

# Organización de Computadoras

---

SEMANA 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

# ¿Qué vimos?

---

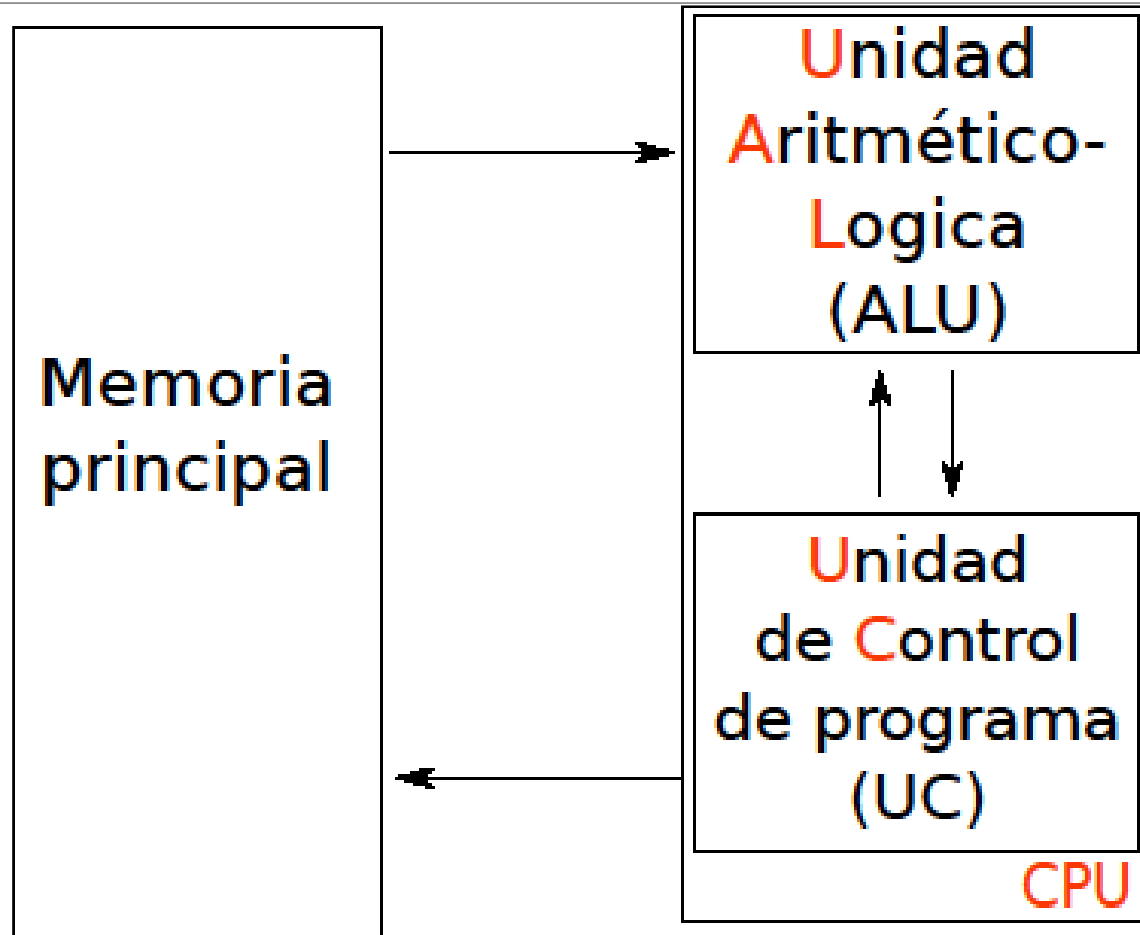
- Código maquina
- Formato de instrucción
- Modos de direccionamiento
- Arquitectura Q1

# Hoy!

---

- Memoria
- Buses
- Arquitectura Q2

# Arquitectura von Neumann



# Memoria

## Componentes

---

Dirección	Memoria							
0x0000	0	1	1	0	1	0	1	0
0x0001	1	1	1	1	0	1	1	1
0x0002	0	0	0	0	0	1	0	1
0x0003	1	1	0	0	1	0	0	1
0x0004	1	0	1	0	1	1	1	0

# Memoria

## Características - Componentes

---

Dirección	Memoria							
0x0000	0	1	1	0	1	0	1	0
0x0001	1	1	1	1	0	1	1	1
0x0002	0	0	0	0	0	1	0	1
0x0003	1	1	0	0	1	1	0	1
0x0004	1	0	1	0	1	1	1	0

Bits



# Memoria

## Características - Componentes

---

Dirección	Memoria							
0x0000	0	1	1	0	1	0	1	0
0x0001	1	1	1	1	0	1	1	1
0x0002	0	0	0	0	0	1	0	1
0x0003	1	1	0	0	1	1	0	1
0x0004	1	0	1	0	1	1	1	0

Celda de  
Memoria

# Memoria

## Características - Componentes

---

Dirección	Memoria							
0x0000	0	1	1	0	1	0	1	0
0x0001	1	1	1	1	0	1	1	1
0x0002	0	0	0	0	0	1	0	1
0x0003	1	1	0	0	1	1	0	1
0x0004	1	0	1	0	1	1	1	0

Dirección de  
Memoria



# Memoria

## Características

---

¿Las direcciones se guardan en la memoria?



# Memoria

## RAM - Random access memory

---

- Se la conoce también como RAM (Memoria de Acceso Aleatorio)
- Se utiliza para almacenar temporalmente datos y programas.
- Es volátil: Pierde su contenido al desconectar la energía eléctrica
- Memoria de Acceso Aleatorio: Es posible acceder a cualquier celda con el mismo consumo de tiempo.

# Memoria

## RAM - Ejemplo

---

Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111

- ¿Cuáles son las direcciones de la memoria?
- ¿Qué devuelve si le pedimos leer la celda 2?

# Memoria

## RAM – Funcionamiento Lectura

---

1. Recibe la señal de *lectura*
2. Recibe una *dirección*
3. Entrega el *contenido* en la celda correspondiente.



# Memoria

## RAM – Funcionamiento Escritura

---

1. Recibe la señal de *escritura*
2. Recibe una *dirección*
3. Recibe un *contenido* a guardar
4. Guarda dicho *contenido*

	Dirección	Contenido
	0x0000	11011101
	0x0001	00100010
<b>ESCRITURA</b> →	0x0002	10111011
<b>0x0004</b>	0x0003	00111010
<b>00001111</b>	0x0004	11011000
	0x0005	00001001

# Memoria

## RAM – Funcionamiento Escritura

---

1. Recibe la señal de *escritura*
2. Recibe una *dirección*
3. Recibe un *contenido* a guardar
4. Guarda dicho *contenido*

	Dirección	Contenido
	0x0000	11011101
	0x0001	00100010
<b>ESCRITURA</b> →	0x0002	10111011
<b>0x0004</b>	0x0003	00111010
<b>00001111</b>	0x0004	<b>00001111</b>
	0x0005	00001001

# Memoria

## RAM – Direcciones

---

- ¿Cuántos bits necesito para las direcciones de una memoria de 8 celdas?
- ¿Cuántos bits necesito para las direcciones de una memoria de  $2^N$  celdas?

# Memoria

## RAM – Direcciones

---

- ¿Cómo le llegan los datos/las direcciones/las señales a la memoria principal?





# Memoria

## RAM – Bus

---

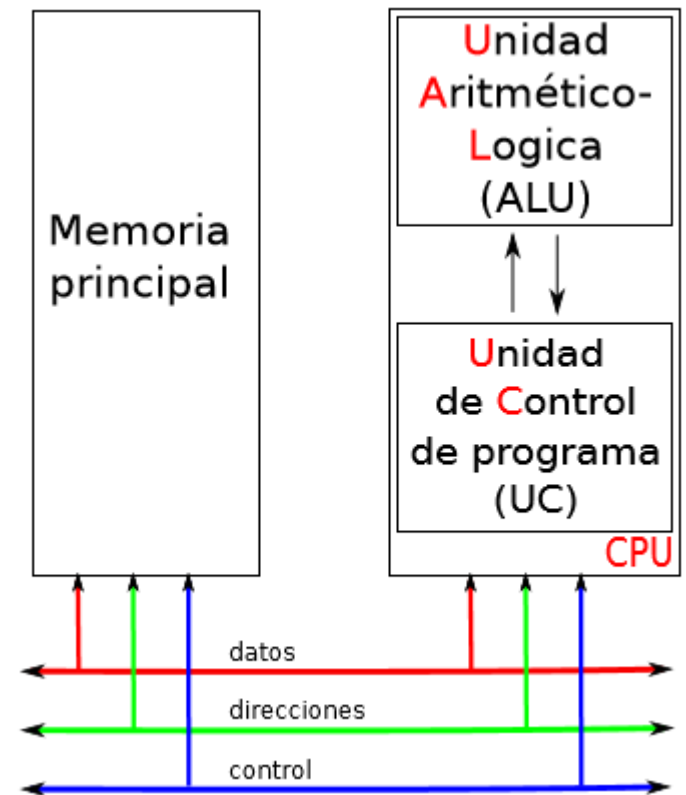
- Medio de transmisión compartido entre 2 o mas dispositivos
- Conjunto de señales (cables) agrupadas con un determinado objetivo

# Memoria

## RAM – Bus

¿Que se necesita?

- Transmitir *datos* desde y hacia
  - Líneas de datos
- Transmitir *direcciones* hacia l
  - Líneas de direcciones
- Transmitir *señales* de control principal
  - Líneas de control



# Memoria

## RAM – Ancho del Bus

---

Bus de Direcciones

Determina la cantidad  
de direcciones

Dirección	Contenido
0x0000	11011101
0x0001	00100010
0x0002	10111011
0x0003	01011111
0x0004	11111011
0x0005	00001001

# Memoria

## RAM – Ancho del Bus

---

Bus de Datos

Determina la cantidad  
de bits por celda  
(suele)

Dirección	Contenido
0x0000	11011101
0x0001	00100010
0x0002	10111011
0x0003	01011111
0x0004	11111011
0x0005	00001001



# Memoria

## RAM – Bus de Control

---

Transmite señales de temporización y de comando hacia la memoria.

- La temporización indica la validez de los datos y direcciones transmitidos en los otros buses
- Los comandos indican el tipo de operación que debe llevar a cabo la memoria (lectura o escritura)

# Memoria

## RAM – Ejemplo Lectura de la celda 2



CPU



Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111

# Memoria

## RAM – Ejemplo Lectura de la celda 2



CPU



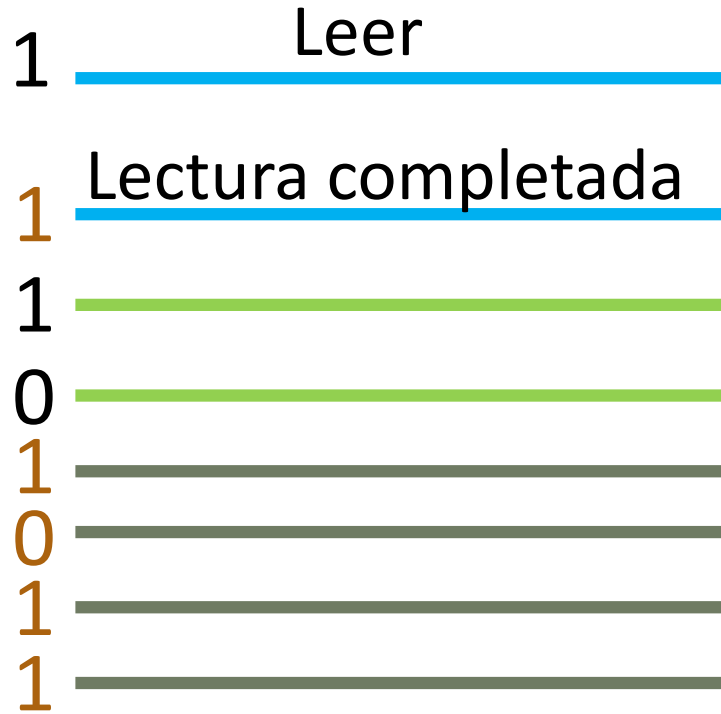
Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111

# Memoria

## RAM – Ejemplo Lectura de la celda 2



CPU



Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111



# Memoria

## RAM – Ejemplo Lectura de la celda 2



CPU



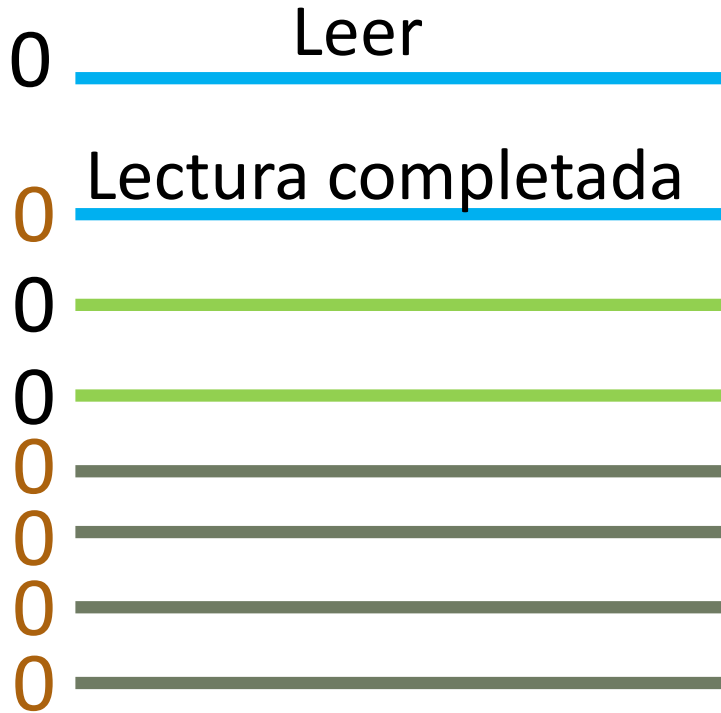
Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111

# Memoria

## RAM – Ejemplo Lectura de la celda 2



CPU



Dirección	Contenido
0x0	1101
0x1	0010
0x2	1011
0x3	0111

# Memoria

## RAM – Espacio direccionable

---

- Si la memoria tiene 8 celdas, cada una de 1 byte:
  - ¿Cuántas líneas de direcciones se necesitan?
  - ¿Cuántas líneas de datos se necesitan?

Después del éxito de...



Llega a su clase ...

# Arquitectura

---



La venganza de la memoria

# Memoria

## RAM – Espacio direccionable

---

- Si la memoria es direccionable a una de 1 byte:
  - ¿Cuántas direcciones existen?
  - ¿Cuántas direcciones existen?

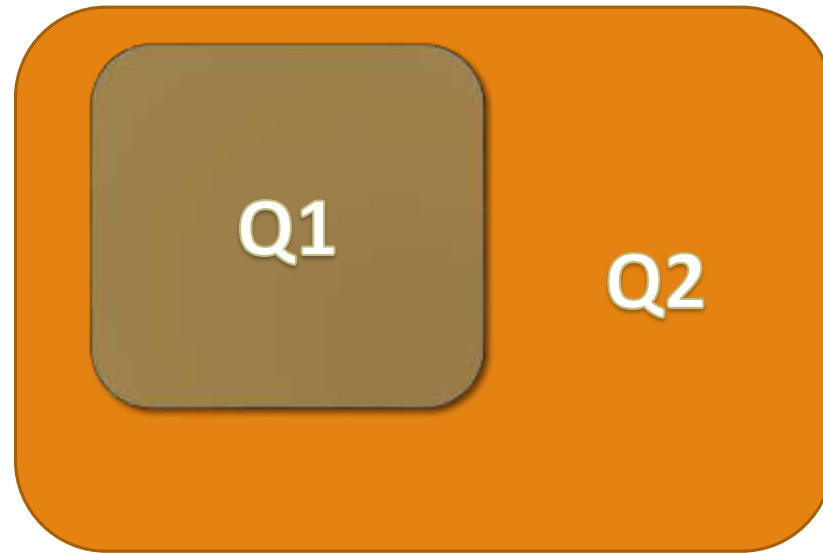


a una de 1 byte:  
existen?  
¿?



Q2

---



# Q2

## Operaciones

---

- Mismas operaciones

Operación	Código	Efecto
MUL	0000	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} * \text{Origen}$
MOV	0001	$\text{Dest} \leftarrow \text{Origen}$
ADD	0010	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} + \text{Origen}$
SUB	0011	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} - \text{Origen}$
DIV	0111	$\text{Dest} \leftarrow \text{Dest} \% \text{Origen}$



# Q2

## Modos de direccionamiento

---

- Nuevo modo de direccionamiento

Modo	Código
Inmediato	000000
Registro	100RRR
<b>Directo</b>	<b>001000</b>

**MOV [0x00F0], 0x0004**

# Q2

## Formato de instrucción

---

- Mismo formato de Instrucción

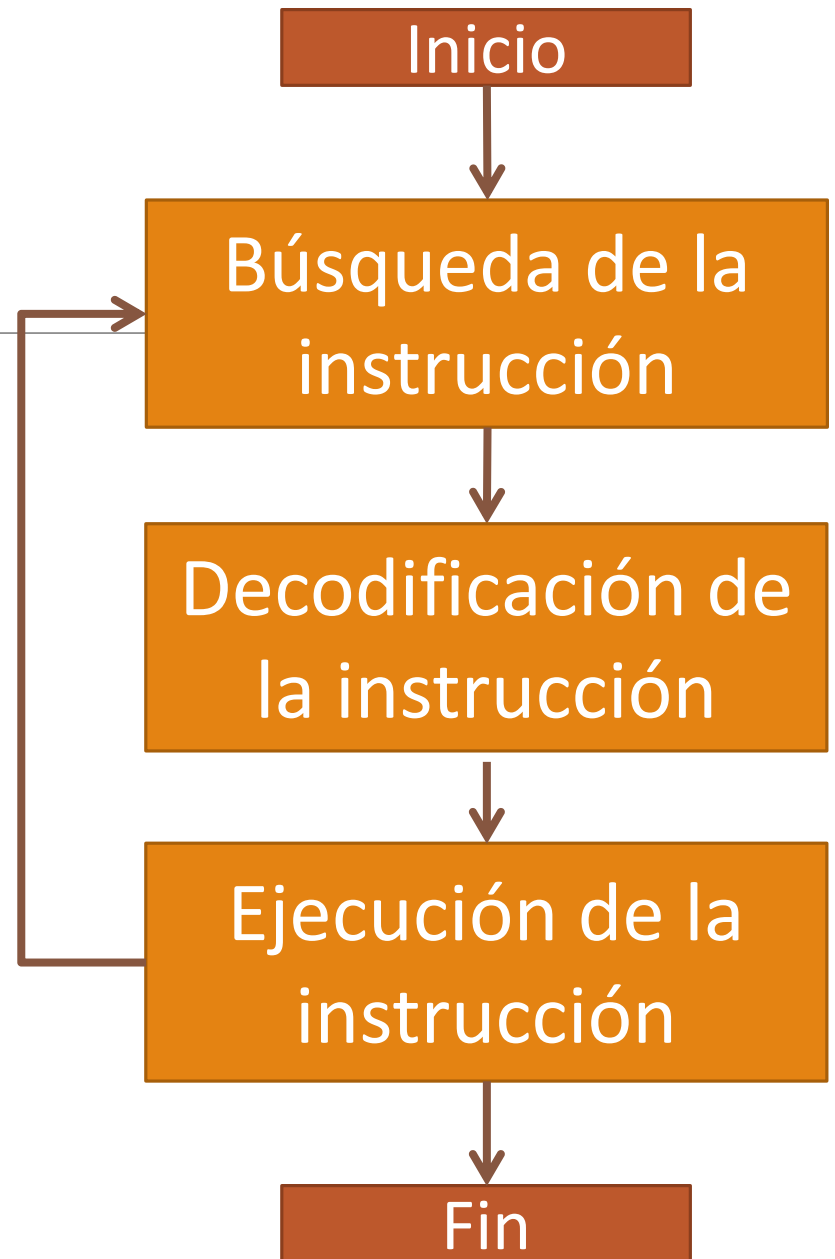
<b>Cod Op (4bits)</b>	<b>Modo Destino (6 bits)</b>	<b>Modo origen (6 bits)</b>	<b>Destino (16 bits)</b>	<b>Origen (16 bits)</b>
---------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------

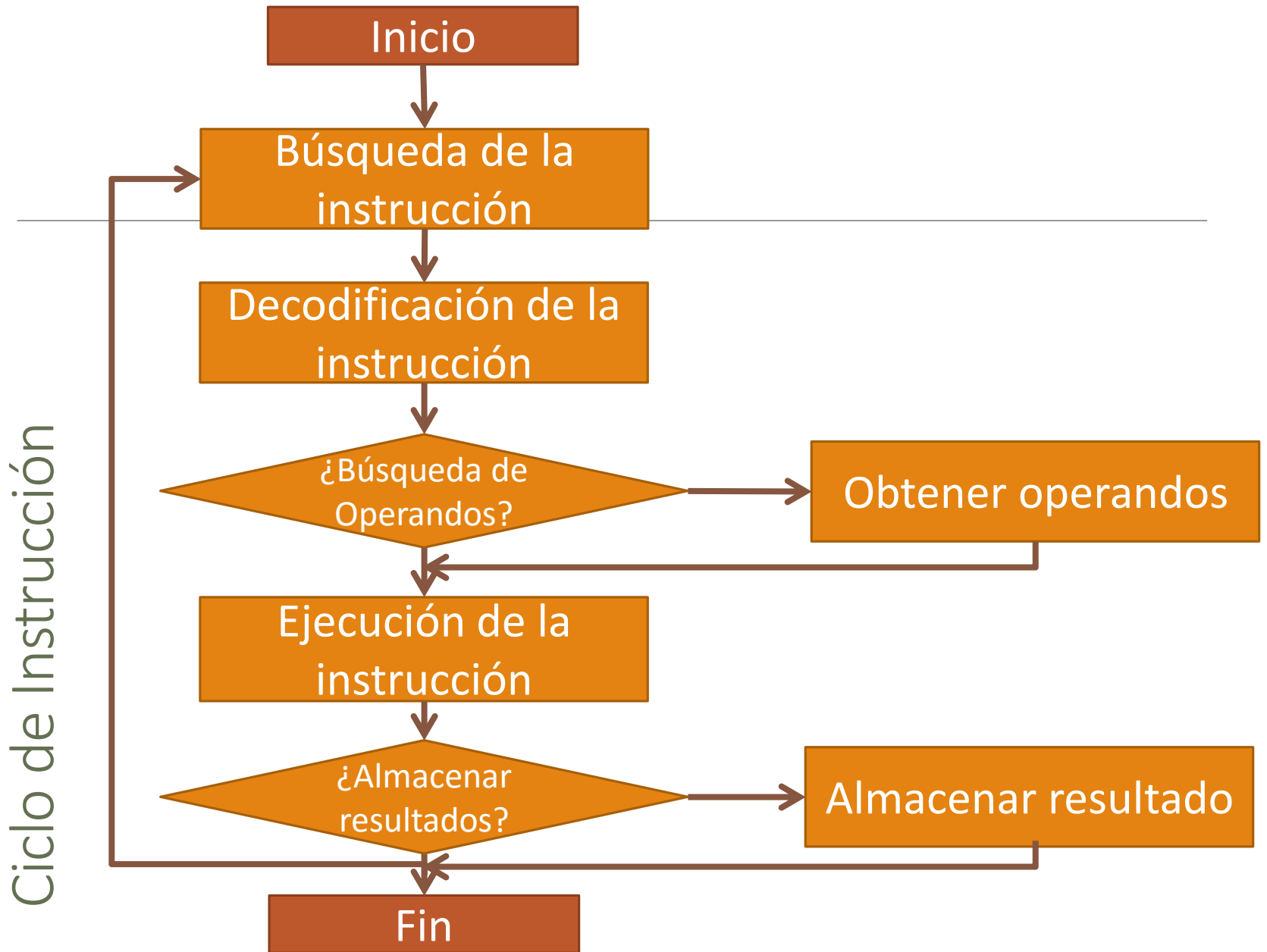
<b>Arquitectura</b>	<b>Destino (16 bits)</b>	<b>Origen (16 bits)</b>
	No válido	Inmediato
	Directo	Inmediato, directo

# Ciclo de Instrucción

---

**¿Y los operandos?**





# Q2

## Ejemplos

---

- MOV [0x0001], R0
  - MOV [0x00FE], 0x00A1
  - ADD [0xFFAB], [0xBBA7]
  - SUB R0, [0x2DC6]
- 
- ¿Qué hace cada instrucción?

# Q2

## Ejercicios

---

### Ensamblar:

- MOV [0x0001], R0
- MOV [0x00FE], 0x00A1
- ADD [0xFFAB], [0xBBA7]
- SUB R0, [0x2DC6]

Modo	Código
Inmediato	000000
Registro	100RRR
<b>Directo</b>	<b>001000</b>

# Q2

## Ejercicios

---

- Hacer un programa que multiplique por 12 el valor de la celda 7
- Hacer un programa que sume el valor de la celda 0x7000 con el valor de R1 y guarde el resultado en la celda 0xABCD

# Q2

## Ejercicio

---

- Dado que las direcciones de memoria tienen 16 bits, y las celdas también tienen 16 bits.

¿Qué tamaño de memoria maneja Q2?



# Q2

## Ejercicio

---

- Completar la cantidad de accesos a memoria en la siguiente tabla

Instrucción	FI	FO	ST
MOV R0, R1			
ADD R0, 0xF0CA			
SUB [0x1111], 0x1111			
MUL [0x0010], [0xFEDE]			
DIV R1, [0x43AE]			

# ¿Qué pasó hoy?

---

- Memoria:
  - Organización
  - Lectura
  - Escritura
- Buses:
  - ¿Qué?
  - Tipos
- Arquitectura Q2