

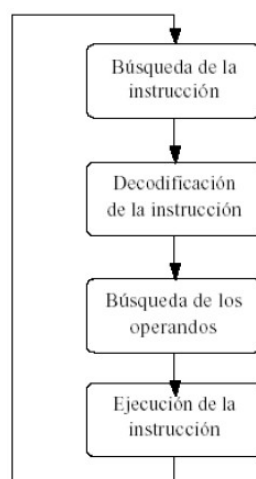
# Parte II - Ejecución de instrucciones

1. Introducción	1
2. Fase de búsqueda de una instrucción	1
3. Fase de ejecución de una instrucción	2

## 1. Introducción

De forma genérica, el ciclo de ejecución de una instrucción se puede dividir en cuatro fases o pasos principales, agrupados en:

- ✓ **Fase de búsqueda:** Se transfiere la instrucción que corresponde ejecutar desde la memoria principal a la unidad de control. Está formada por tres subfases:
  - ✓ Búsqueda de la instrucción.
  - ✓ Decodificación de la instrucción.
  - ✓ Búsqueda de operandos.
- ✓ **Fase de ejecución:** Realización de todas las acciones que conlleva a la propia instrucción.

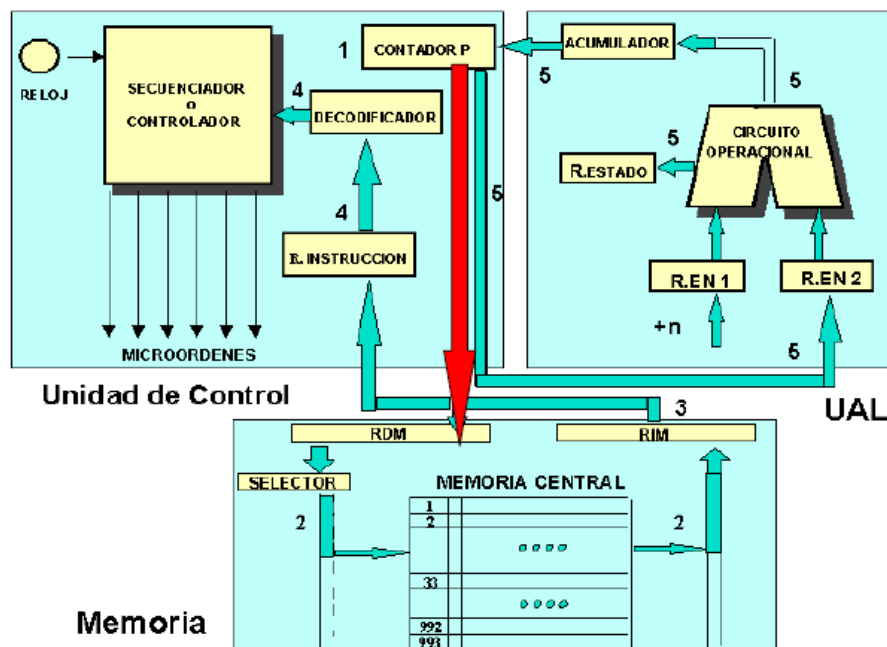


## 2. Fase de búsqueda de una instrucción

En esta fase se realiza la búsqueda en memoria de la instrucción cuya dirección guarda el registro contador de programa y se almacena en el registro de instrucción. El contenido del contador de programa se incrementa de manera que almacena la dirección de la siguiente instrucción en secuencia.

Un ejemplo de la instrucción podría ser la siguiente:

- **SUMAR 033 992 993** (sumar los contenidos de las posiciones de memoria 033 y 992, almacenando el resultado en la posición 993).
  - Código de operación (**CO**): **SUMAR**
  - Dirección del primer sumando (**OP1**): **033**
  - Dirección del segundo sumando (**OP2**): **992**
  - Dirección del resultado (**OP3**): **993**
1. La unidad de control envía una microorden para que el contenido del registro contador de programa que contiene la dirección de la siguiente instrucción, sea transferido al registro de dirección de memoria.
  2. La posición de memoria que figura en el registro de dirección de memoria es utilizada por el selector para transferir su contenido al registro de intercambio de memoria.
  3. Se transfiere la instrucción desde el registro de intercambio de memoria al registro de instrucción.
  4. Posteriormente el decodificador procede a interpretar la instrucción que acaba de llegar al registro de instrucción, en este caso SUMAR, quedando dispuesto para la activación del circuito sumador de la ALU e informando al secuenciador.
  5. El registro contador de programa se autoincrementa con un valor de uno de tal forma que quede apuntado a la siguiente instrucción situada consecutivamente en memoria. Si la instrucción en ejecución es de ruptura de secuencia, el contador de programa se cargará con la dirección que corresponda.



*Ilustración 1: Paso 1. El contenido del registro contador de programa es transferido al registro de dirección de memoria*

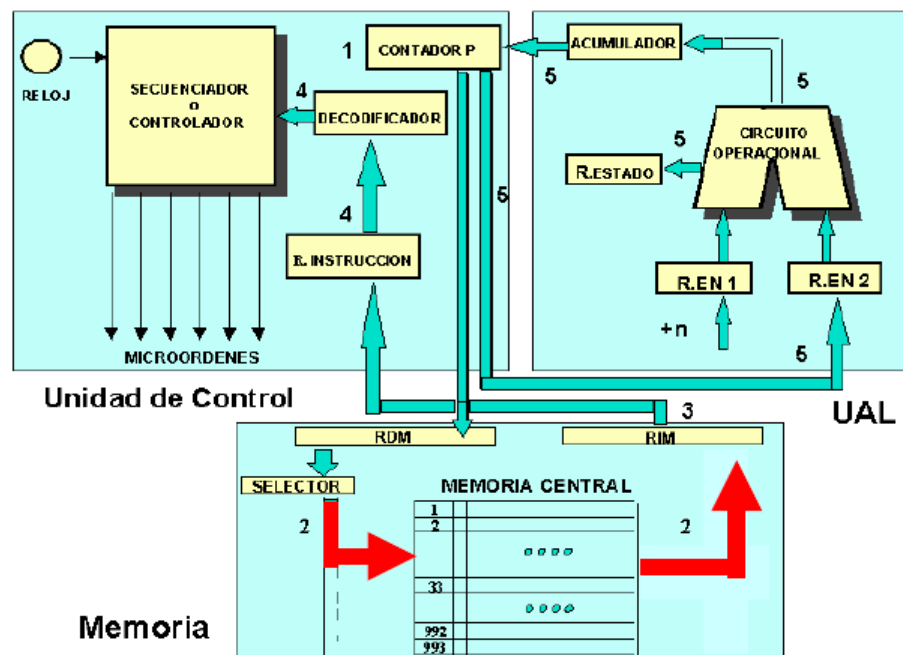


Ilustración 2: Paso 2. El contenido de la dirección de memoria del registro de dirección de memoria se transfiere al registro de intercambio de memoria

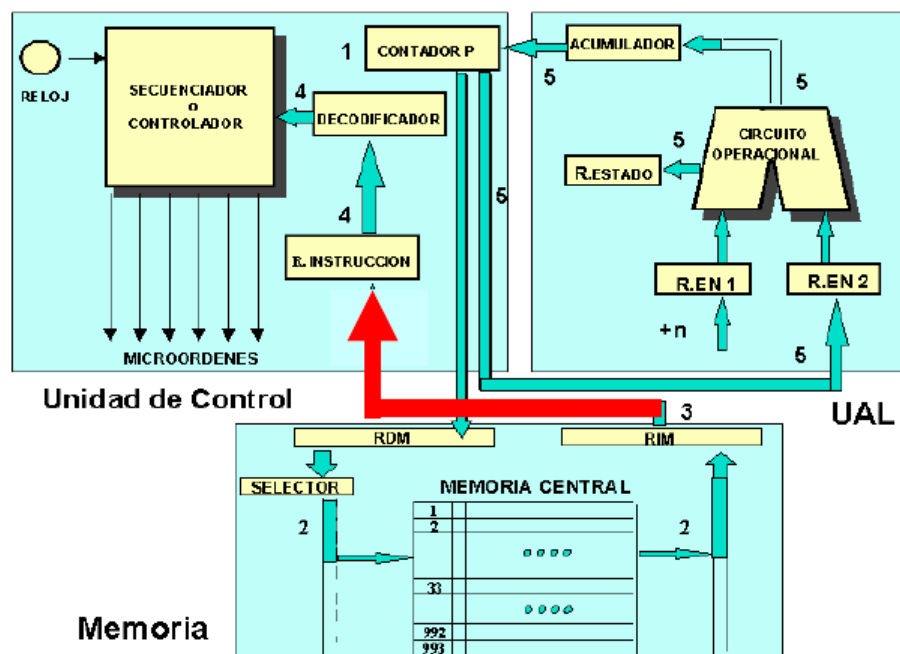


Ilustración 3: Paso 3. Se transfiere la instrucción desde el registro de intercambio de memoria al registro de instrucción

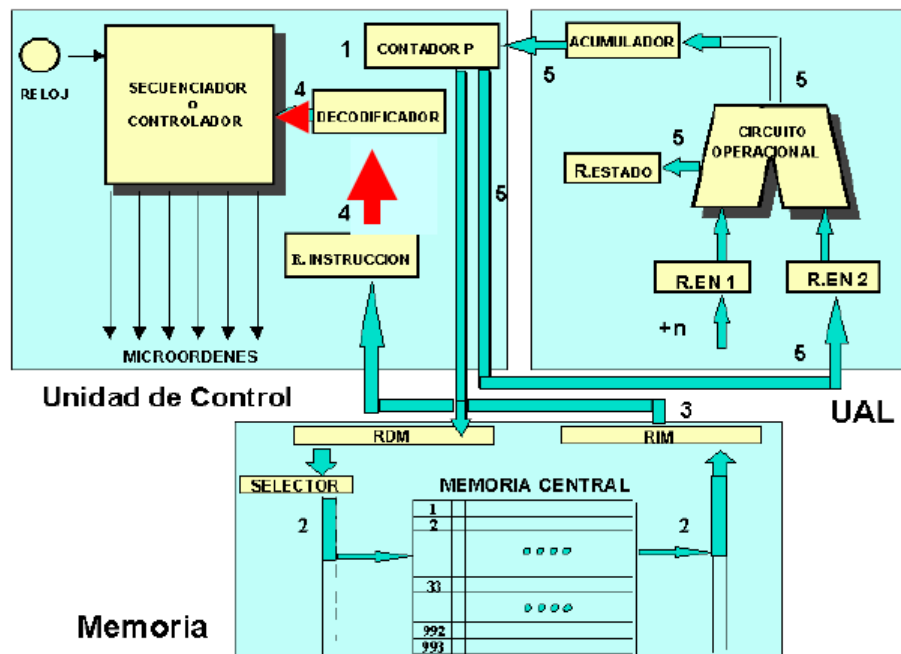


Ilustración 4: Paso 4. Se interpreta la instrucción (SUMAR), activación del circuito sumador de la ALU e informando al secuenciador

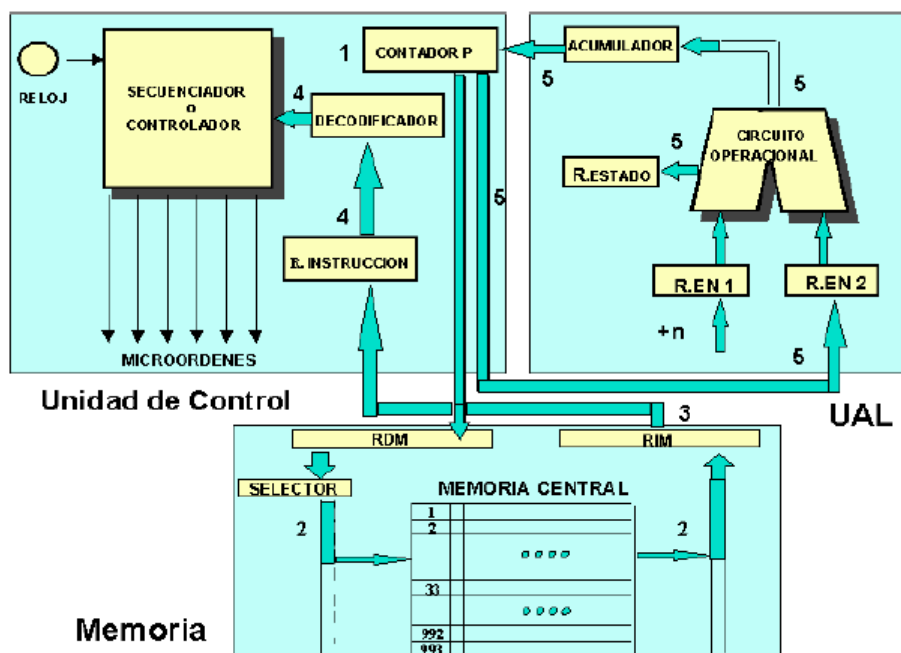
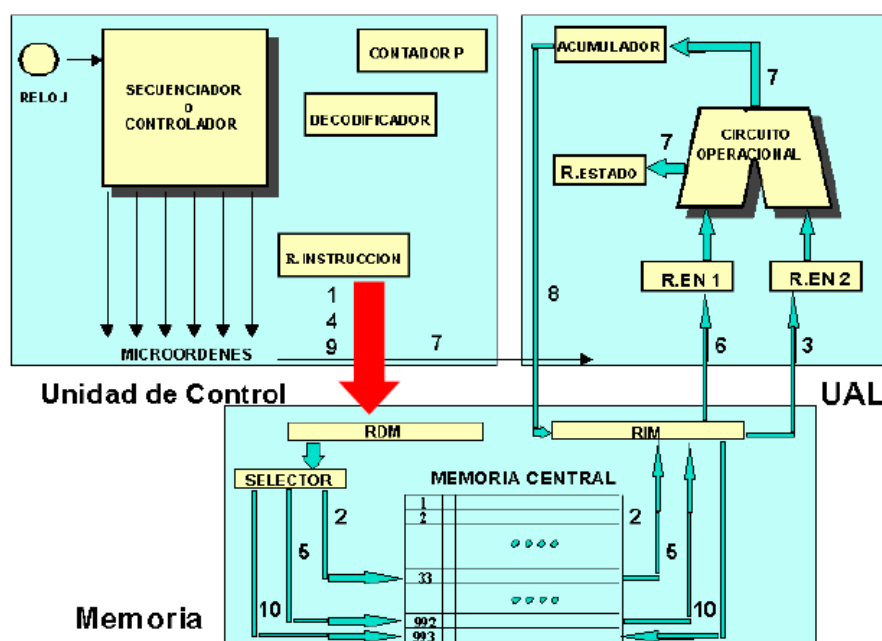


Ilustración 5: Paso 5. El contador de programa se autoincrementa con en uno para apuntar a la siguiente instrucción

### 3. Fase de ejecución de una instrucción

En ésta fase se realiza la operación indicada por la instrucción y si ésta lo precisa se almacena el resultado en los registros internos de la CPU o en la memoria. La fase de ejecución se realiza en los siguientes pasos, pero si la instrucción **no tuviese operandos**, los pasos del 1 al 6 y el paso 8 se omitirían.

1. Se transfiere la dirección del primer operando desde el registro de instrucción al registro de dirección de memoria.
2. El selector extrae de la memoria el dato depositándolo en el registro de intercambio de memoria.
3. Se lleva este operando desde este registro al registro de entrada 1 de la ALU.
4. Se transfiere la dirección del segundo operando desde el registro de instrucción al registro de dirección de memoria.
5. El selector extrae de la memoria el dato y lo deposita en el registro de intercambio de memoria.
6. Se lleva este operando desde este registro al registro de entrada 2 de la ALU.
7. El secuenciador envía una microorden a la ALU para que se ejecute la operación. El resultado de la operación queda almacenado en el acumulador.
8. Este resultado se envía desde el acumulador al registro de intercambio de memoria.
9. Se transfiere desde el registro de instrucción al registro de dirección de memoria la dirección donde ha de almacenarse el resultado en la memoria.
10. El selector transfiere a la dirección de memoria contenida en el registro de memoria la información contenida en el registro de intercambio de memoria.



*Ilustración 6: Paso 1. Se transfiere la dirección del primer operando desde el registro de instrucción al registro de dirección de memoria*

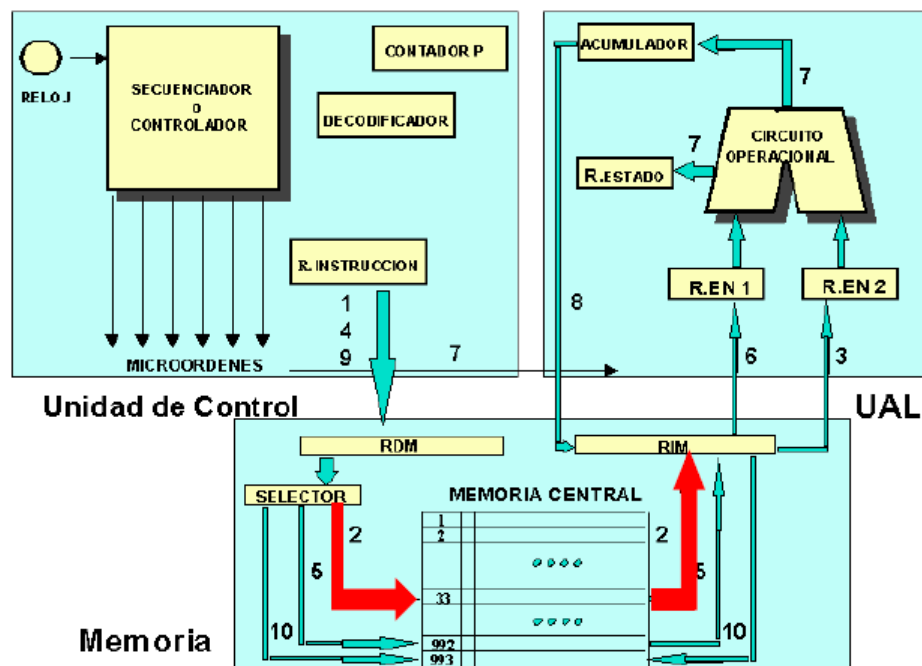


Ilustración 7: Paso 2. El selector extrae de la memoria dicho dato depositándolo en el registro de intercambio de memoria

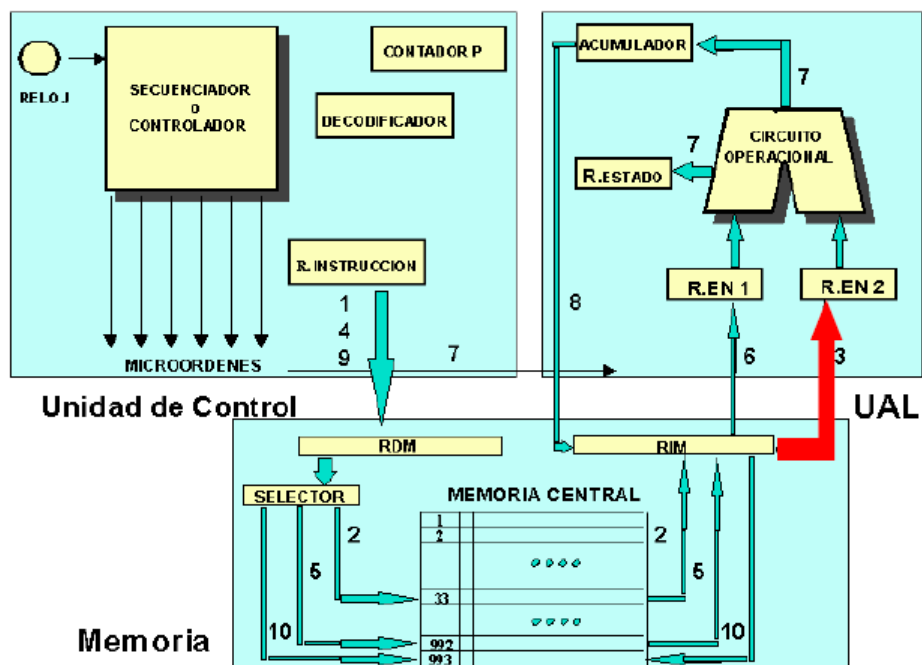


Ilustración 8: Paso 3. Se lleva este operando desde este registro al registro de entrada 1 de la ALU

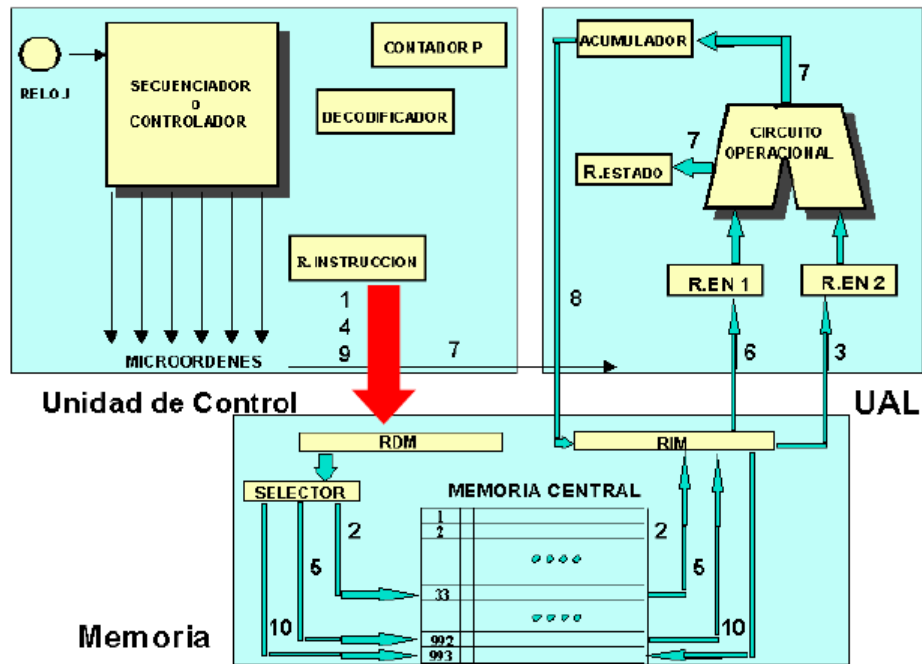


Ilustración 9: Paso 4. Se transfiere la dirección del segundo operando desde el registro de instrucción al registro de memoria

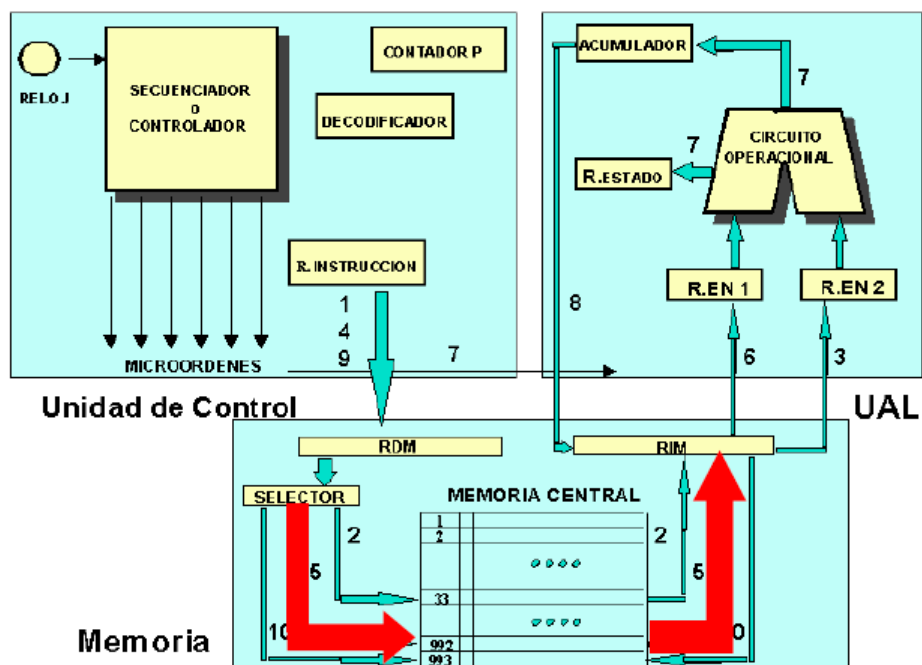


Ilustración 10: Paso 5. El selector extrae de la memoria dicho dato y lo deposita en el registro de intercambio de memoria

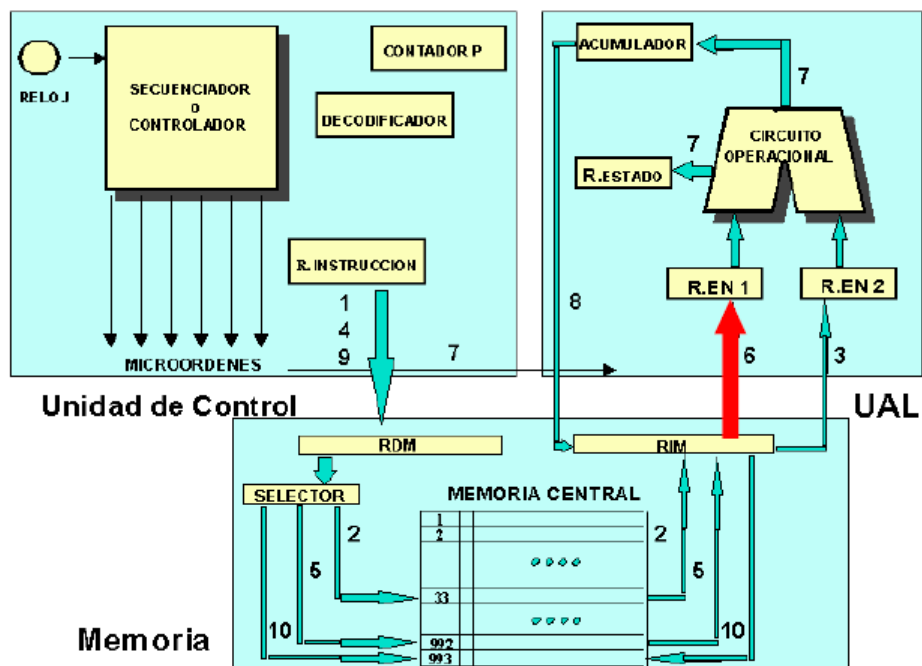


Ilustración 11: Paso 6. Se lleva este operando desde este registro al registro de entrada 2 de la ALU

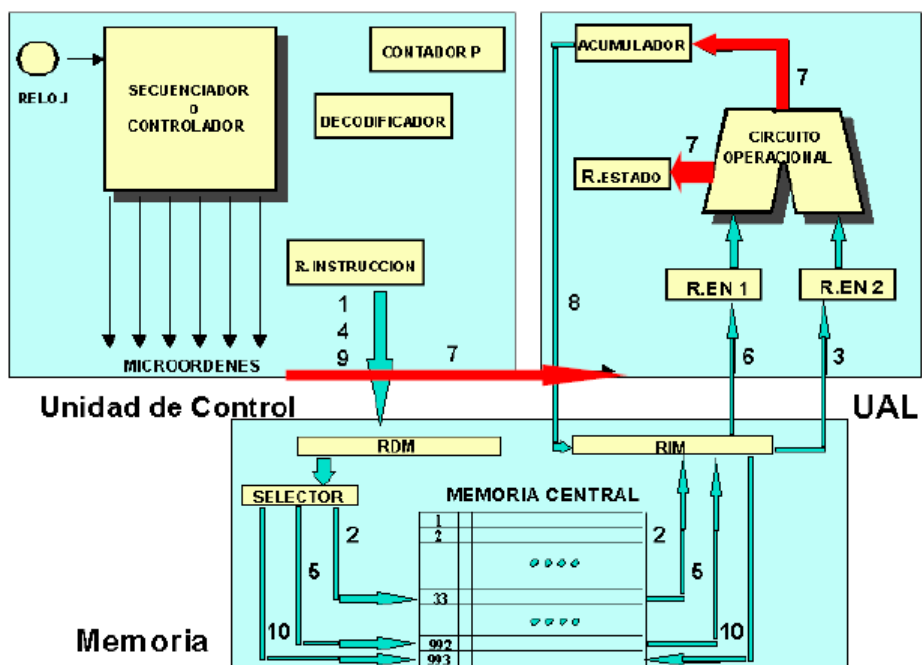
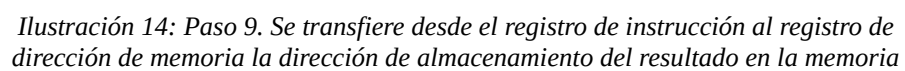
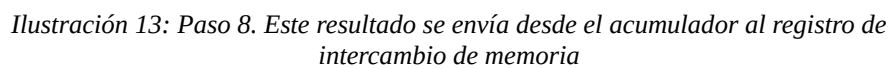


Ilustración 12: Paso 7. El secuenciador envía una microorden a la ALU para que se ejecute la operación, cuyo resultado queda almacenado en el acumulador





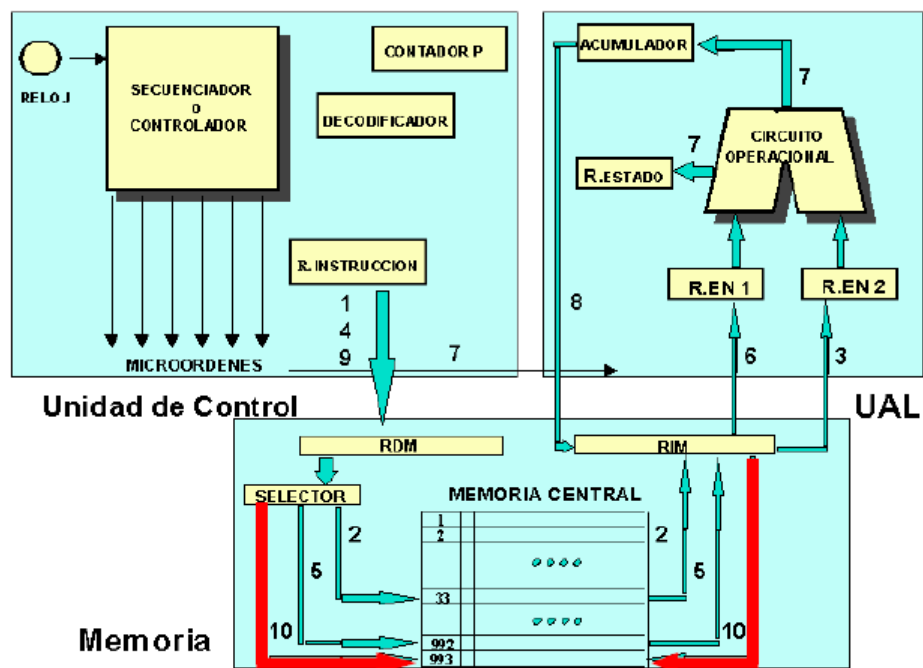


Ilustración 15: Paso 10. El selector transfiere a la dirección de memoria contenida en el registro de memoria el dato contenido en el registro de intercambio de memoria