

# Microprocesadores

# Instrucciones

# Modos de direccionamiento

---

Profesora Silvana Panizzo

# Repaso

## Ciclo de instrucción

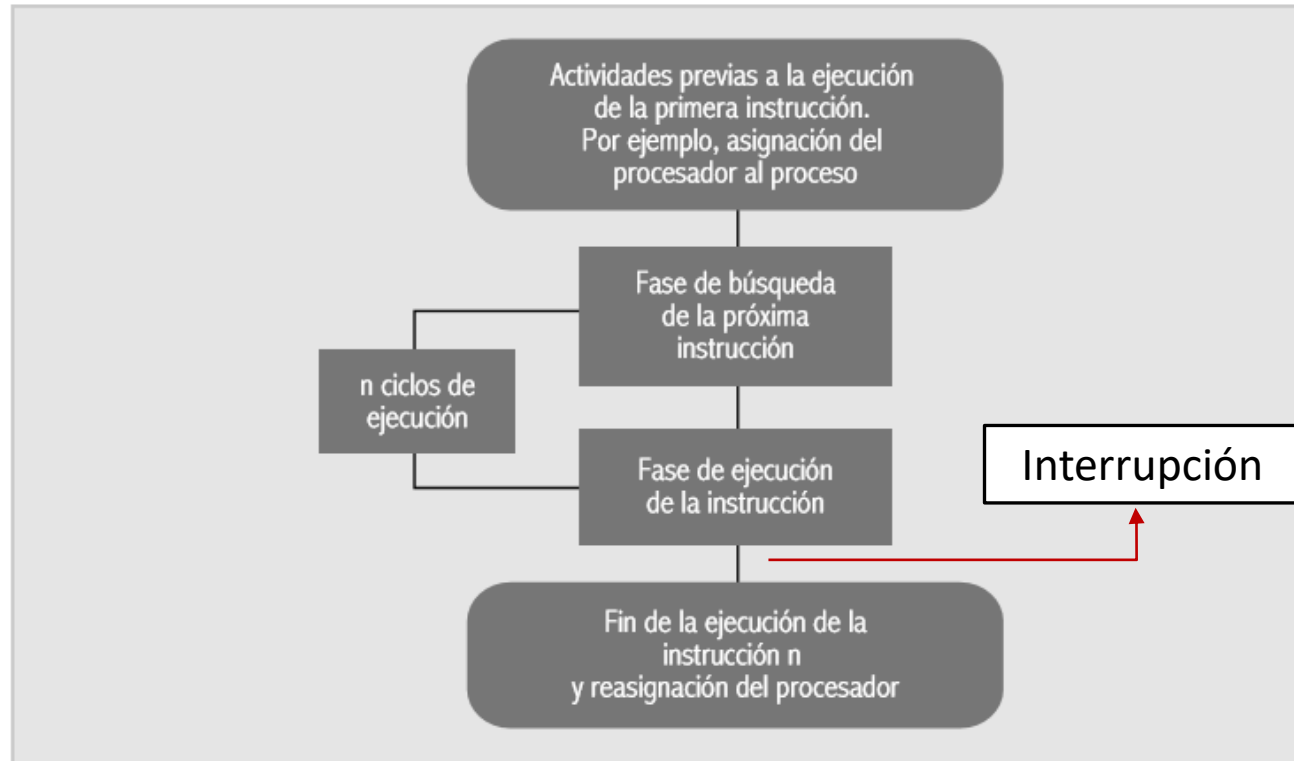


Fig. 8.2. Ciclo de instrucción para las  $n$  instrucciones de un programa.

### Fase de búsqueda:

- Calculo de la dirección física de la instrucción. → Acceso a memoria
- Dar orden de lectura RD
- Se carga el registro IR

### Fase de ejecución:

- Interpretar el código de la instrucción (Decodificar)
- Incrementar el IP
- Búsqueda del dato (**RD**) o Guardar el dato (**WR**) (si afecta) → Acceso a memoria
- Generar orden al modulo para que opere el dato.

# Modos de direccionamiento

## Como se especifican los operandos y las operaciones en las instrucciones

Dos aspectos a tener en cuenta:

- ✓ Como especificar la dirección de un operando (Modo de direccionamiento)
- ✓ Como se organizan los bits de una instrucción para definir las direcciones de los operandos y la operación que realiza dicha instrucción. (Formato de la instrucción)

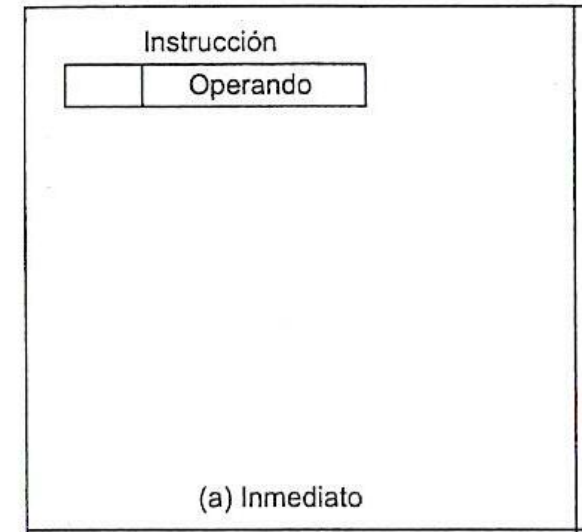
Tipos de direccionamientos mas comunes:

- **Inmediato**
- **Directo**
- **Indirecto**
- **Registro**
- **Indirecto por registro**
- **Con desplazamiento**
- **Pila o Implícito**

Tener en cuenta que todas las computadoras ofrecen más de un modo de los anteriores de direccionamiento y la unidad de control define cual emplea en cada instrucción.

# Direccionamiento Inmediato

- El operando se encuentra presente en la propia instrucción.
- Operando = A
- Este modo puede utilizarse para definir y utilizar constantes, o para fijar valores iniciales de variables. Normalmente el número se almacena en complemento a dos. El bit de la izquierda es el signo.
- Ventaja: Una vez capturada la instrucción no se requiere una referencia a memoria para obtener el operando.
- Desventaja: El tamaño del número está restringido a la longitud del campo de direcciones, que en la mayoría de los repertorios de instrucciones, es pequeño comparado con la longitud de palabra.



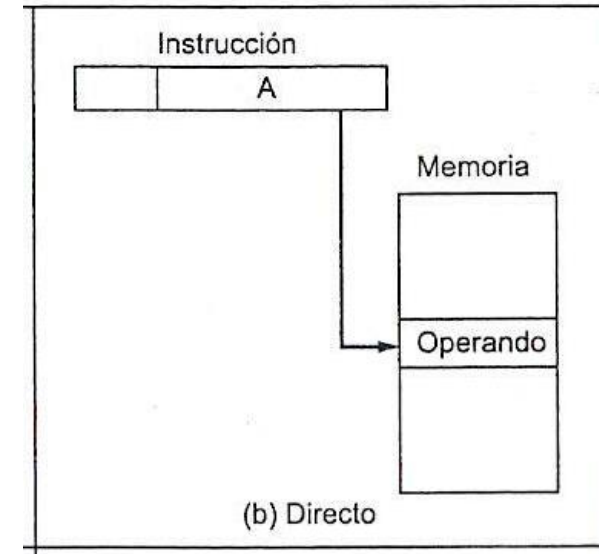
## Ejemplo:

**Mov AH, 05**

- No hay acceso a memoria
- El valor es constante

# Direccionamiento Directo

- El campo de direcciones contiene la dirección efectiva del operando.
- $EA = A$
- Solo requiere una referencia a memoria y no necesita ningún cálculo especial.
- Fue común en las primeras generaciones de computadoras y se encuentra aun en diversos sistemas.
- Limitación: Proporciona un espacio de direcciones restringido.



**Ejemplo:**

**Mov AX, [0200]**

- Un acceso a memoria
- El valor no es constante

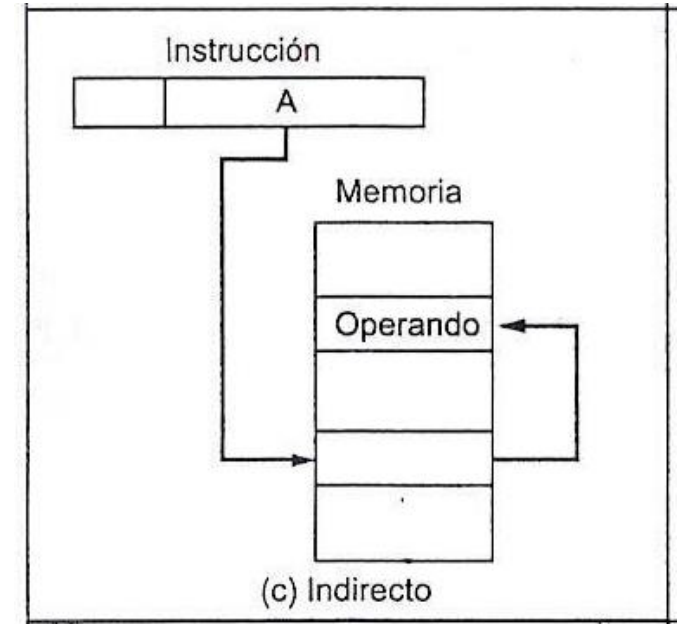
# Direccionamiento Indirecto

- Modo indirecto o indirecto por memoria.
- El campo de direcciones referencia la dirección de una palabra de memoria que contenga la dirección completa del operando.
- $EA = (A)$
- Ventaja: para una longitud de palabra de N bits se dispone ahora de un espacio de direcciones de  $2^N$ .
- Desventaja: La ejecución de la instrucción requiere dos referencias a memoria para captar el operando: una para captar su dirección y otra para obtener su valor.

## Ejemplo:

**Mov AX, [BX]**

- Dos accesos a memoria
- El valor no es constante
- En un lenguaje de alto nivel, por ejemplo C, se puede ver como una variable de tipo puntero.

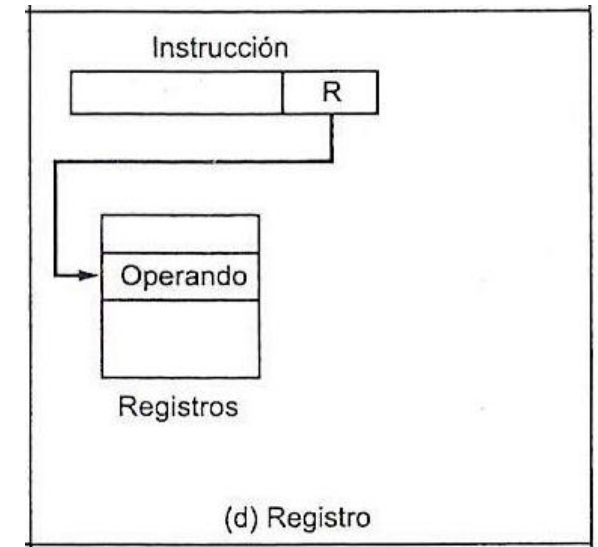


# Direccionamiento por Registro

- Modo por registro o directo por registro. El campo de direcciones referencia un registro, en lugar de una dirección de memoria principal
- $EA = R$
- Normalmente un campo de direcciones que referencia a registros consta de 3 o 4 bits, de manera que pueden referenciarse un total de 8 o 16 registros de uso general.
- Ventajas: 1) Solo es necesario un campo pequeño de direcciones en la instrucción  
2) no se requieren referencias a memoria.

El tiempo de acceso a un registro interno a la CPU es mucho menor que para la memoria principal.

- Desventaja: Es que el espacio de direcciones es muy limitado.



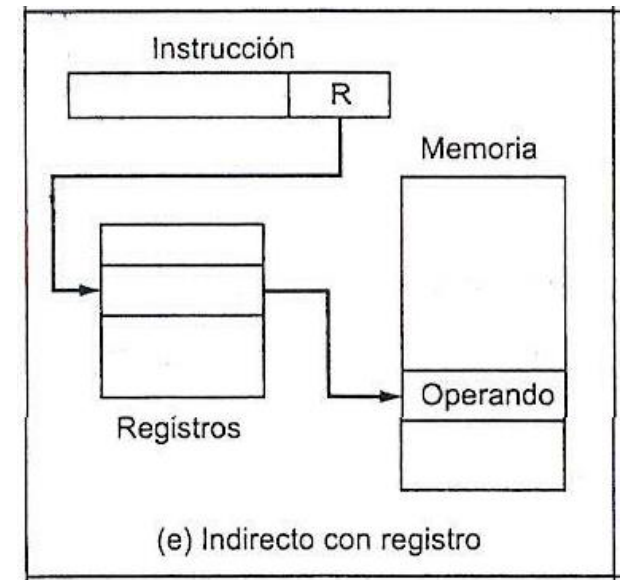
**Ejemplo:**

**Mov CX, DX**

- Un acceso a memoria
- El valor no es constante

# Direccionamiento Indirecto con Registro

- Es análogo al direccionamiento indirecto.
- El campo de direcciones hace referencia a un registro que referencia a una posición de memoria.
- Para direccionamiento indirecto con registro:  
 $EA = (R)$
- Ventajas: para una longitud de palabra de N bits se dispone ahora de un espacio de direcciones de  $2^N$ .
- Emplea una referencia menos a memoria que el direccionamiento indirecto.



## Ejemplo:

**Mov AX, [SI]**

- Un acceso a memoria
- El valor no es constante
- En un lenguaje de alto nivel, por ejemplo C, se puede ver como el acceso a un vector.



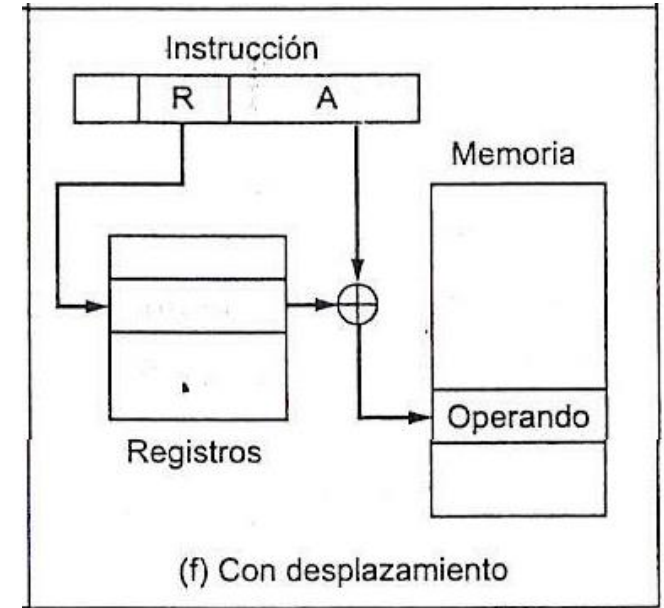
# Direccionamiento con desplazamiento

- Un modo muy potente de almacenamiento combina direccionamiento directo e indirecto con registro.
- $EA = A + (R)$
- Requiere que las instrucciones tengan dos campos de direcciones, al menos uno de ellos explícito. El valor contenido en uno de los campos de direcciones (valor = A) se utiliza directamente, el otro campo de direcciones, o una referencia implícita definida por el código de operación, se refiere a un registro cuyo contenido se suma a A para generar la dirección efectiva.

## Ejemplo:

**Mov AX, [SI + 08]**

- Un acceso a memoria
- El valor no es constante
- En un lenguaje de alto nivel, por ejemplo C, se puede ver como el acceso a memoria con un puntero, por ejemplo  $*(p + 8)$ , siendo p una variable del tipo puntero.



# Direccionamiento con desplazamiento

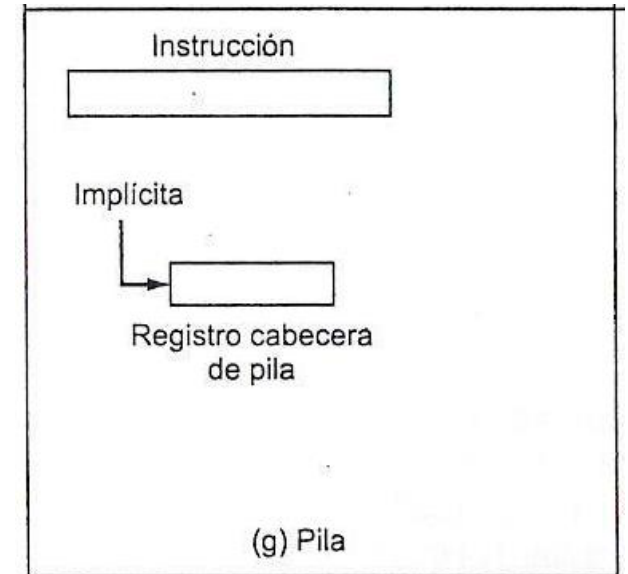
---

Tres de sus usos más comunes son:

- a) **Direccionamiento relativo:** La dirección de instrucción actual se suma al campo de direcciones para producir el valor EA. El campo de direcciones es un número con complemento a 2. La dirección efectiva es un desplazamiento relativo a la dirección de la instrucción.
- b) **Direccionamiento con registro base:** El registro referenciado contiene una dirección de memoria, y el campo de dirección contiene un desplazamiento (normalmente una representación entera sin signo) desde dicha dirección. La referencia a registro puede ser explícita o implícita.
- c) **Indexado:** el campo de dirección referencia una dirección de memoria principal, y el registro referenciado contiene un desplazamiento positivo desde esa dirección. Es lo opuesto a direccionamiento con registro base.

# Direccionamiento de Pila o implícito

- Una pila es una matriz lineal de posiciones.
- Es un bloque de posiciones reservado.
- La pila tiene asociado un puntero que es el tope de la pila.
- En este caso las instrucciones no incluyen una referencia a memoria, sino que operan con la cabecera de la pila.
- El modo de direccionamiento de pila es una forma de direccionamiento implícito, no sea no es necesario explicitar las referencias a memoria.



**Ejemplo:**

**PUSH**

**POP**

**CLA** (clear accumulator)