), teniendo en cuenta los valores de acarreo respectivamente. Esta operación se implementará enteramente con sumadores.

**Número Elevado:** Se procederá a elevar al cuadrado o al cubo el número binario A (entrada), teniendo en cuenta los valores de acarreo respectivamente. Para definir a qué potencia se elevará el número, se tomará como base el valor del número B. Si el valor de B es 2, el número A se elevará al cuadrado (números del 0 al 9); si el valor de B es 3, el número A se elevará al cubo (números del 0 al 4).

## Unidad Lógica

Esta unidad estará encargada de realizar el cálculo lógico de las entradas a la Unidad. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la selección de la operación en el controlador:

**AND:** Procederá a realizar la multiplicación lógica entre dos números binarios A y B (entradas).

**OR:** Procederá a realizar la suma lógica entre dos números binarios A y B (entradas).

**XOR:** Procederá a realizar la operación OR exclusiva entre dos números binarios A y B (entradas).

**NOT:** Procederá a realizar la negación lógica del número binario A (entrada).

## Unidad Comparativa

Esta unidad estará encargada de realizar el cálculo Comparativo entre las entradas de la Unidad. Por lo cual se deberá mostrar en 2 display de 7 segmentos, el número mayor y menor de la operación dada. No importando que operación sea. Si en dado caso las entradas son iguales se deberá mostrar en los 2 display el mismo número.

## Suma

[illegible]



## Multiplicación

NUMERO A				NUMERO B				RESULTADO							
A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1									

## Número Elevado

NUMERO A				NUMERO B				RESULTADO							
A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

## Compuerta NOT

NUMERO A				RESULTADO			
A3	A2	A1	A0	C3	C2	C1	C0
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0



## Compuerta AND

[illegible]

## Compuerta OR

NUMERO A				NUMERO B				RESULTADO			
A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	C3	C2	C1	C0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0							

## Compuerta XOR

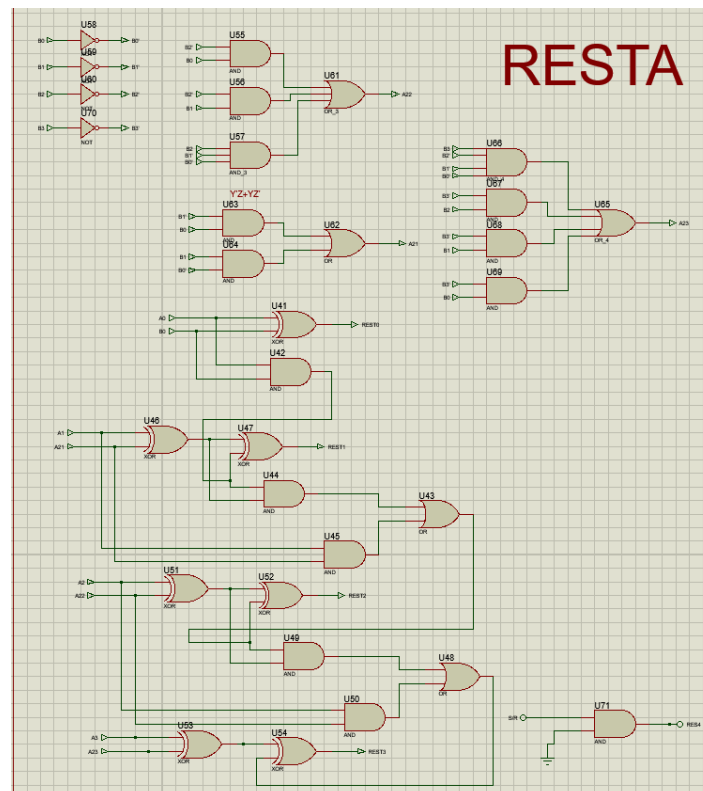
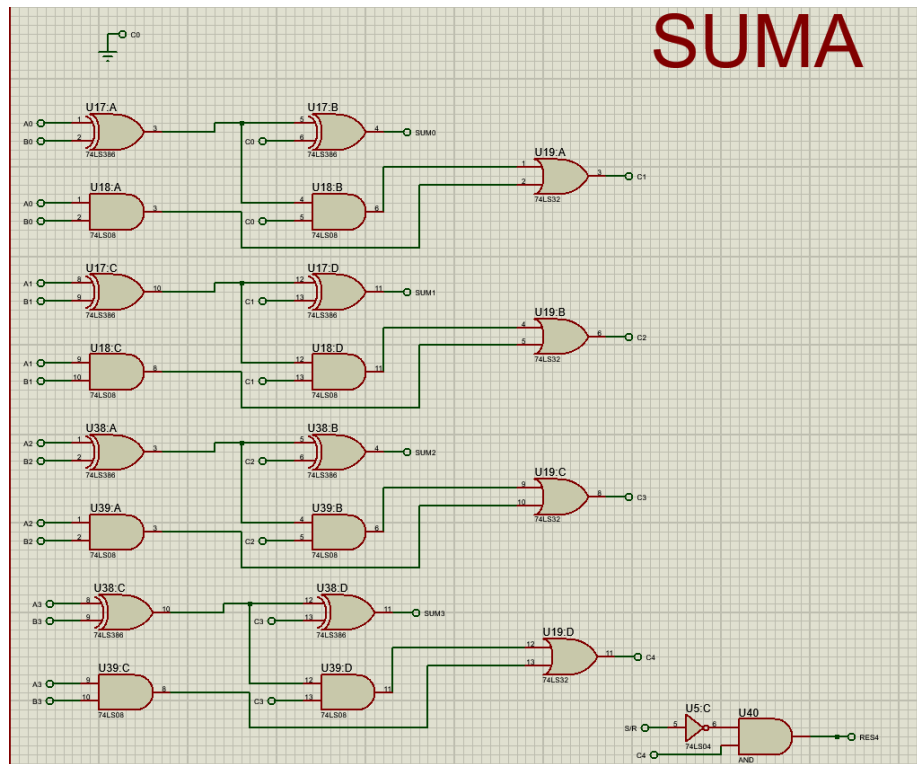
NUMERO A				NUMERO B				RESULTADO			
A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	C3	C2	C1	C0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1							

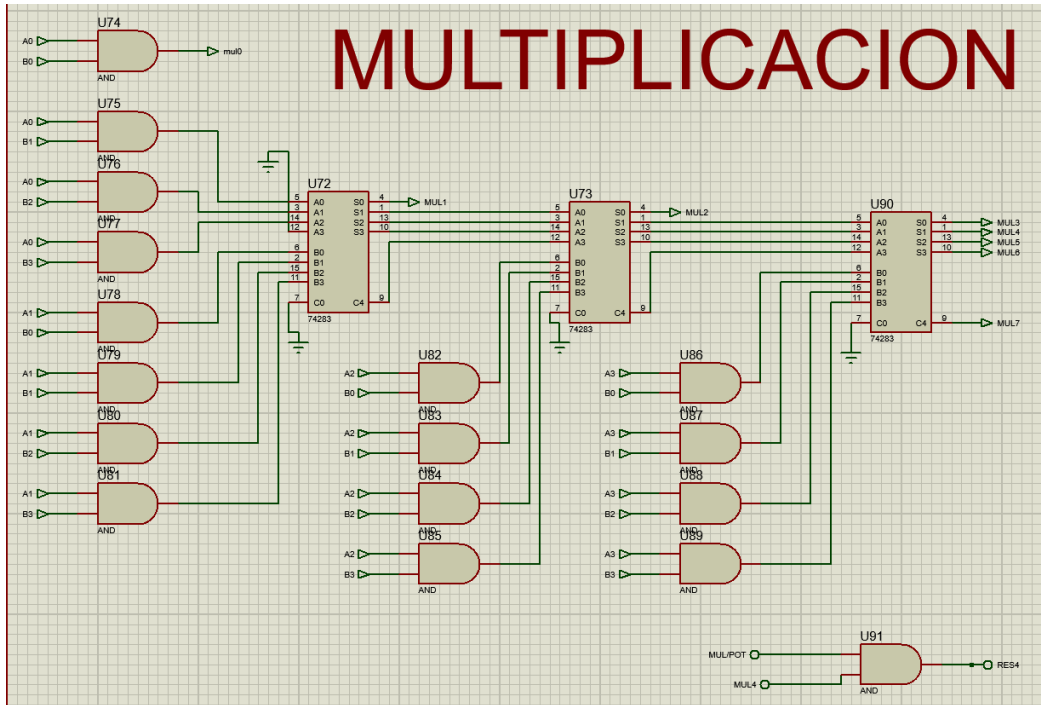
# Unidad Comparativa

NUMERO A				NUMERO B				DISPLAY 1 (MAYOR)				DISPLAY 2 (MENOR)			
A3	A2	A1	A0	B3	B2	B1	B0	C3	C2	C1	C0	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0		

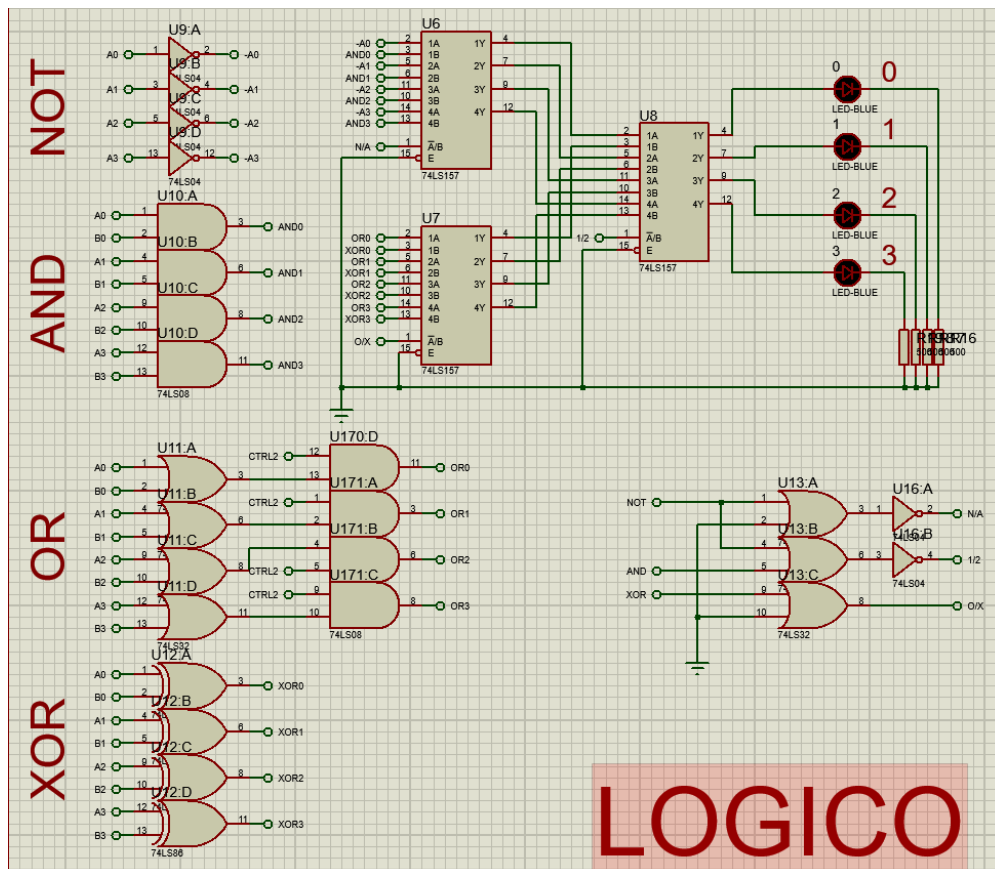
## Diagramas De Los Diseños Desarrollados

### Unidad Aritmética

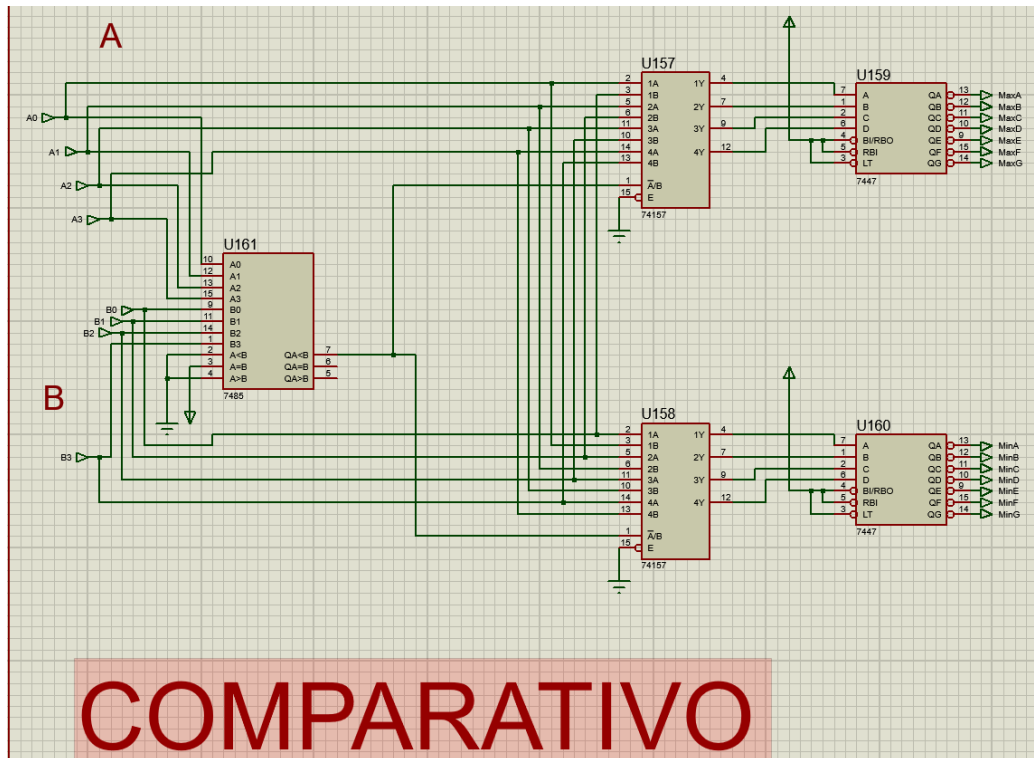




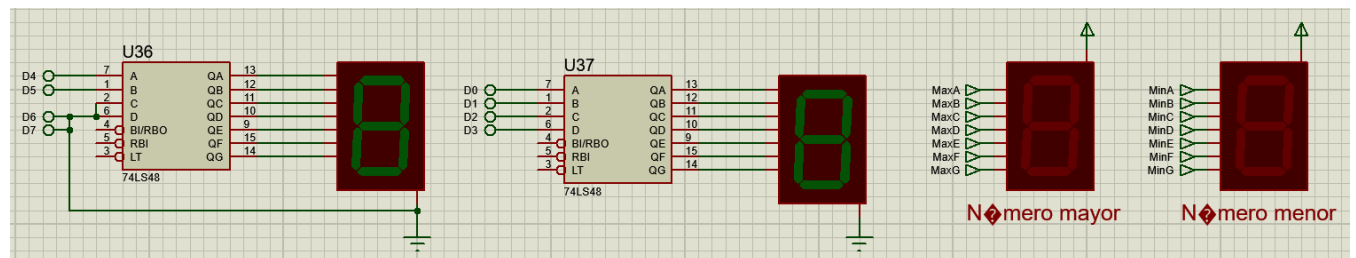
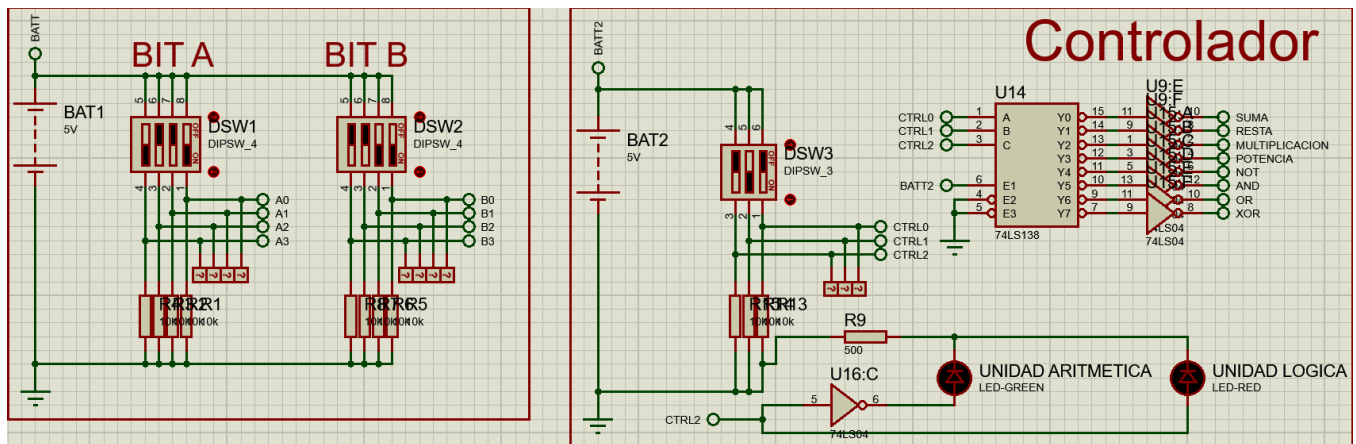
## Unidad Lógico



## Unidad Comparativa



## Controlador



## **Equipo Utilizado**

- Protoboards de 1 Galleta
- Protoboards de ½ Galleta
- Alambre para Protoboard de Diferentes Colores
- Resistencias
- Compuertas Lógicas (AND, OR, XOR, NOT)
- Sumadores
- Decodificadores
- Multiplexores
- Comparadores
- Fuente de Poder de 5V
- DipSwitch de 4 y 8 Posiciones



## Presupuesto

Componente	Precio Unitario, en Q	Cantidad	Costo Componente, en Q
Compuerta AND 74LS08	6.00	10	60.00
Sumador de 4 bits 74LS283	18.00	6	108.00
Led azul 3mm	0.75	7	5.25
Resistencia 330 Ohm	0.50	26	13.00
Alambre negro para protoboard	3.00	1	3.00
Alambre blanco para protoboard	3.00	1	3.00
Alambre azul para protoboard	3.00	1	3.00
Multiplexor de 2 entradas 74LS157	7.00	4	28.00
Demultiplexor 74LS138	6.00	4	24.00
Decoder BCD 7 segmentos A/C	11.00	3	33.00
Comparador 74LS285	6.00	3	18.00
Compuerta OR 74LS32	5.00	4	20.00
Compuerta XOR 74LS86	6.00	3	18.00
Compuerta NOT 74LS04	5.50	4	22.00
Placa de Cobre 7.5x10 cm	7.00	2	14.00
Display 7 Segmentos 1"	7.00	2	14.00
Led amarillo 5mm	1.00	2	2.00
Led rojo 5mm	1.00	2	2.00
Led naranja 5mm	1.00	2	2.00
Led blanco 5mm	1.00	2	2.00
Led verde 5mm	1.00	2	2.00
Protoboard ½ galleta	25.00	1	25.00
<b>Total</b>			<b>421.25</b>

## **Aporte de Cada Integrante**

### **Diego Aldair Sajche Avila:**

- Documentación
- Multiplicador de Unidad Aritmética

### **Alan Rodrigo Pamal De León:**

- Resta de Unidad Aritmética
- Tablas de Verdad
- Unidad Comparativa

### **Edy Donaldo López Anavizca:**

- Suma de Unidad Aritmética
- Unidad Lógica
- Controlador

## **Conclusiones**

1. Se puede concluir que se comprendió el funcionamiento de cada uno de estos dispositivos digitales y su papel en la construcción de la ALU, así como también se adquirió la capacidad de seleccionar y utilizar estos dispositivos de forma adecuada para el diseño de circuitos digitales.
2. Podemos determinar que se logró un diseño eficiente de la ALU, utilizando la menor cantidad de dispositivos posible optimizando el uso de recursos y minimizando el tamaño y la complejidad del circuito.
3. Se puede determinar que se profundizó en el funcionamiento de las operaciones lógicas (AND, OR, NOT, XOR), aritméticas (suma, resta, multiplicación, número elevado) y comparativas (mayor que, menor que, igual a) con números binarios.