

<b>ELEMENTOS DEL CPU SEGÚN EL MODELO DE VON NEUMANN</b> (DESARROLLADA POR MTR. UBALDO GARCÍA MEDINA)
---

### OBJETIVO

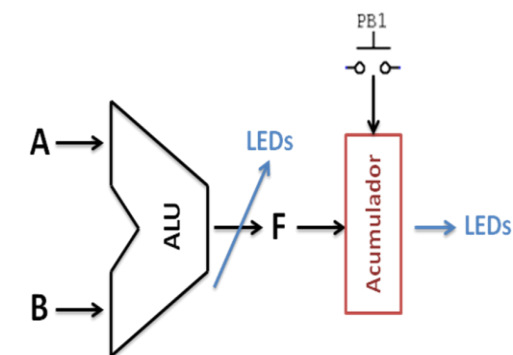
Al finalizar el ejercicio el alumno será capaz de:

- Reforzar el conocimiento sobre las partes e interacción del CPU según el modelo de Von Neumann.
- Identificar el modo de funcionamiento del ALU y los registros, así como sus capacidades.
- Reforzar el conocimiento sobre la resolución de problemas de lógica booleana y aritmética binaria.
- Entender la función de la máquina de estados de la Unidad de Control y del programa a ejecutarse en el procesador.
- Reforzar el proceso de planeación e implementación de una solución en hardware y software.

### METODOLOGÍA

#### PARTE 1 – El ALU y su Acumulador

Construir el circuito de la *Figura 1*. utilizando un ALU DM74LS181 ó DM74LS181N y un registro de 4 bits (basado en el SN7495AN, DM54LS175 ó SN54/74LS95B). Una vez construido, deberán demostrar el correcto funcionamiento del mismo al realizar las operaciones descritas en la *Tabla 1*. y mostrar los resultados (en el protoboard) al profesor; dichos resultados deberán de ser corroborados a mano y documentados en su bitácora.



*Figura 1.* Circuito ALU y Acumulador

Operación	Resultado
$A \oplus B$	
A plus B	
A minus B	
$(A + !B)$ plus AB	
*A = Número equipo más 2	
*B = Número equipo	

*Tabla 1.* Operaciones a realizar con el circuito de la Figura 1.

Entregas (Semana 1 – Enero 28 y Enero 30):

- Bitácora:
  - Diagrama a bloques del circuito de la *Figura 1*, especificando componentes utilizados en el protoboard.
  - Cálculos a mano de las operaciones a corroborar con el ALU.
- Hardware:
  - Circuito funcionando para prueba del profesor.

## PARTE 2 – El ALU, el Acumulador, la Máquina de Estados y el Programa

Construir el circuito de la *Figura 2*. utilizando un ALU DM74LS181 y un registro de 4 bits (basado en el DM54LS175 o SN54/74LS95B). Una vez construido, deberán demostrar el correcto funcionamiento del mismo al realizar la secuencia de operaciones descritas en la *Tabla 2*. y mostrar los resultados (en el protoboard) al profesor; dichos resultados deberán de ser corroborados a mano y documentados.

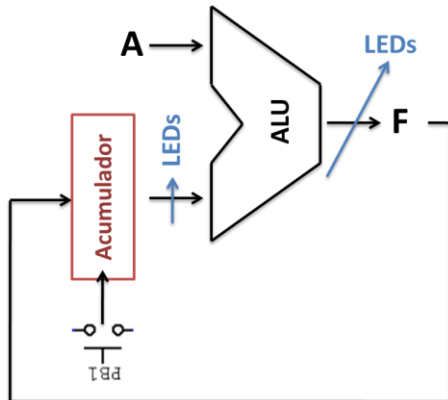


Figura 2. Circuito ALU y Acumulador

Operación	Resultado
1) $F = A$	
2) $F = F \text{ plus } A$	
3) $F = A \text{ minus } F \text{ minus } 1$	
*A = Número equipo	

Tabla 2. Serie de operaciones a realizar con el circuito de la Figura 2.

Entregas (Semana 2 – Febrero 4 y Febrero 6):

- Bitácora:
  - o Diagrama a bloques del circuito de la *Figura 2*, especificando componentes utilizados en el protoboard.
  - o Cálculos a mano de la serie operaciones a realizar con el ALU.
  - o Pseudocódigo de la secuencia de pasos necesarios para ejecutar la serie de operaciones de la *Tabla 2*, considerando todos los elementos del sistema construido en protoboard.
  - o Máquina de Estados equivalente a la de la Unidad de Control (GCM) para el funcionamiento de la secuencia de pasos descrita en el inciso anterior.
  - o Programa en lenguaje máquina como se almacenarían en memoria según el modelo de Von Neumann (tomando en cuenta que las instrucciones en memoria pasarían directo al ALU sin decodificarse por el intérprete de la unidad de control).
- Hardware:
  - o Circuito funcionando para prueba del profesor.
- Recomendación:
  - o Empezar reporte.

## PARTE 3 – La Unidad de Control

Con base en la parte 2 construir el circuito de la *Figura 3*. utilizando un EPROM/EEPROM y un registro que funjan como una Unidad de Control. Dicha Unidad de Control deberá de ser capaz de:

- Indicar mediante el encendido de un led NARANJA, el momento en el cual el usuario podrá cambiar la instrucción a ejecutar de manera manual por medio de los deep switches correspondientes.
- Indicar mediante el encendido de un led ROJO, el momento en el cual el usuario podrá cambiar el dato a ejecutar de manera manual por medio de los deep switches correspondientes.
- Indicar mediante el encendido de un led VERDE, el momento en el cual la U.C. mandará la señal requerida para que el acumulador cargue sus salidas a sus entradas.
- Traducir los bits enviados por los deep switches de instrucciones a los bits requeridos por el ALU para ejecutar determinada operación, como descrito en la *Tabla 3*.
  - o Con la finalidad reducir salidas de la U.C. al ALU, todas las posibles operaciones a realizar serán exclusivamente aritméticas.

Una vez construido, deberán demostrar el correcto funcionamiento del sistema (en el protoboard) al profesor.

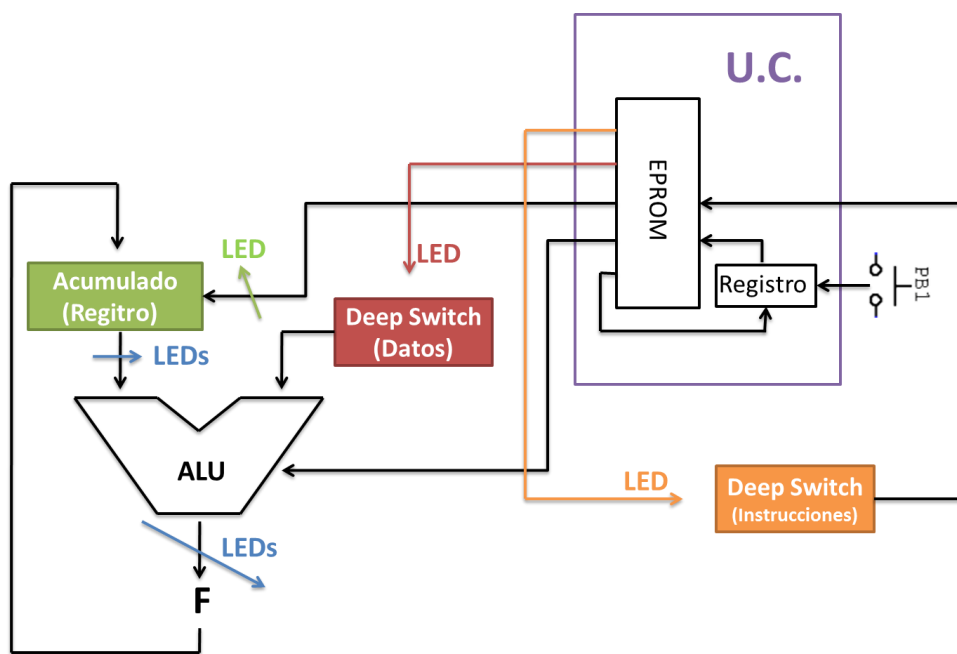


Figura 3. Circuito ALU, Acumulador y Unidad de control

Código Operación (D.S.)	Operación en ALU
00	$F = A$
01	$F = F \text{ plus } A$
10	$F = A \text{ minus } F \text{ minus } 1$
11	$F = A \text{ minus } 1$

Tabla 3. Serie de operaciones a realizar con el circuito de la Figura 3.

Entregas (Semana 3 – Febrero 11 y Febrero 13):

- Bitácora:
  - o Diagrama a bloques del circuito de la Figura 3, especificando componentes y puertos utilizados en el protoboard.
  - o Tabla para la síntesis de la máquina de estados algorítmica.
- Hardware:
  - o Circuito funcionando para prueba del profesor.
- Reporte:
  - o Formato IEEE; En físico y por mail. Recuerda incluir:
    - Resumen (abstract): Muy breve, se escribe al último.
    - Objetivos: Los planteados en la práctica.
    - Introducción: Breve marco teórico relacionado (utilizar fuentes externas).
    - Metodología: Pasos que se hicieron en la práctica.
    - Resultados y discusión: Lo que se documentó en bitácora, fotos y explicaciones.
    - Conclusiones: Vinculación de los resultados con los objetivos planteados.
    - Bibliografía: Específica y con formato correcto.