

Unidad 1

Introducción a los S.I.

1º DAM. SISTEMAS INFORMÁTICOS

Índice

1. ¿Qué es un ordenador?
 1. Componentes de un Ordenador
 2. Tipos de ordenadores
2. Concepto de Sistema Informático
 1. Componentes Físicos
 1. Procesador
 2. Memoria
 3. Unidades de entrada/salida
 4. Buses
 2. Componentes Lógicos
 1. Los datos, tipos de datos y su representación
 2. Sistemas de numeración y codificación de la información
 3. Medidas de información

1. ¿Qué es un ordenador?

UT1. EL SISTEMA INFORMÁTICO. SOFTWARE Y HARDWARE

1. ¿Qué es un ordenador?

Un ordenador o computador es un dispositivo electrónico, **de propósito general**, con capacidad para:

- Transmitir información.
- Almacenar Información de forma temporal (memoria RAM, ...) o permanente (discos duros...)
- Procesar información.



1. ¿Qué es un ordenador?

Transmitir información. Los ordenadores transmiten información desde o hacia su exterior por medio de unos dispositivos llamados de entrada/salida o periféricos.

Entrada. Introducen información en el ordenador



Escáner



Cámara de video



Teclado



Ratón o Mouse

Salida. Extraen información para mostrarla al exterior



Proyector



Auriculares



Monitor



Impresora

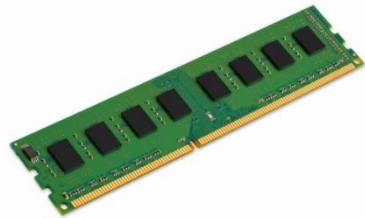


Altavoces

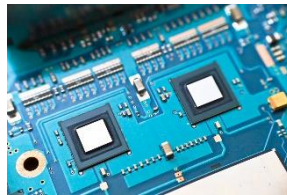
1. ¿Qué es un ordenador?

Almacenar Información. Los ordenadores necesitan almacenar temporalmente o de forma permanente la información para su posterior procesamiento. Existen dos tipos de dispositivos:

Volátiles. Pierden la información en ausencia de alimentación



Memoria RAM



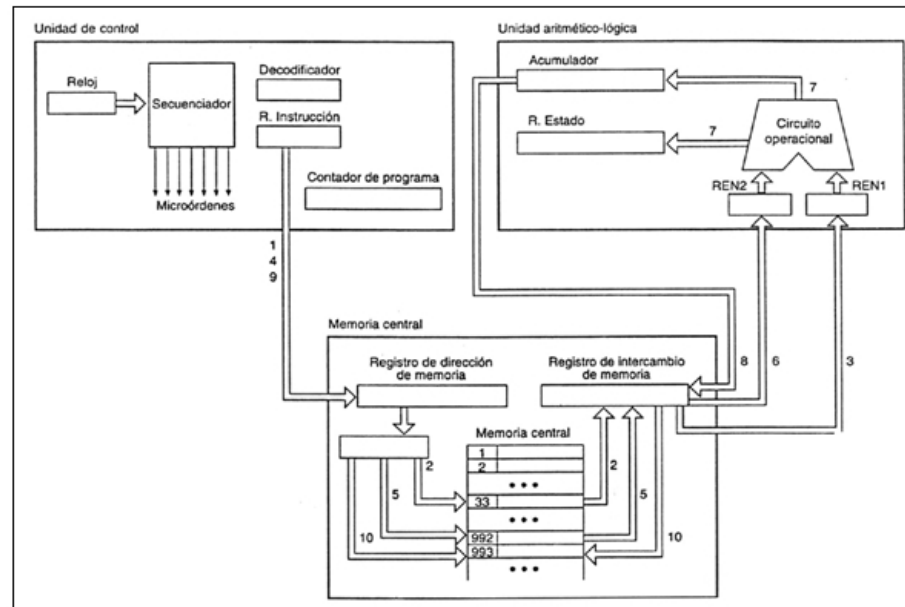
Memoria Caché

No volátiles o Permanentes. No Pierden la información en ausencia de alimentación



1. ¿Qué es un ordenador?

Procesar Información. Los ordenadores procesan los datos almacenados en la memoria RAM ejecutando instrucciones también almacenadas en dicha memoria y cuya misión es operar sobre dichos datos



1.1 Componentes de un ordenador

Los ordenadores se componen principalmente de software y el hardware

Hardware

soporte físico de un ordenador

- hard = duro
- ware = soporte

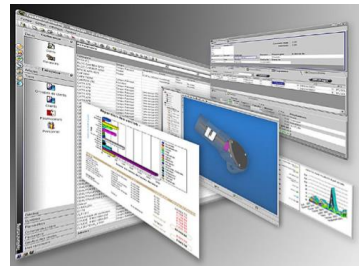


“La parte que se puede tocar”

Software

Es el llamado **soporte lógico de un ordenador**, también conocido como programas.

- soft = blando, suave



Es la parte “intocable”. Comparándolo con el ser humano sería equivalente al mundo de las ideas, los pensamientos... nada se ve pero sabemos que existen.

1.2 Tipos de Ordenadores (I)

En la actualidad podemos distinguir los siguientes tipos:

- Superordenadores
- Mainframes, macroordenadores u ordenadores centrales
- Servidores
- Ordenadores Personales
- Empotrados

1.2 Tipos de Ordenadores (II)

Superordenadores

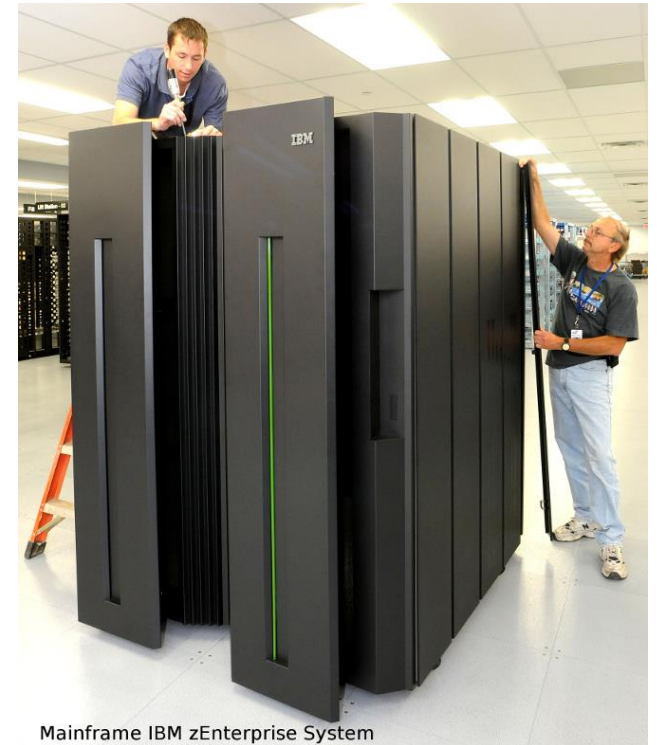
- Gran capacidad de cálculo.
- Compuestos por muchos ordenadores conectados (no necesariamente en el mismo lugar).
- Se suelen llamar ambientes de cálculo de alto rendimiento.
- Su propósito principal es la investigación tanto científica como militar.
- <http://top500.org>



1.2 Tipos de Ordenadores (III)

Mainframes, macroordenadores u ordenadores centrales

- Tienen menor capacidad de cálculo pero trabajan con mayor volumen de datos.
- Suelen disponer de una gran cantidad de memoria y almacenamiento.
- Su propósito principal es el ámbito empresarial (bancos, seguros, etc.)
- Se suelen alquilar partes de sus recursos según necesidad



Mainframe IBM zEnterprise System

1.2 Tipos de Ordenadores (IV)

Servidores

- Tienen menor rendimiento que los anteriores pero generalmente mucho más que los ordenadores personales.
- Se denominan servidores porque ofrecen servicios a otros ordenadores de menor entidad conectados en red
- Suelen tener un papel específico (servidor de impresión, servidor web, etc.)



Servidores HP-Proliant DL Rack

1.2 Tipos de Ordenadores (V)

Ordenadores personales (PC)

- Utilizados comúnmente por los usuarios individuales.
- Tipos
 - Sobremesa
 - Portátiles
 - Netbooks. Ordenadores ligeros pensados para operaciones básicas.
 - Ultrabook. Ordenadores ligeros con prestaciones avanzadas.
 - Convertibles. Ordenadores que pueden ofrecer la misma potencia de un ordenador portátil normal, pero incluyendo pantalla táctil y la posibilidad de separarlos de su teclado.
- Dispositivos de bolsillo (smarthphones, tablets, PDA, etc...)



Lenovo Thinkpad X1



Lenovo
IdeaPad Miix 310

1.2 Tipos de Ordenadores (V)

Empotrados

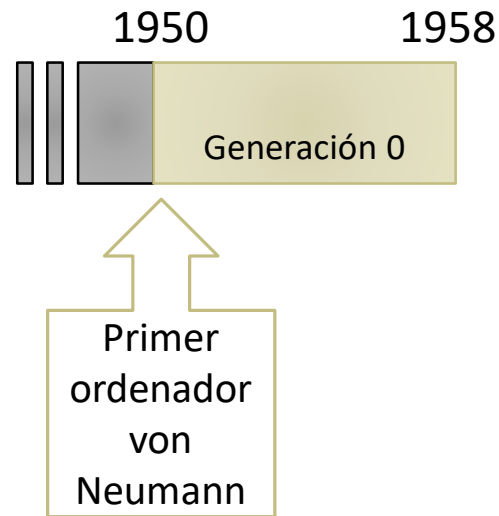
- También se llaman embebidos (embedded)
- Realizan funciones específicas por lo que no son de propósito general.
- Ejemplos
 - Máquinas de Vending
 - TV
 - Decodificadores de TDT
 - Etc...



Ejercicios (resumen)

1. Investiga sobre el supercomputador Mare Nostrum y responde a las siguientes preguntas:
 - A) ¿En qué ciudad se encuentra? ¿En qué edificio?. Incluye una imagen del mismo.
 - B) ¿Qué es Picasso? ¿En qué ciudad se encuentra? ¿Quién lo utiliza? ¿Qué relación tiene con Mare Nostrum?
 - C) ¿Cuál es el fabricante principal de Mare Nostrum? ¿Qué Sistema Operativo emplea? ¿Qué puesto ocupa en el top500?
2. ¿Qué es el firmware y que relación tiene con el software y el hardware? Incluye una definición con tus propias palabras.
3. Indica si son de entrada, salida o entrada/salida los siguientes dispositivos
 - A) gafas de realidad virtual
 - B) plotter
 - C) pantalla táctil
 - D) webcam con un piloto verde que indica si está grabando
 - E) tableta gráfica simple
 - F) impresora 3D
 - G) Un pendrive

1.3 Evolución de los Ordenadores Modernos



Computadoras muy grandes, lentas y de gran consumo eléctrico



Información binaria en tubos de vacío

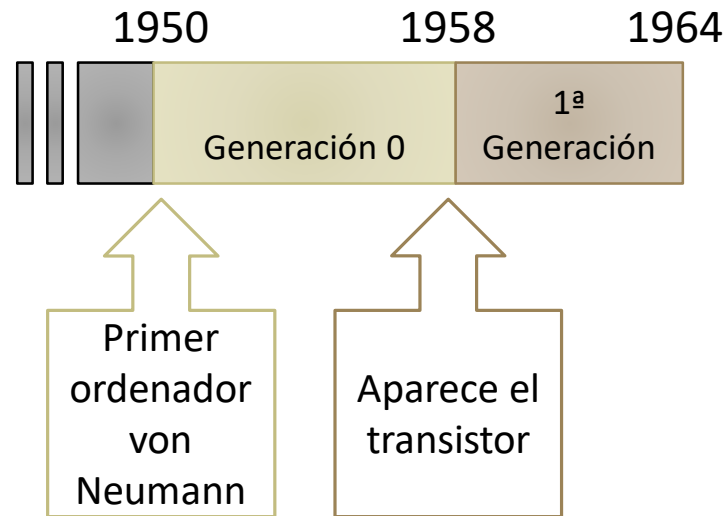


Memoria en tambores magnéticos

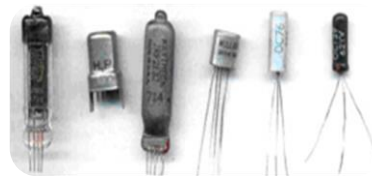


Los programas se introducen mediante cableado

1.3 Evolución de los Ordenadores Modernos



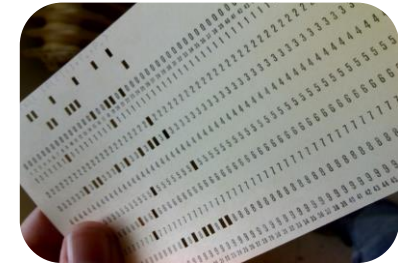
Las computadoras son algo más pequeñas y rápidas



Información binaria en transistores

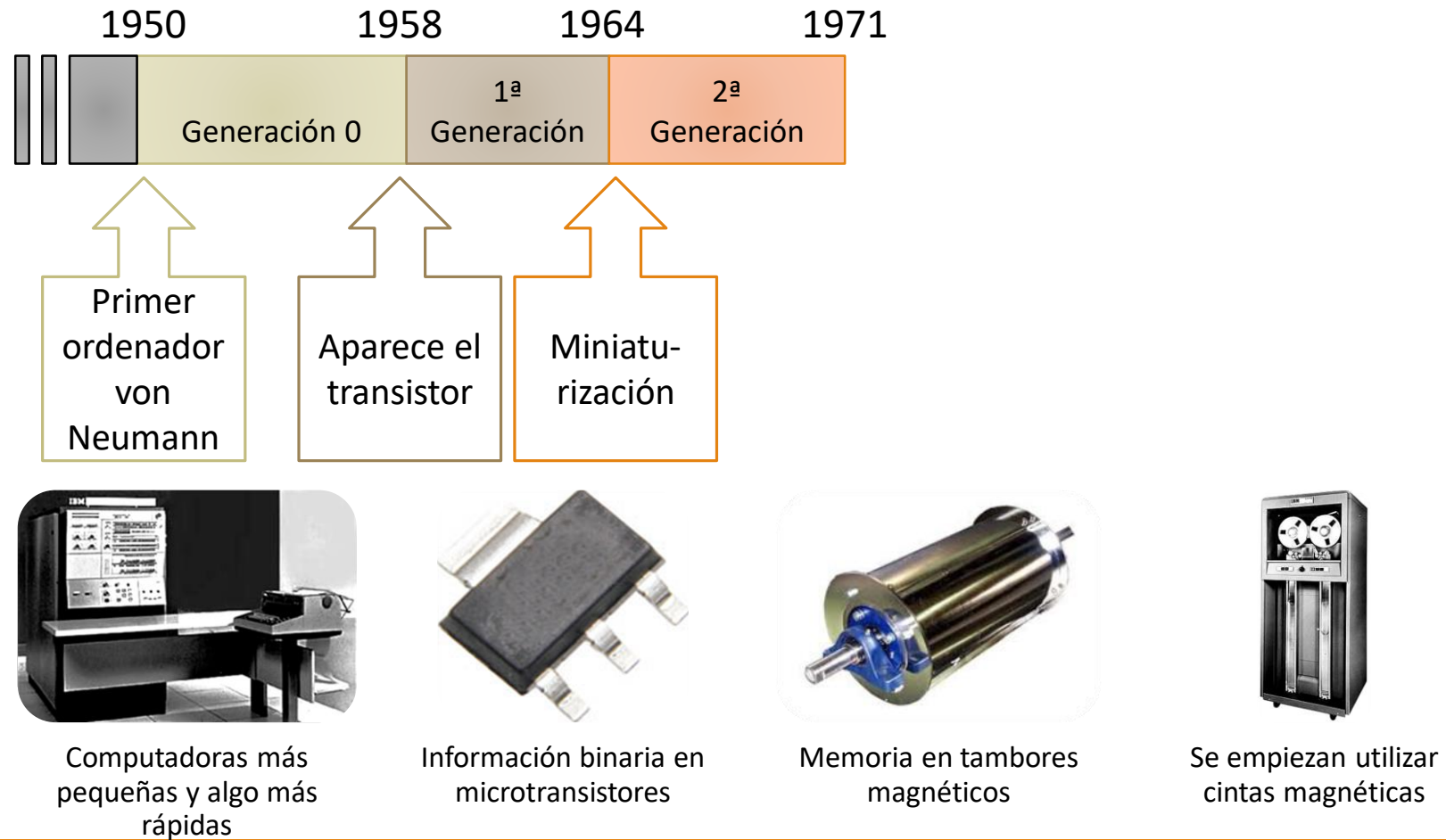


Memoria en tambores magnéticos

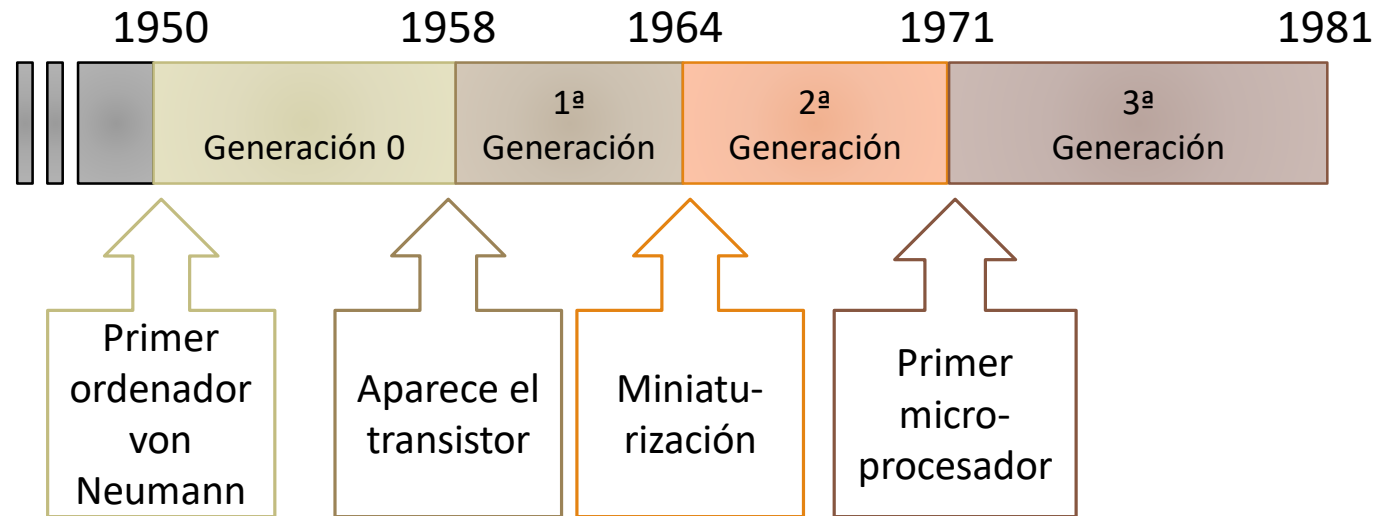


Los datos se introducen mediante tarjetas perforadas

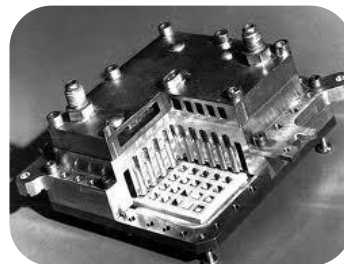
1.3 Evolución de los Ordenadores Modernos



1.3 Evolución de los Ordenadores Modernos



Computadoras grandes y de gran potencia



Los procesadores se miniaturizan (microprocesadores)

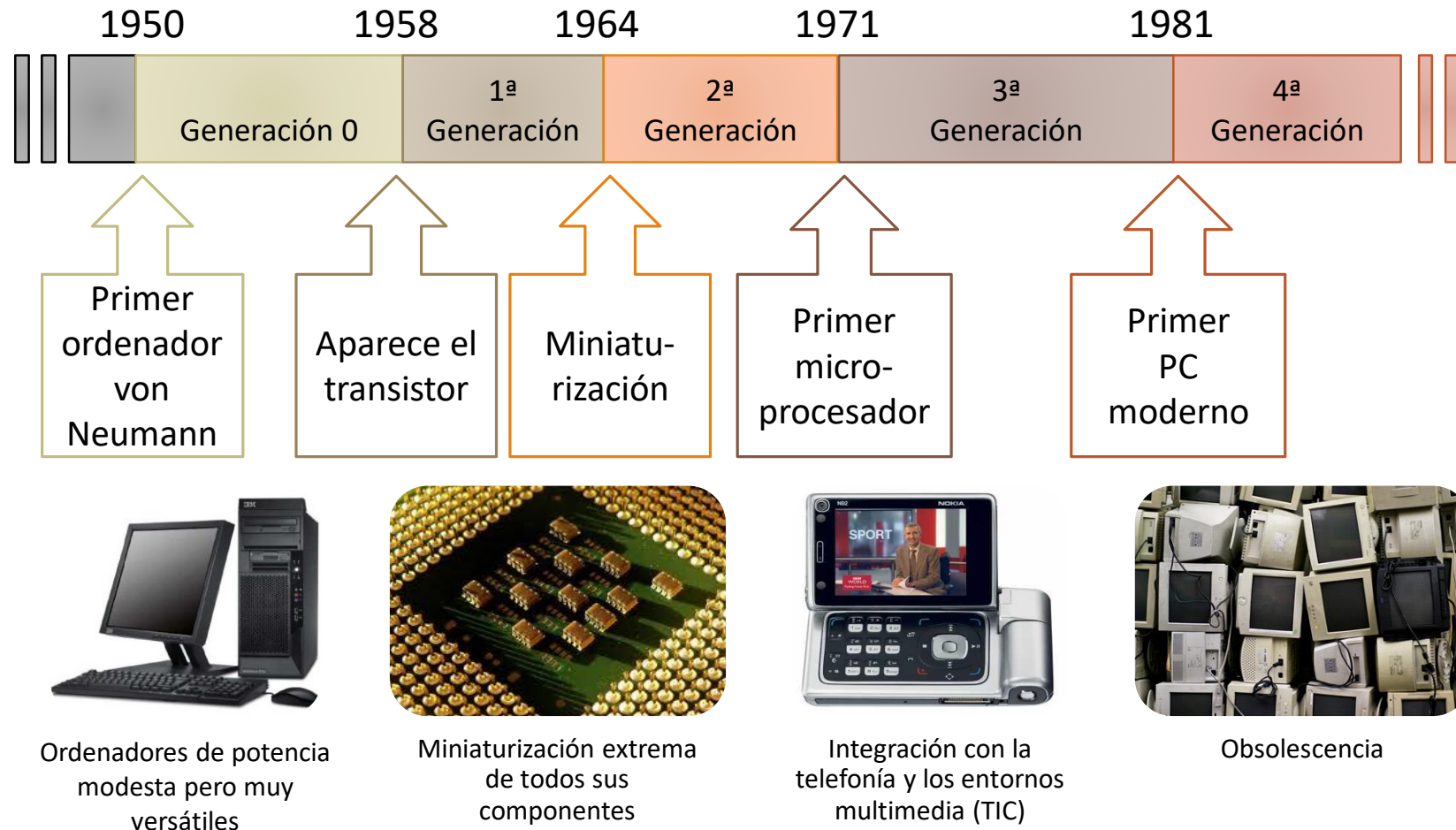


Memoria en circuitos integrados (microchips)



Los datos se almacenan de forma permanente en unidades de cinta

1.3 Evolución de los Ordenadores Modernos



2. Concepto de Sistema Informático

UT1. INTRODUCCIÓN A LOS S.I.

2. Concepto de Sistema Informático

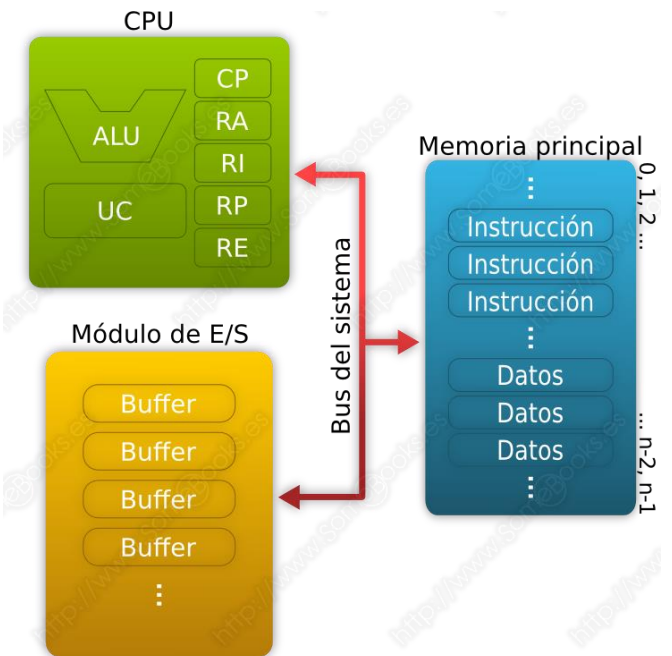
Un sistema es conjunto de elementos relacionados entre sí que llevan a la consecución de un fin. Los tres principales elementos de los sistemas informáticos son:

- **El hardware**
- **El software**
- **Los usuarios**

2.1 Componentes físicos (hw)

Centrándonos en los elementos del interior de un ordenador comercial, estos siguen lo que se denomina **Arquitectura de Von Neumann (1949)** y en la que se distinguen los siguientes elementos:

- **El procesador.** Se encarga de procesar los datos
- **La memoria principal** (que suele ser de tipo RAM), almacena tanto los datos como las instrucciones
- **Los dispositivos de entrada/salida.** Comunican el ordenador con su entorno.
- **Los buses.** Líneas de comunicación (cables) que conectan las distintas unidades funcionales.



2.1.1 Procesador

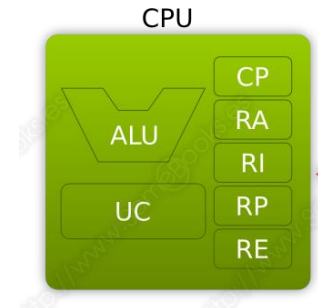
También llamado **CPU** o **UCP**, se encarga de leer, interpretar y ejecutar una tras otra las instrucciones almacenadas en memoria principal.

Se suele incluir dentro de un circuito integrado denominado microprocesador (**MP**).

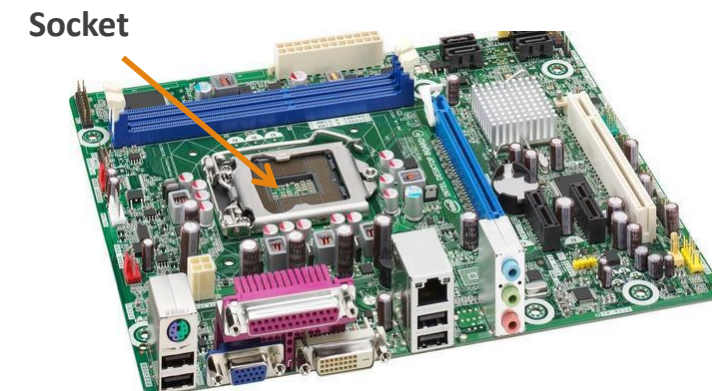
Los MP se acoplan a un circuito impreso (placa base o motherboard) que sirve de soporte para todos los componentes mediante un conector llamado **socket**.

Entre los principales elementos que la componen se encuentran la **unidad de control (UC)** , la **unidad aritmético-lógica (ALU)** y una serie de registros.

Comercialmente la unión de la UC+ALU recibe el nombre de **Núcleo**.

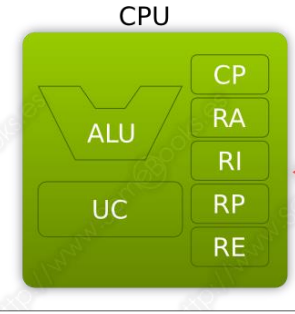


Microprocesador



Placa Base

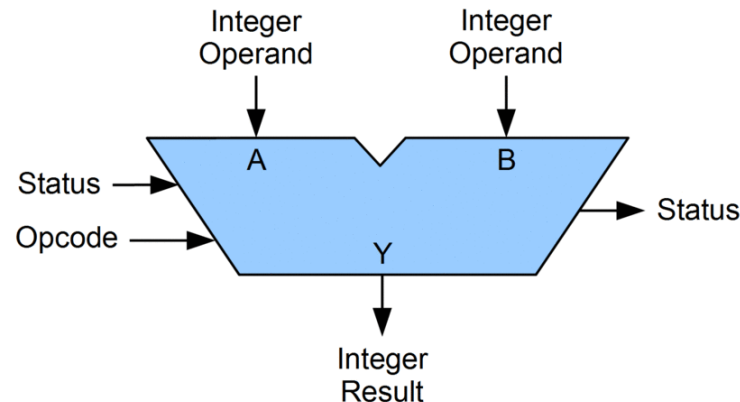
2.1.1 Procesador



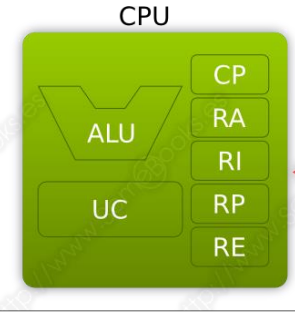
Unidad aritmético-lógica, ALU (Arithmetic-Logic Unit) o UAL

Realiza operaciones matemáticas:

- ✓ **Aritméticas.** Suma, resta, multiplicación, etc.
- ✓ **Lógicas.** AND, OR, NOT, etc.
- ✓ **Comparativas.** (Saber si un valor es mayor, igual, etc. que otro).



2.1.1 Procesador

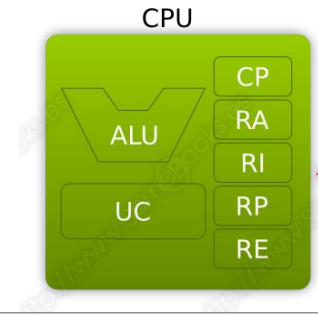


Unidad de Control

Se encarga de controlar los recursos del ordenador, dirigiendo la información de un componente a otro en el momento adecuado.

Se podría decir que es el “director de orquesta” que determina quién debe trabajar, de qué forma y en qué momento.

2.1.1 Procesador



Registros de Memoria

Pequeñas memorias que almacenan temporalmente información que está siendo procesada. Se sitúan dentro de la ALU, UC y la Memoria Central. Entre los más importantes están:

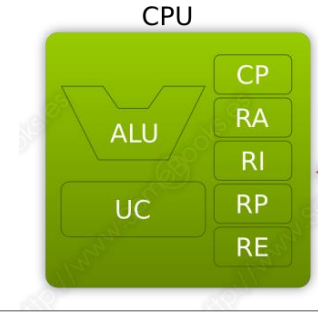
UC

- ✓ **Contador de Programa (CP).** Almacena la dirección de memoria de la próxima instrucción a ejecutar.
- ✓ **Registro de Instrucción (RI).** Almacena la instrucción que está siendo ejecutada.
- ✓ **Registro de Pila (RP).** Contiene la dirección de una estructura de pila en memoria.

ALU

- ✓ **Registro Acumulador (RA).** Guarda temporalmente resultados de la ALU.
- ✓ **Registro de Estado (RE).** Contiene información sobre la última operación realizada (overflow, acarreo, signo, etc.)
- ✓ **Registros de Entrada (REN).** Almacenan temporalmente los datos que van a ser procesados.

2.1.1 Procesador



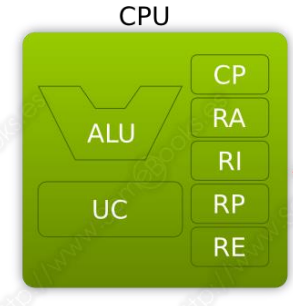
Registros de Memoria

Pequeñas memorias que almacenan temporalmente información que está siendo procesada. Se sitúan dentro de la ALU, UC y la Memoria Central. Entre los más importantes están:

Memoria Principal

- ✓ **Registro de Dirección de Memoria (RDM).** Almacena la dirección de memoria del dato a leer o escribir.
- ✓ **Registro de Intercambio de Memoria (RIM).** Almacena el dato que va a ser leído o escrito.

2.1.1 Procesador



Juego de instrucciones del Procesador

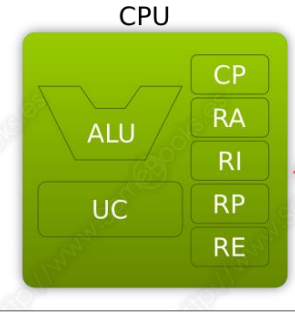
Conjunto de instrucciones que un procesador es capaz de interpretar.

En ocasiones procesadores de diseños diferentes tienen los mismos juegos de instrucciones para mantener compatibilidad del mismo fabricante e incluso entre fabricantes diferentes.

<i>DATA TRANSFER</i>	<i>ARITHMETIC</i>	<i>LOGICAL</i>	<i>BOOLEAN</i>	<i>PROGRAM BRANCHING</i>
MOV	ADD	ANL	CLR	LJMP
MOVC	ADDC	ORL	SETB	AJMP
MOVX	SUBB	XRL	MOV	SJMP
PUSH	INC	CLR	JC	JZ
POP	DEC	CPL	JNC	JNZ
XCH	MUL	RL	JB	CJNE
XCHD	DIV	RLC	JNB	DJNZ
	DA A	RR	JBC	NOP
		RRC	ANL	LCALL
		SWAP	ORL	ACALL
			CPL	RET
				RETI
				JMP

8051 MICROCONTROLLER INSTRUCTION SET

2.1.1 Procesador



Juego de instrucciones del Procesador

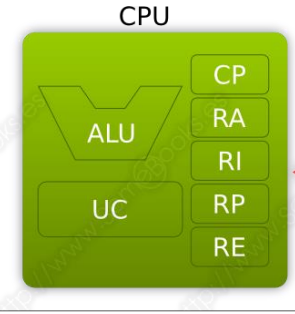
Se distinguen 4 grupos de tipos de instrucción:

- ✓ Procesador-memoria
- ✓ Procesador-E/S
- ✓ Tratamiento de Datos
- ✓ Control

<i>DATA TRANSFER</i>	<i>ARITHMETIC</i>	<i>LOGICAL</i>	<i>BOOLEAN</i>	<i>PROGRAM BRANCHING</i>
MOV	ADD	ANL	CLR	LJMP
MOVC	ADDC	ORL	SETB	AJMP
MOVX	SUBB	XRL	MOV	SJMP
PUSH	INC	CLR	JC	JZ
POP	DEC	CPL	JNC	JNZ
XCH	MUL	RL	JB	CJNE
XCHD	DIV	RLC	JNB	DJNZ
	DA A	RR	JBC	NOP
		RRC	ANL	LCALL
		SWAP	ORL	ACALL
			CPL	RET
				RETI
				JMP

8051 MICROCONTROLLER INSTRUCTION SET

2.1.1 Procesador



Fases de Ejecución

Cada instrucción anterior se ejecuta de “forma elemental” en tres fases, denominadas: Búsqueda, Incremento del PC y Ejecución.

Ejemplo:

ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

` Suma el dato de la posición de memoria 21, con el dato de la posición 23 y el resultado introdúcelo en la posición 20

2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda

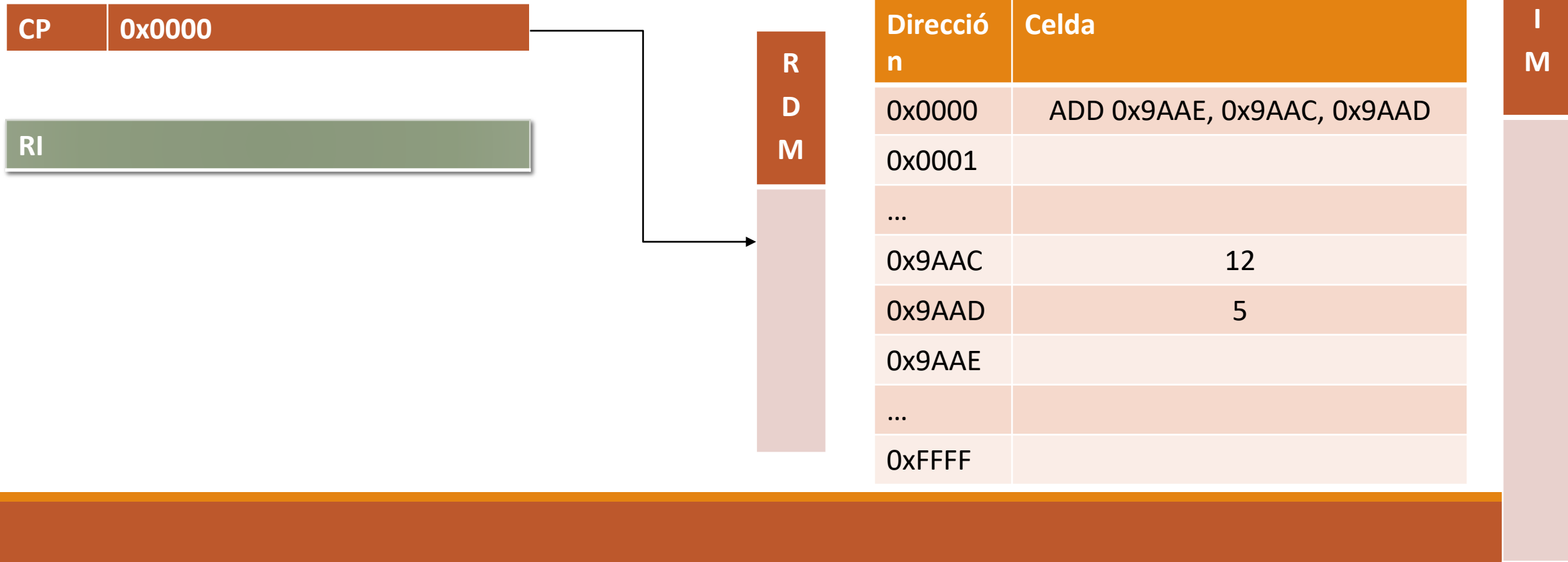
CP	0x0000
----	--------

RI

R D M	Direcció n	Celda	R I M
	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	
	0x0001		
	...		
	0x9AAC	12	
	0x9AAD	5	
	0x9AAE		
	...		
	0xFFFF		

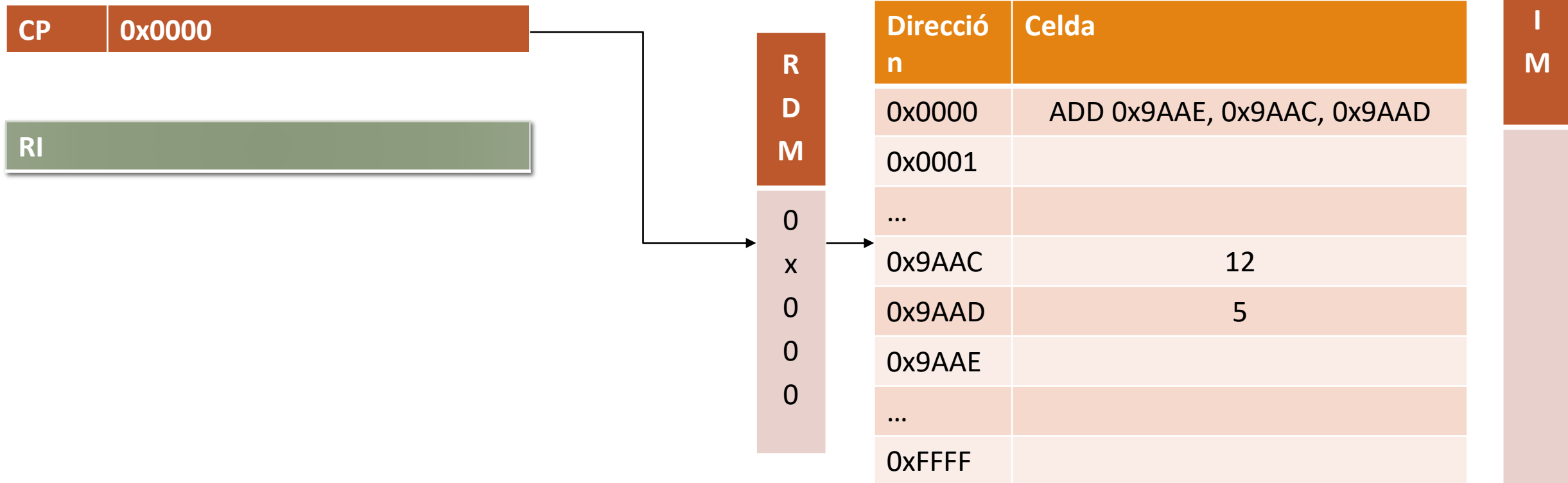
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda



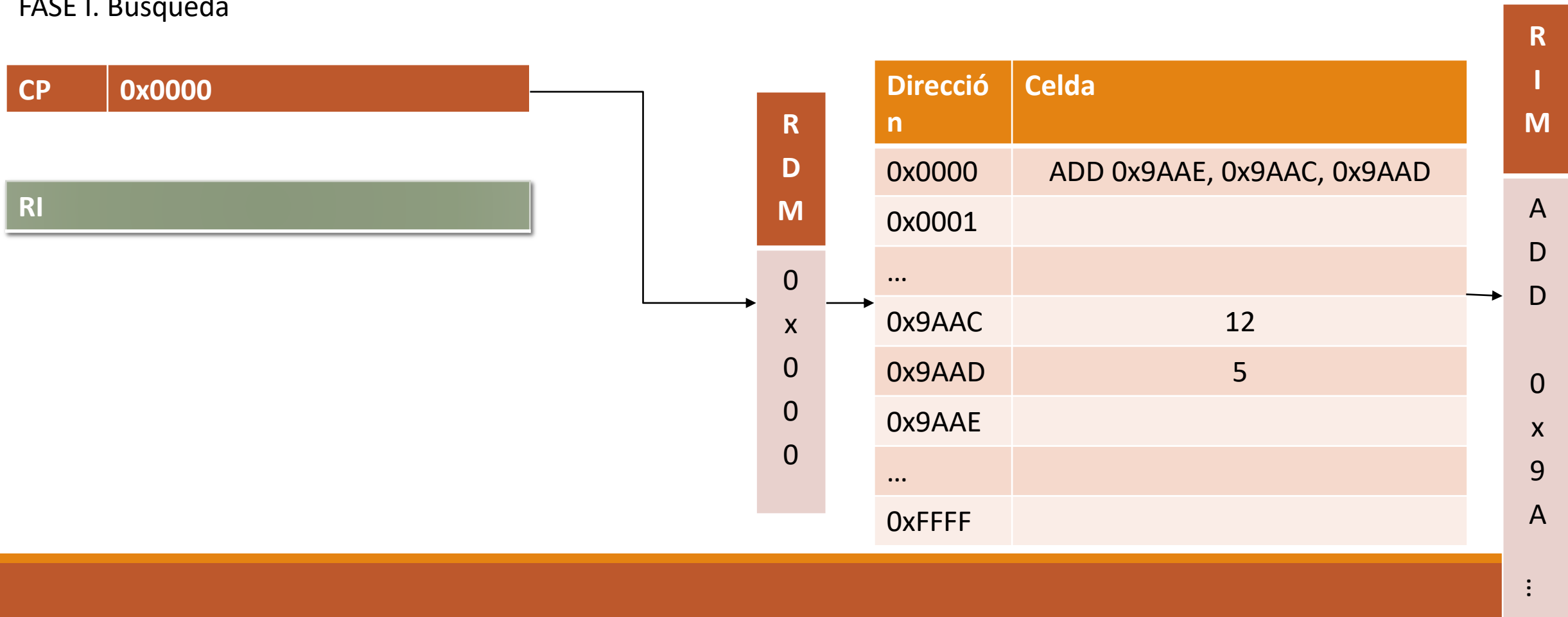
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda



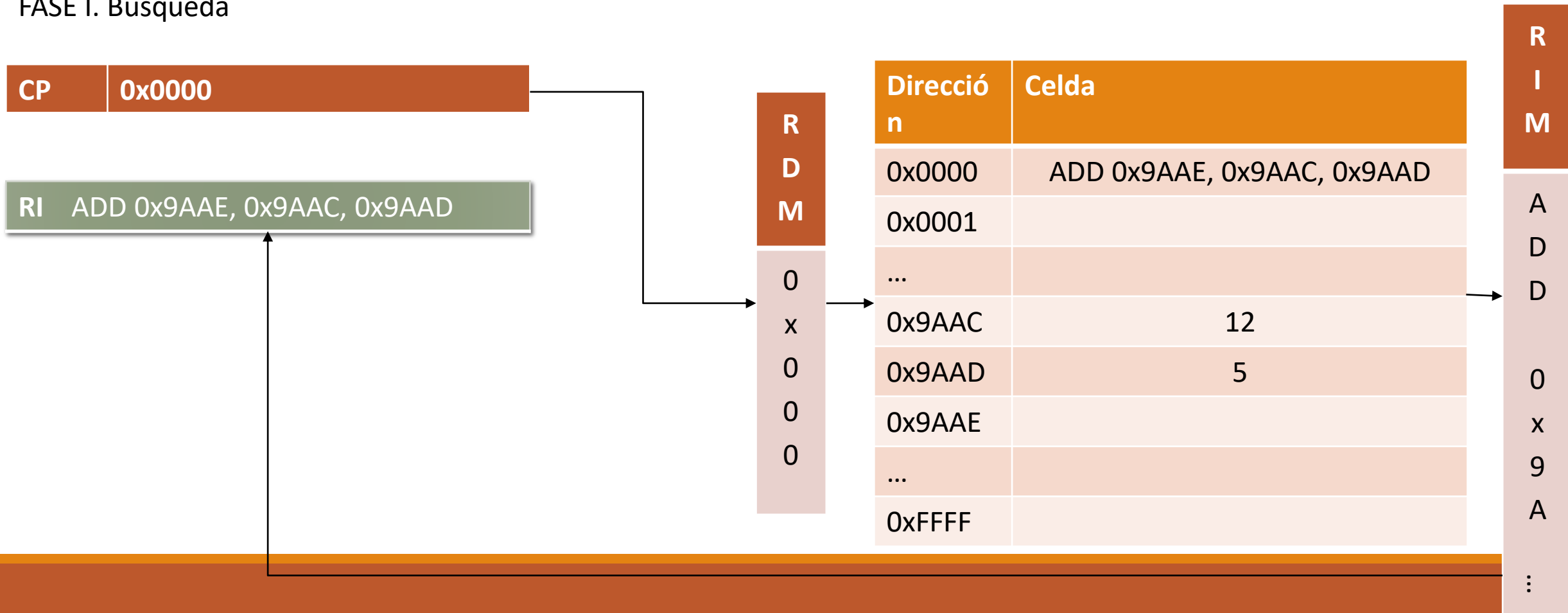
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda

CP 0x0000

RI ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

Secuenciador

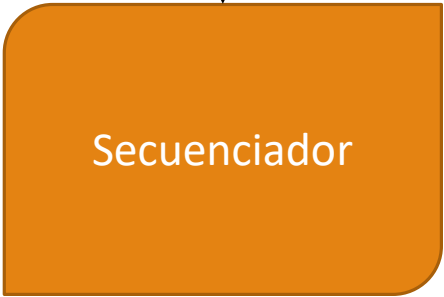
R D M	Dirección	Celda	R I M
	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	
	0x0001		A
	...		D
0	0x9AAC	12	D
x	0x9AAD	5	
0	0x9AAE		0
0	...		x
0	0xFFFF		9
			A
			⋮

2.1.2 Fases de Ejecución

FASE I. Búsqueda

CP 0x0000

RI ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD



Microórdenes
para gestionar la
fase de ejecución

R
D
M

0
x
0
0
0

Dirección	Celda
0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD
0x0001	
...	
0x9AAC	12
0x9AAD	5
0x9AAE	
...	
0xFFFF	

R
I
M

A
D
D

0
x
9
A

⋮

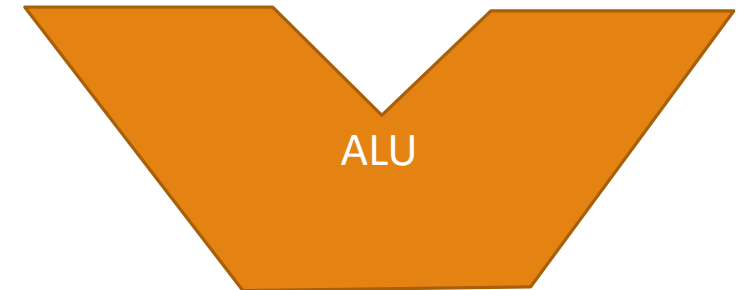
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC

CP	0x0000
----	--------

RI	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD
----	----------------------------

REN 1		REN 2	
-------	--	-------	--



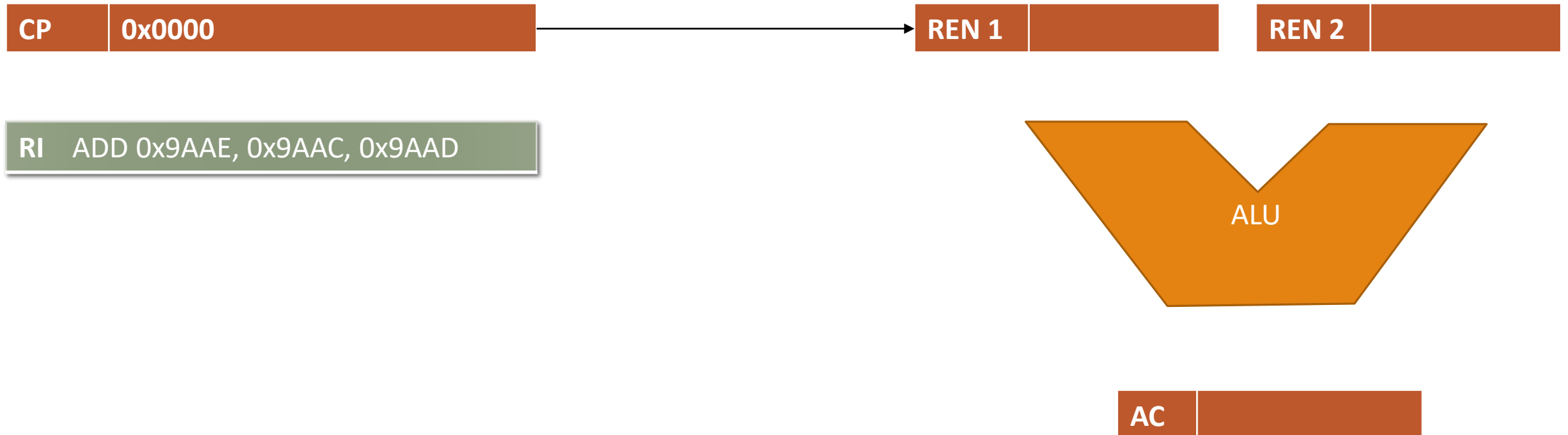
AC	
----	--

Unidad de Control

ALU

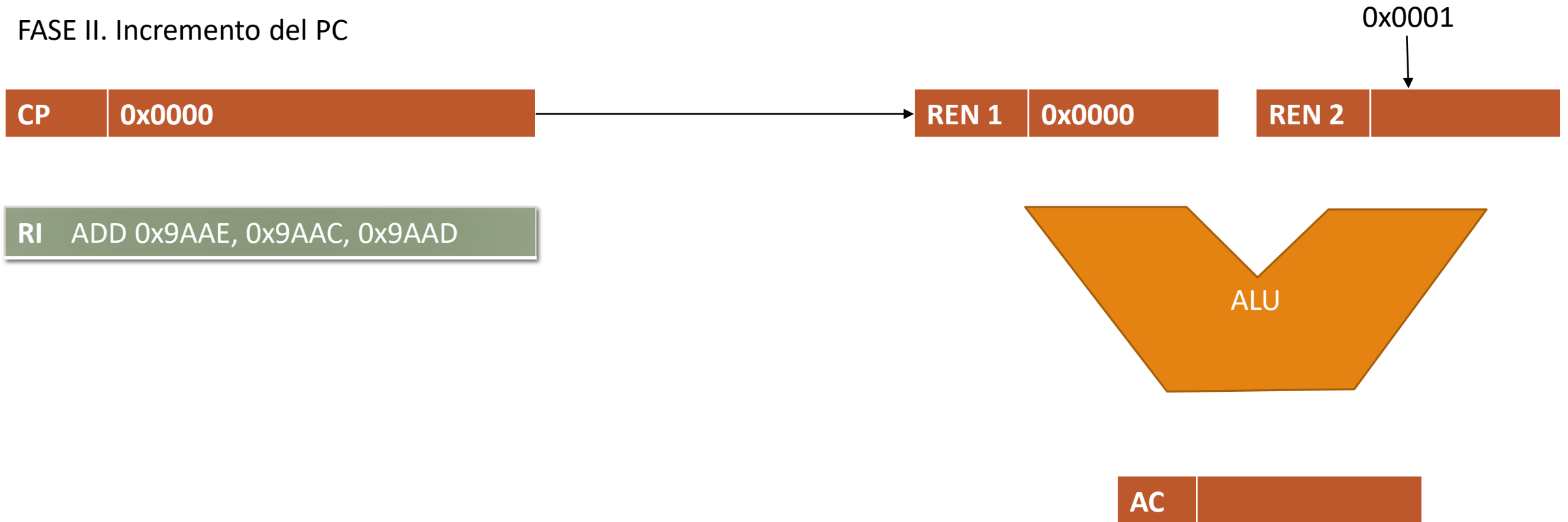
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



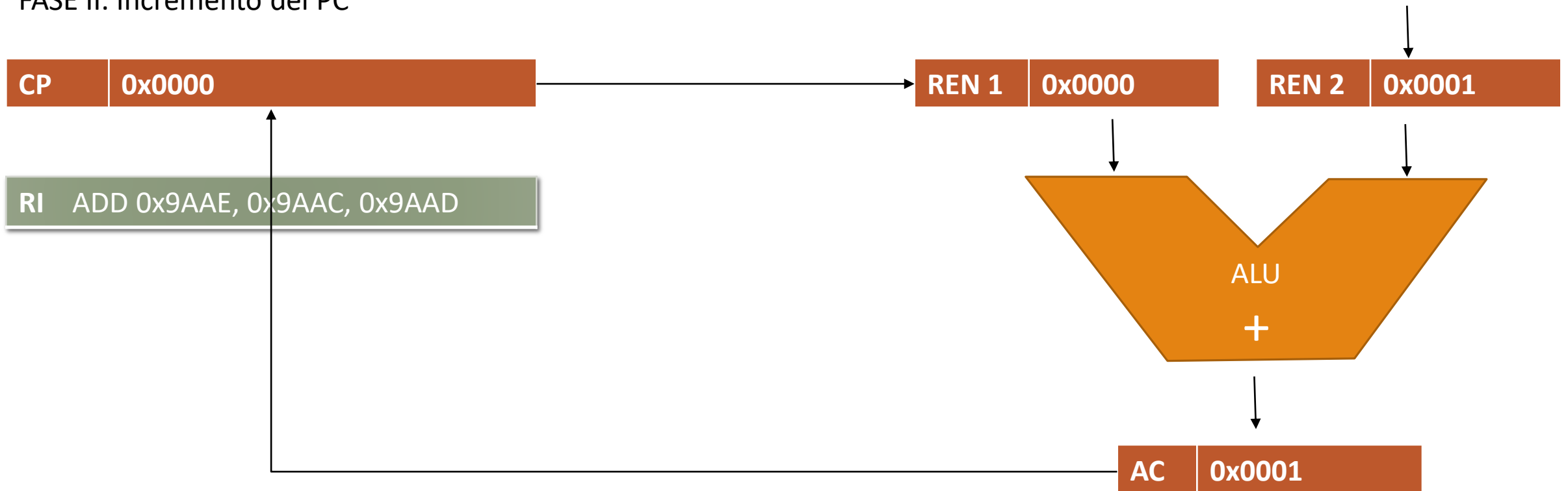
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



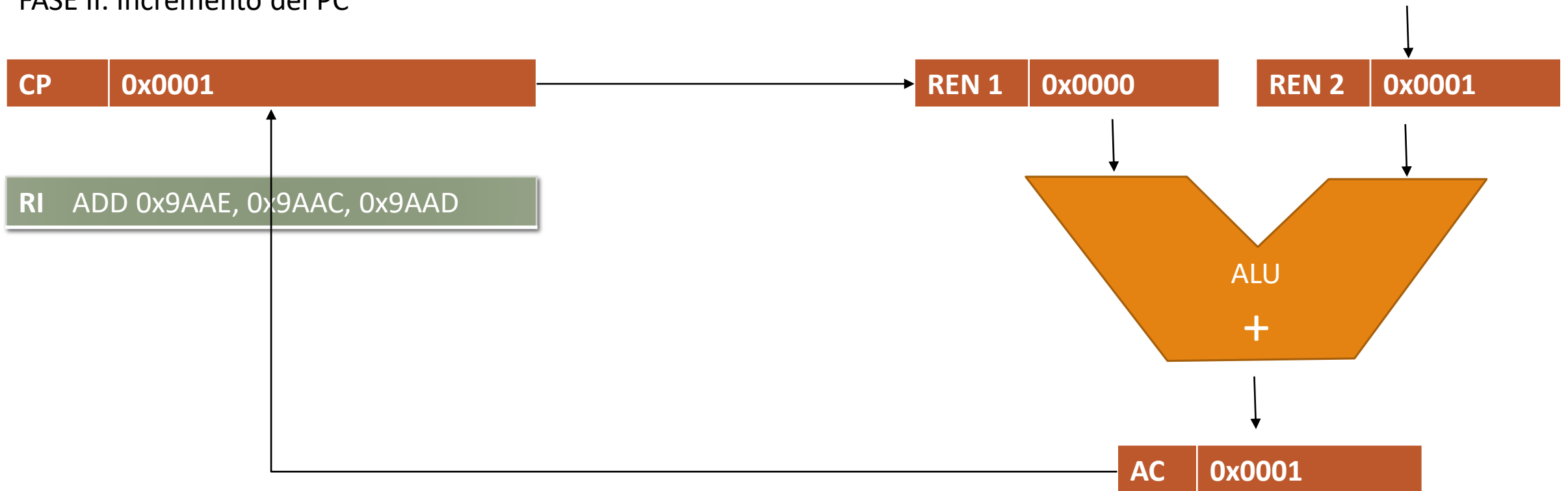
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE II. Incremento del PC



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución

CP	0x0001
RI	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

R
D
M

Dirección	Celda
0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD
0x0001	
...	
0x9AAC	12
0x9AAD	5
0x9AAE	
...	
0xFFFF	

R
I

Unidad de Control

Memoria Principal

2.1.2 Fases de Ejecución

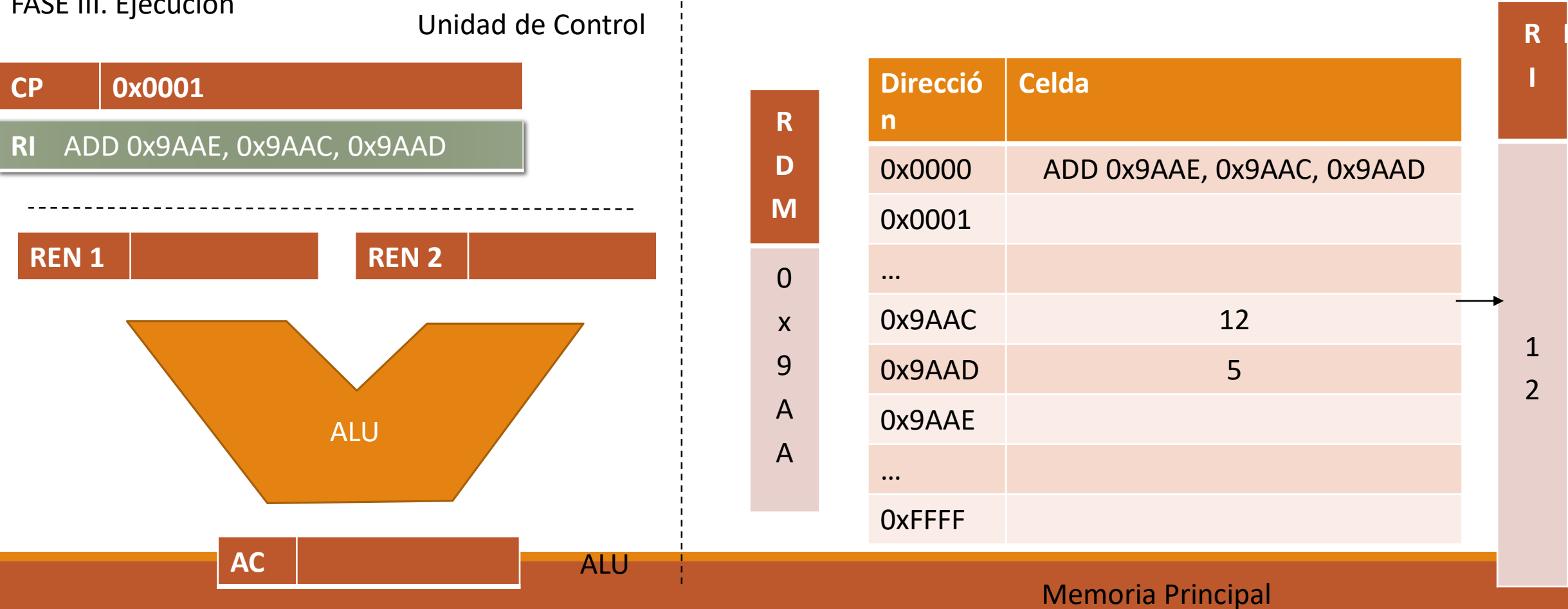
FASE III. Ejecución

CP	0x0001
RI	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

R D M 0 x 9 A A	→	Dirección	Celda	R I
		0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	
		0x0001		
		...		
		0x9AAC	12	
		0x9AAD	5	
		0x9AAE		
		...		
		0xFFFF		

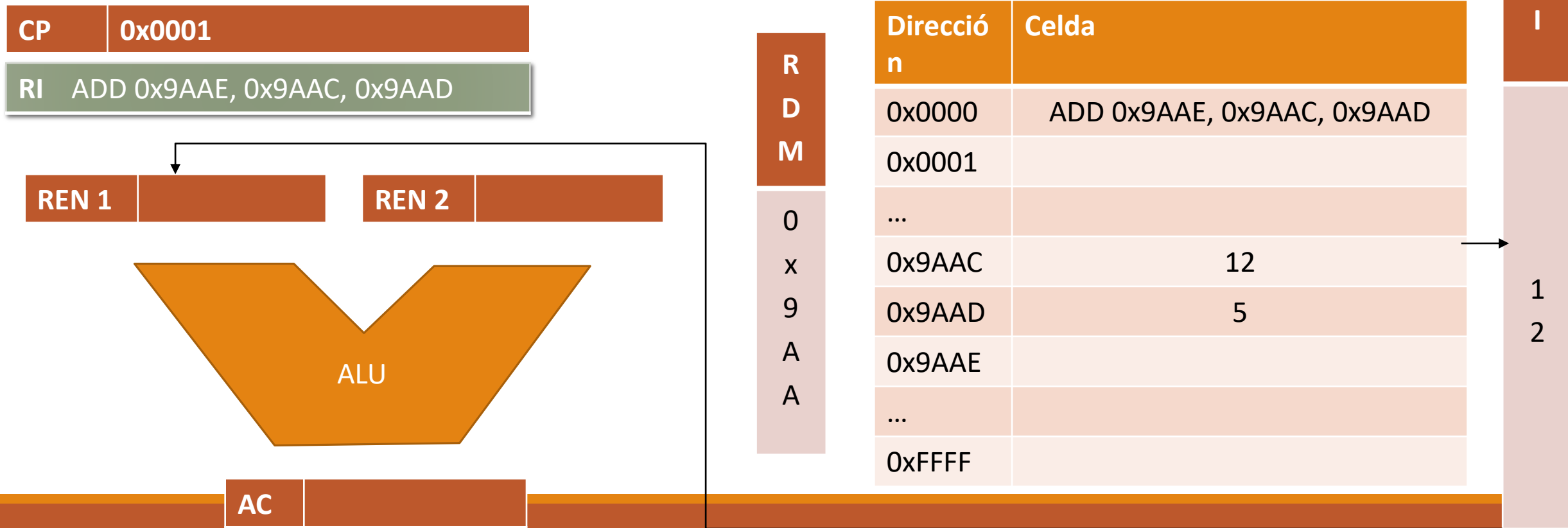
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



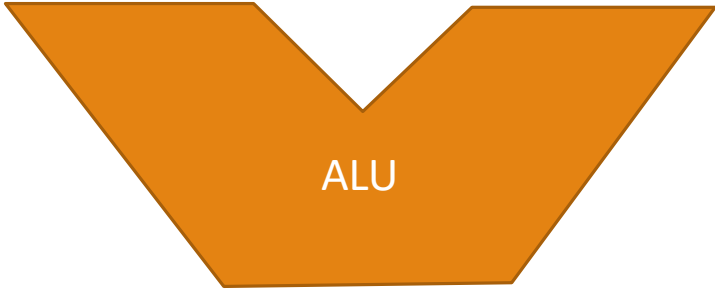
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución

CP 0x0001

RI ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

REN 1 12 REN 2



AC

R
D
M

0
x
9
A
A

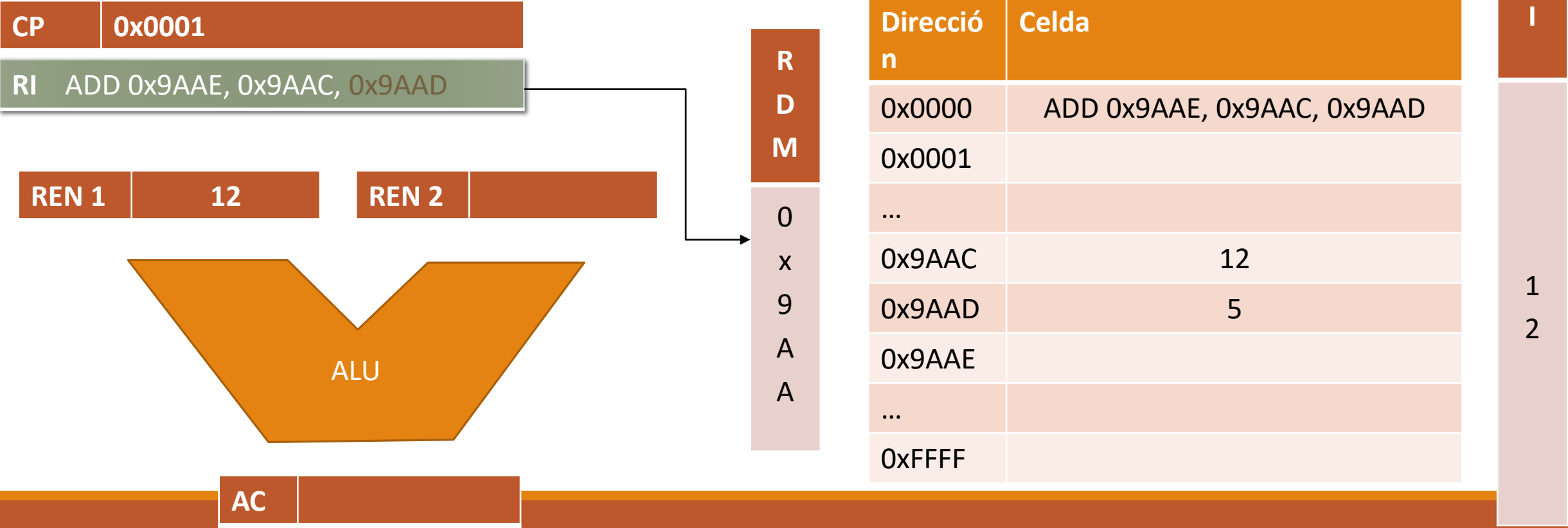
Dirección	Celda
0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD
0x0001	
...	
0x9AAC	12
0x9AAD	5
0x9AAE	
...	
0xFFFF	

R
I

1
2

2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución

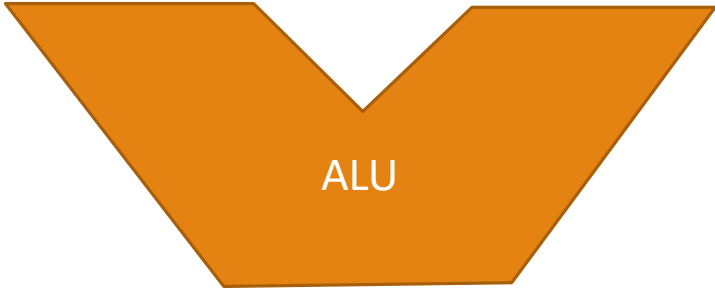


2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución

CP	0x0001
RI	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

REN 1	12	REN 2	
-------	----	-------	--

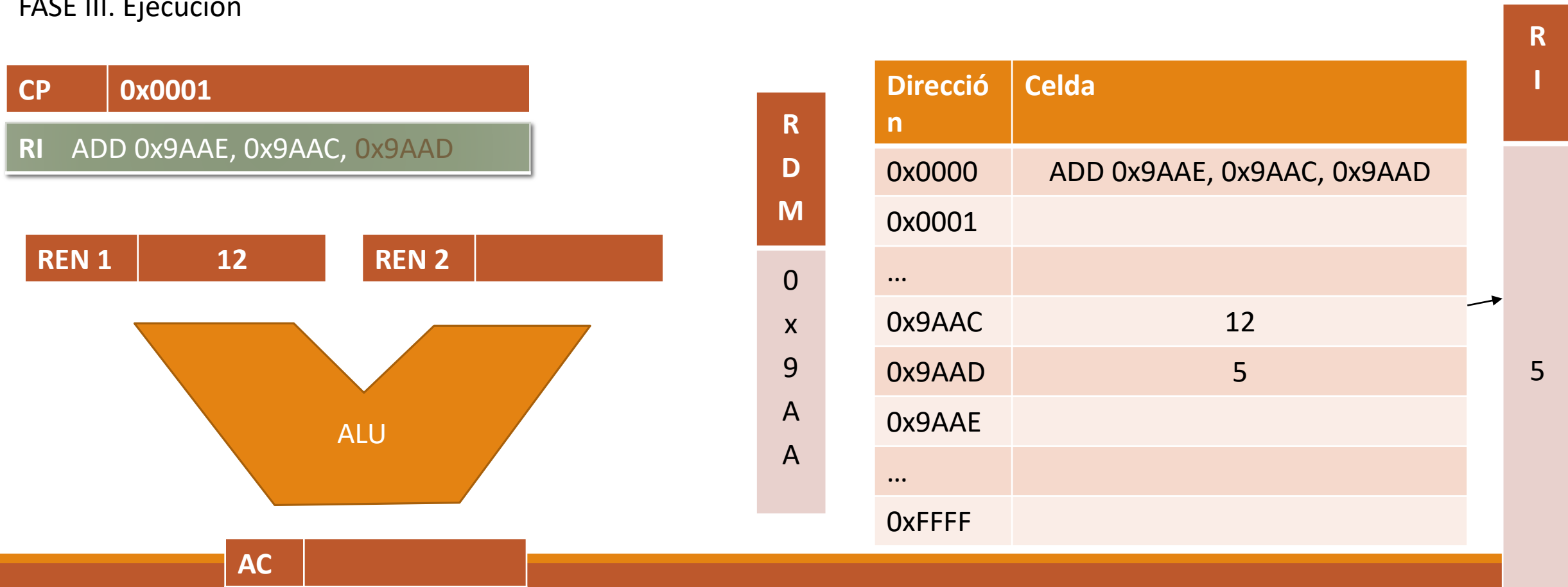


AC	
----	--

R D M 0 x 9 A A	Dirección	Celda	R I 1 2
	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	
	0x0001		
	...		
	0x9AAC	12	
	0x9AAD	5	
	0x9AAE		
	...		
	0xFFFF		

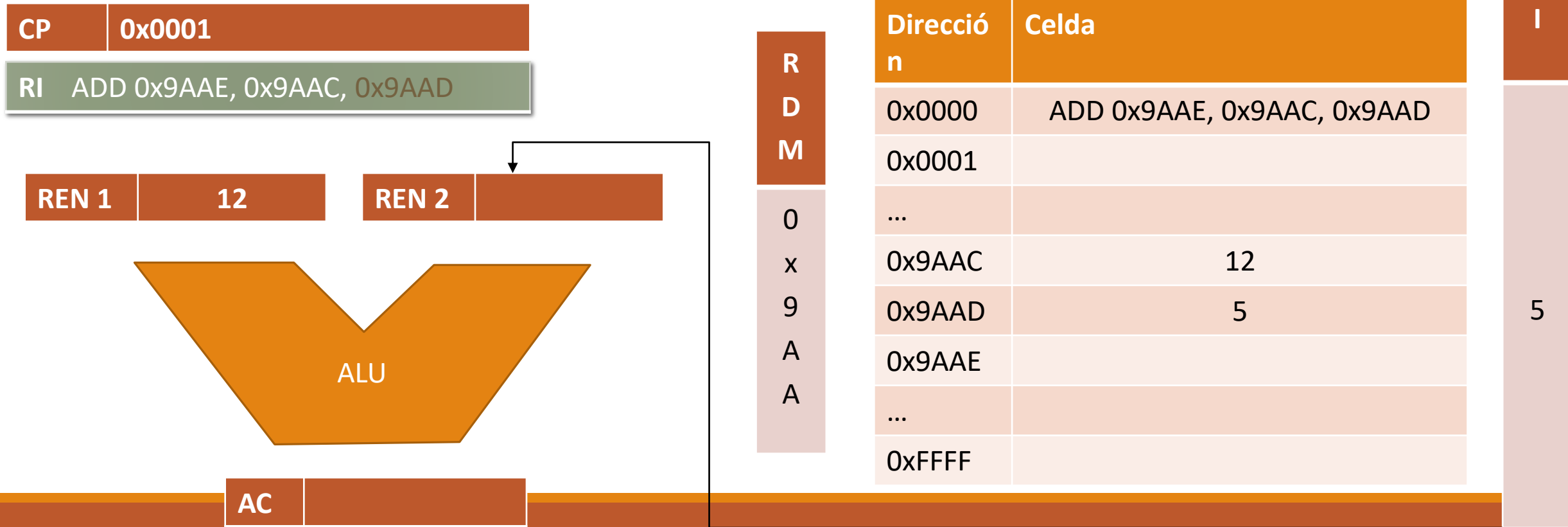
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



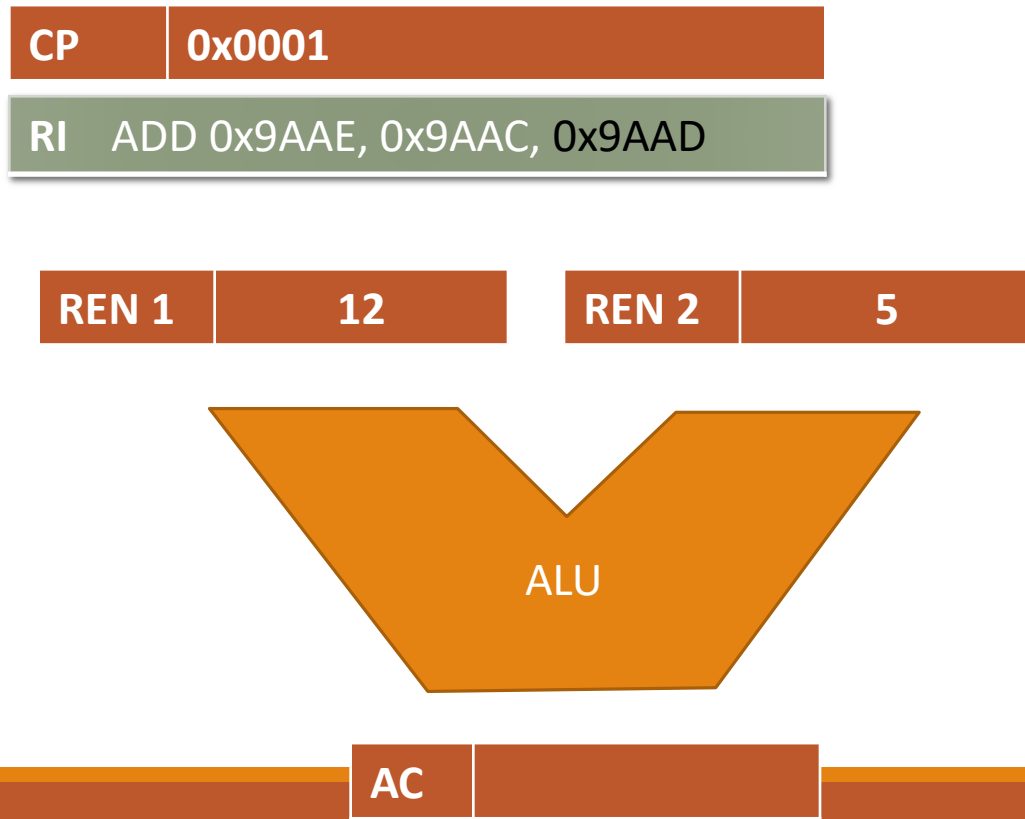
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



2.1.2 Fases de Ejecución

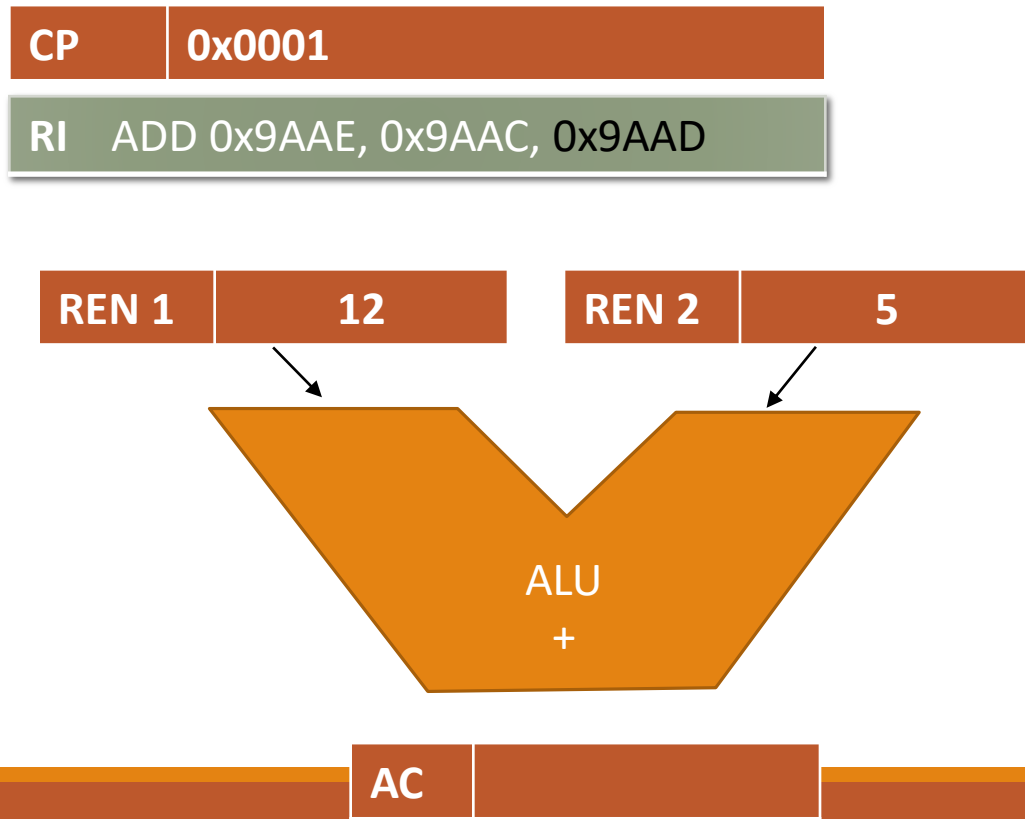
FASE III. Ejecución



RDM	RDM		RDM
	Direcció n	Celda	
0x9AA	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	5
	0x0001		
	...		
	0x9AAC	12	
	0x9AAD	5	
	0x9AAE		
	...		
	0xFFFF		

2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



RDM	RDM		RDM
	Direcció n	Celda	
0x9AA	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	5
	0x0001		
	...		
	0x9AAC	12	
	0x9AAD	5	
	0x9AAE		
	...		
	0xFFFF		

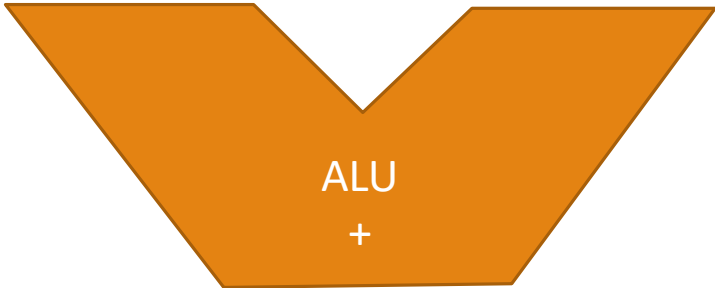
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución

CP 0x0001

RI ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD

REN 1 12 REN 2 5



AC 17

R
D
M

0
x
9
A
A

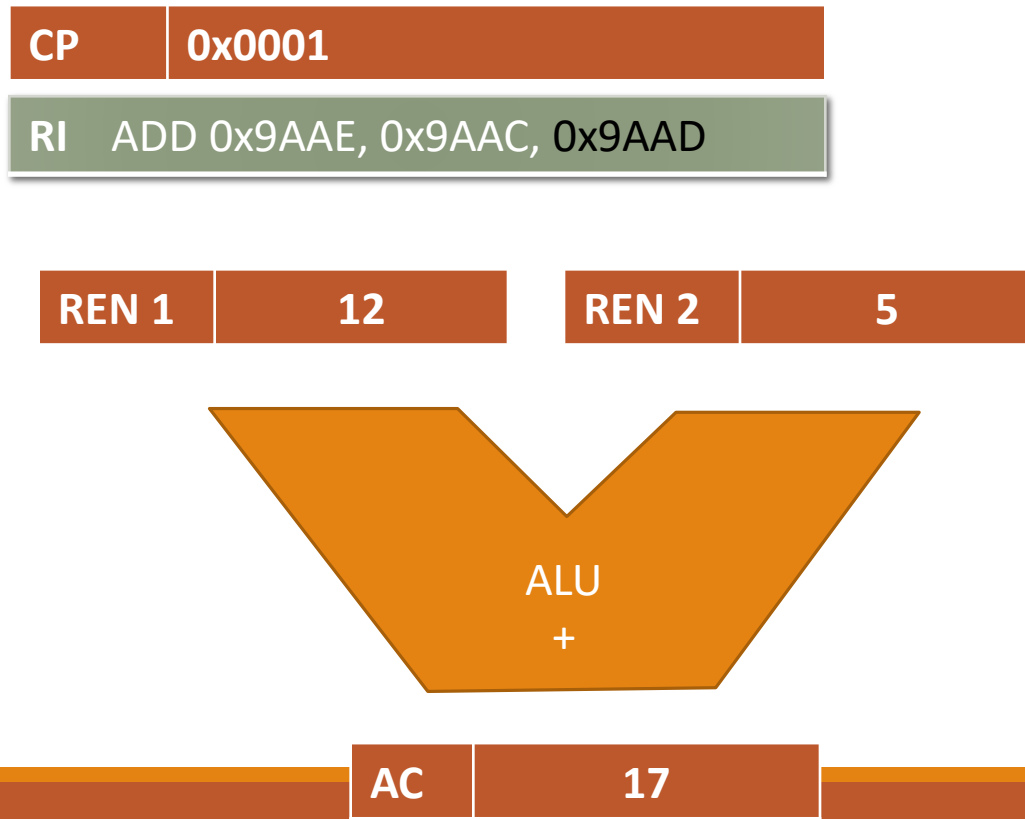
Dirección	Celda
0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD
0x0001	
...	
0x9AAC	12
0x9AAD	5
0x9AAE	
...	
0xFFFF	

R
I

5

2.1.2 Fases de Ejecución

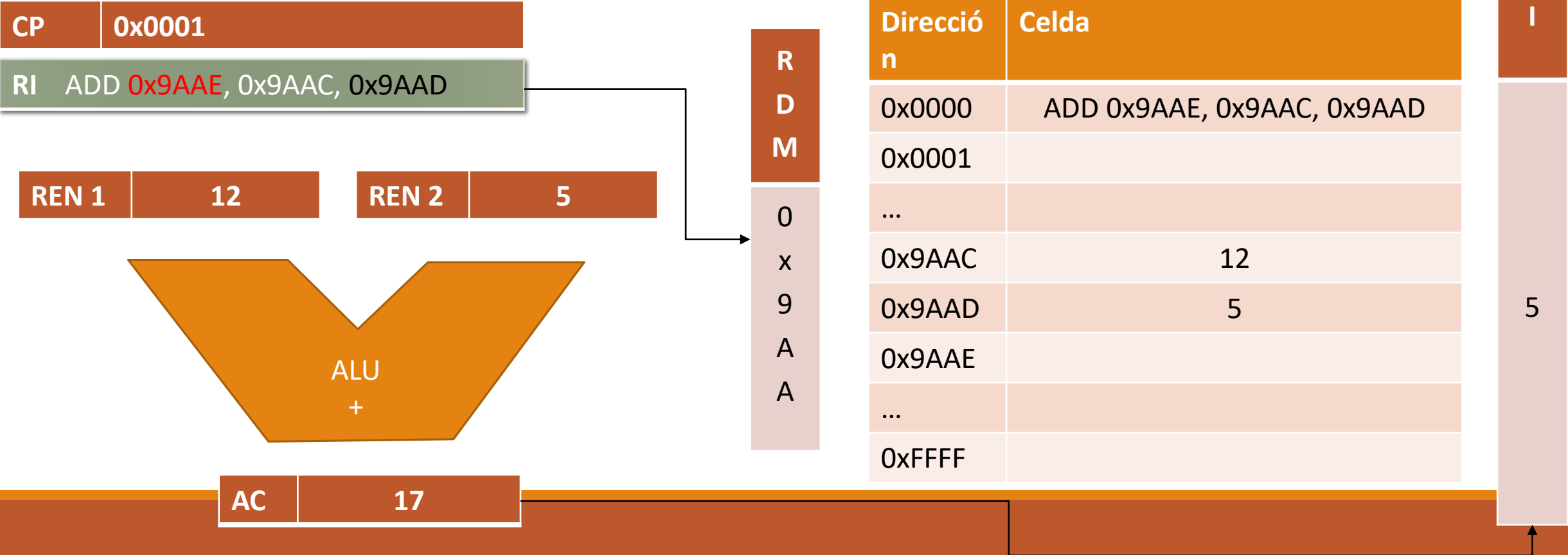
FASE III. Ejecución



RDM	RDM		RDM
	Direcció n	Celda	
0x9AA	0x0000	ADD 0x9AAE, 0x9AAC, 0x9AAD	5
	0x0001		
	...		
	0x9AAC	12	
	0x9AAD	5	
	0x9AAE		
	...		
	0xFFFF		

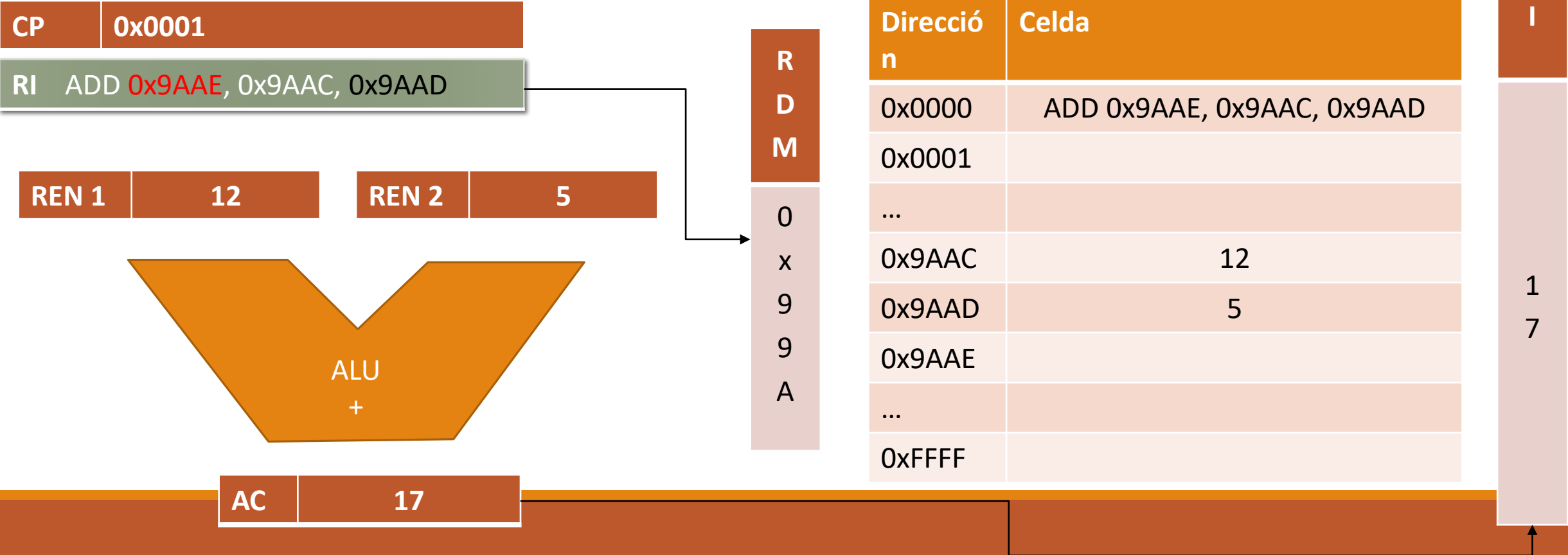
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



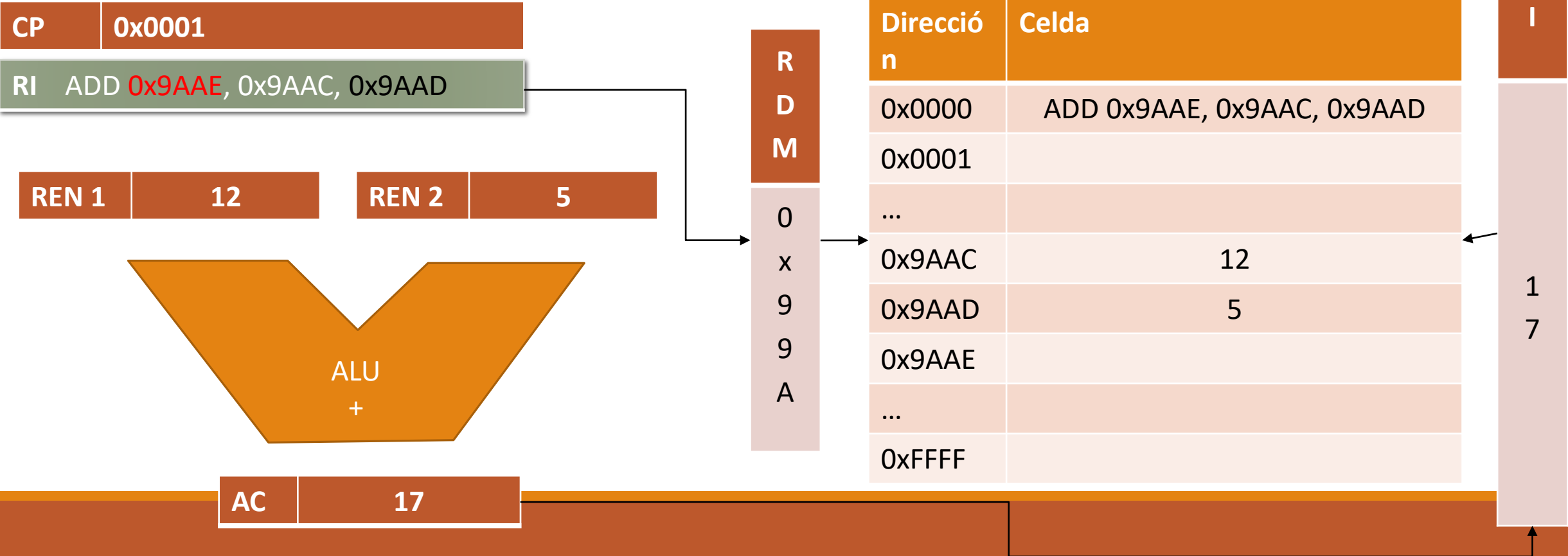
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



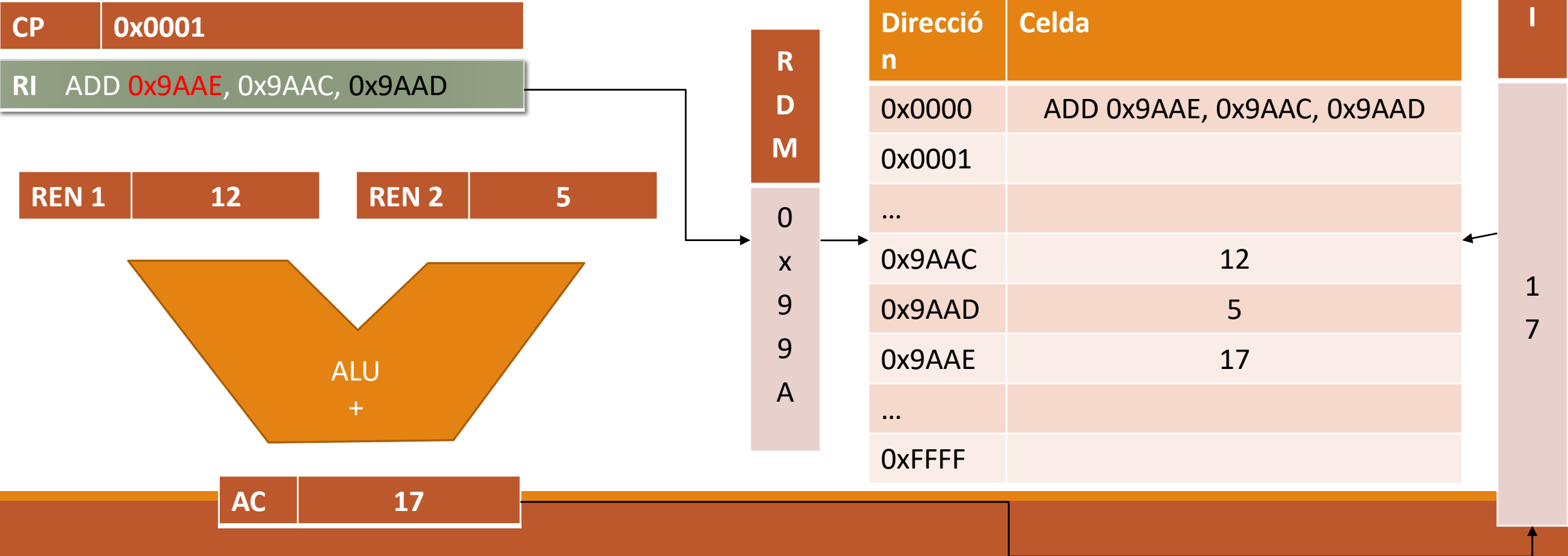
2.1.2 Fases de Ejecución

FASE III. Ejecución



2.1.2 Fases de Ejecución

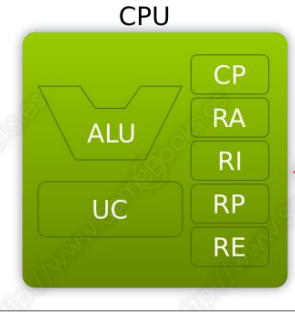
FASE III. Ejecución



2.1.2 Fases de Ejecución

VOLVER A EMPEZAR FASE I
(Como la vida misma)

2.1.1 Procesador



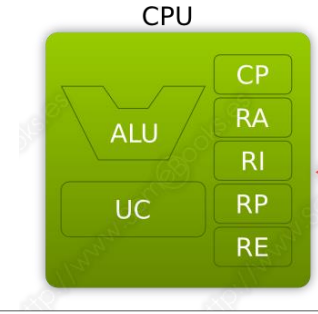
Interrupciones

Señal que interrumpe la ejecución normal del procesador para atender posibles incidencias.

Existen 4 tipos:

- ✓ De programa (divided by zero)
- ✓ De fallo de hardware (fallo paridad)
- ✓ De reloj
- ✓ De Entrada/Salida

2.1.1 Procesador



Características

Frecuencia. Número de veces que la UC manda órdenes por segundo. Se mide en hercios (Hz) acompañado de otros órdenes de magnitud. Mhz (10^6) y Ghz (10^9).

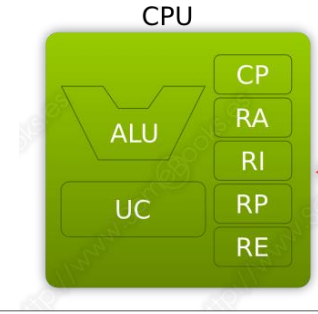
MIPS. Millones de instrucciones que es capaz de ejecutar por segundo.

MFLOPS. Millones de instrucciones en punto flotante por segundo.

Número de núcleos físicos o lógicos.

Tamaño del bus de datos y direcciones.

2.1.1 Procesador

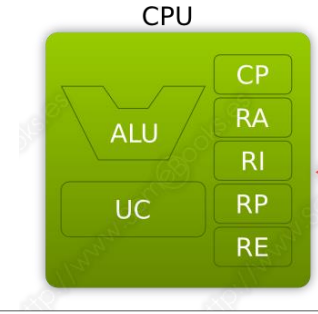


Características

Arquitectura según juego de instrucciones

- **CISC (Complex Instruction Set Computer)**. Juegos de instrucciones pequeños formados por operaciones complejas. (Intel y AMD).
- **RISC (Reduced Instruction Set Computer)**. Juegos de instrucciones con muchas operaciones simples. Tienen menor consumo de energía. Ideal para procesadores tipo ARM presentes en móviles y tabletas. (Qualcomm, TSCM, Huawei, etc.)

2.1.1 Ejercicio



4. Utilizando el simulador de la máquina de Von Neumann. Crea un programa que vaya almacenando en W los valores de la tabla de multiplicar del número almacenado en X. Ejemplo. Si en X hay un 2, en W deberá almacenarse 2, 4, 6, 8, 10, ... (hasta completar 10 valores).

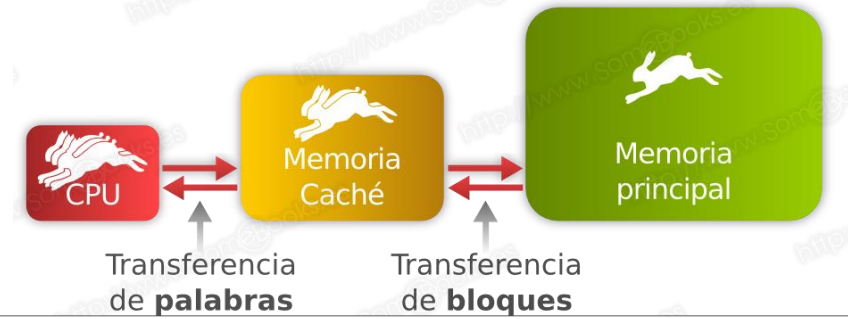
5. Investiga en Internet para responder a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es un benchmark en Informática? ¿Por qué se usa? ¿Indica al menos 3?
- b) ¿Cuántos MIPS tiene un microprocesador que ejecuta un programa de 25.000 instrucciones en 3 segundos? ¿y otro que tarda lo mismo pero con 123.000 instrucciones?
- c) ¿Qué es una GPU? ¿Para qué sirve?
- d) ¿Qué es una APU? Indica un modelo disponible comercialmente.

6. Los procesadores actuales además de la ALU y la UC incluyen otros componentes. Investiga para que sirven los siguientes:

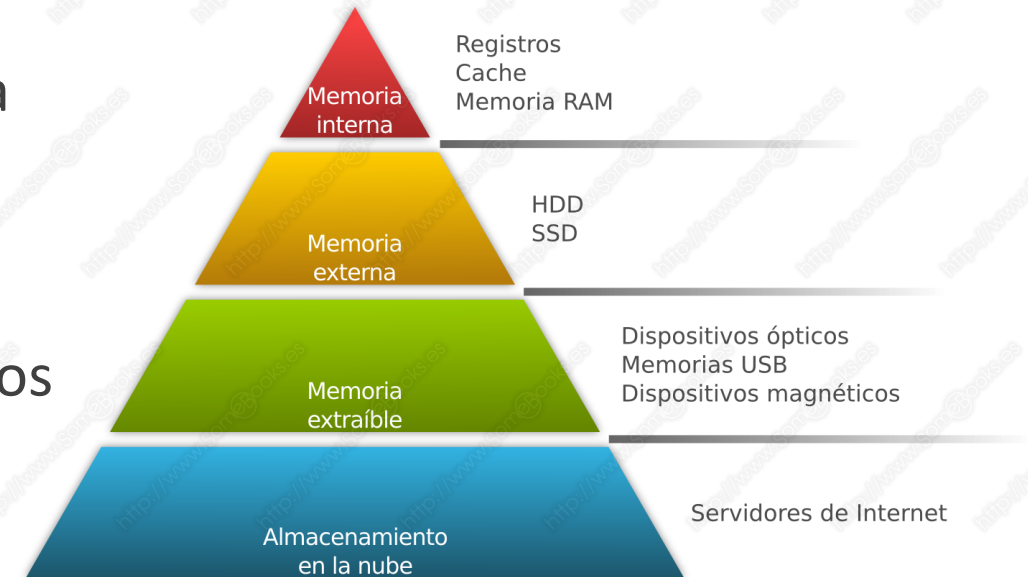
- a) FPU
- b) MMU
- c) Caché

2.1.2 Memoria



Memoria Interna. Memoria situada dentro del ordenador y que almacena la información volátil.

- **Registros del Procesador.** Pequeña memoria incluida dentro del microprocesador. Gran velocidad. Muy poca capacidad.
- **Memoria Caché.** Memoria ultrarrápida situada entre el microprocesador y la memoria principal. Más lenta que los registros pero de mayor capacidad
- **Memoria Principal.** Almacena tanto datos como instrucciones mucho más lenta que la memoria cache pero de menor capacidad.

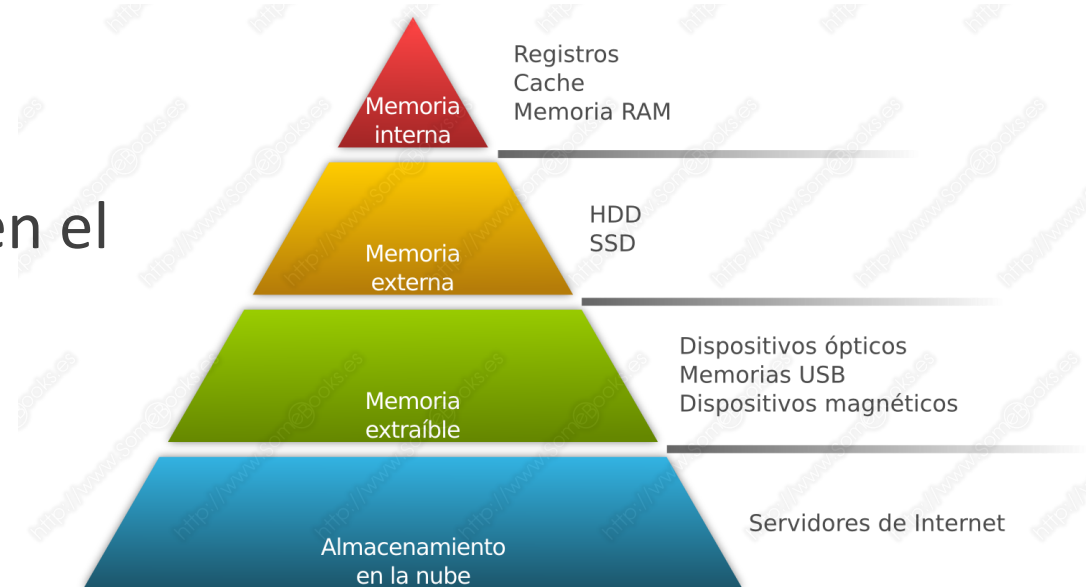


2.1.2 Memoria

Memoria externa. Memoria situada en el exterior del ordenador y que almacena información no volátil. El soporte no es extraíble.

Memoria secundaria. Memoria situada en el exterior del ordenador y que almacena información no volátil. El soporte ES extraíble.

Almacenamiento en la nube. Memoria situada remotamente. Acceso lento pero accesible desde cualquier sitio.



2.1.3 Unidades de Entrada/Salida

Las unidades de entrada/salida se pueden clasificar también en dos tipos:

Dispositivos de bloque. Transfieren bloques de datos de tamaño fijo, frecuentemente 512 bytes.

Dispositivos de carácter. Transfieren datos del tamaño de un carácter cada vez (1 byte).



Seagate Momentus XT



Kingston SSDNow E100



Wacom Intuos Pen



GamePad Logitech F310

2.1.3 Unidades de Entrada/Salida

Discos duros

Son el dispositivo de almacenamiento externo más utilizado.

Existen dos tipos:

- ✓ **SSD.** Compuestos de circuitos de memoria semiconductora FLASH. Ultrarrápida y de alto coste por bit.
- ✓ **Magnéticos.** Compuesto por platos magnéticos y una cabeza lectora mecánica. Más lento y económicos.



3.5 pulgadas



2.5 pulgadas



1.8 pulgadas

2.1.4 Buses

Líneas, canales o cables por los que se transmite información binaria. Podemos distinguir dos tipos:

Paralelos. Por los que se envía la información en grupos de bits.

Serie. Por los que se envía la información de uno en uno.

2.2 Componentes lógicos (SW)

Centrándonos ahora en el “alma” del ordenador, esta se implementa por medio de dos posibles estados 0 y 1.

A partir del 0 y 1 (ausencia o presencia de corriente eléctrica) es posible representar distintos tipos de información:

- ✓ Representación de números
- ✓ Representación de caracteres
- ✓ Representación de imágenes
- ✓ Representación de sonidos
- ✓ Representación de vídeos

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Definición: “conjunto de reglas que permiten, con una cantidad finita de símbolos, representar un número cualquiera”.

2 tipos principales:

- No posicionales: sólo cuenta el valor del dígito. Ej. sistema romano: {I, V, X, C, D, M}.
- Posicionales: cuenta la magnitud del dígito y su posición en el número (base y dominio).

Y dentro de los sistemas numéricos posicionales:

- Decimal: $b=10$, $D=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$; usado por las personas.
- **Binario**: $b=2$, $D=\{0,1\}$; utilizado por el ordenador.
- Octal: $b=8$, $D=\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$; se utiliza en sustitución del binario.
- Hexadecimal: $b=16$, $D=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F\}$; se utiliza con el mismo objetivo que el octal.

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Convertir binario a decimal

Es posible pasar de cualquier sistema de numeración posicional al sistema decimal gracias al **Teorema Fundamental de la Numeración (TFN)**:

$$X = x_0 * b^0 + x_1 * b^1 + \dots + x_n * b^n;$$

Es decir, el valor decimal de un número en un sistema de numeración posicional corresponde a la suma de los dígitos de dicho número “pesados” según la posición que ocupan dichos dígitos.

$$\begin{aligned} 11011100_2 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 128 + 64 + 16 + 8 + 4 = 220_{10} \end{aligned}$$

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Convertir binario a decimal con decimales

$$\begin{aligned} & 11011100,01101_2 = \\ & = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} + 0 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} \\ & = 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{32} \\ & = 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 0,25 + 0,125 + 0,03125 \\ & = 220,40625_{(10)} \end{aligned}$$

Ejercicios (continuación)

7. Completa la información que falta en la Tabla 1.7.

Pesos													Número
2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	,	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-5}	2^{-6}	
64	32	16	8	4	2	1	,	0'5	0'25	0'125	0'0625	0'03125	
1	1	1	0	0	1	0	,	1	1	0	1		??
		1	1	0	1	1	,	1	0	1			??
	1	1	0	0	1	1	,	0	0	1	1	1	??

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Convertir decimales a binarios

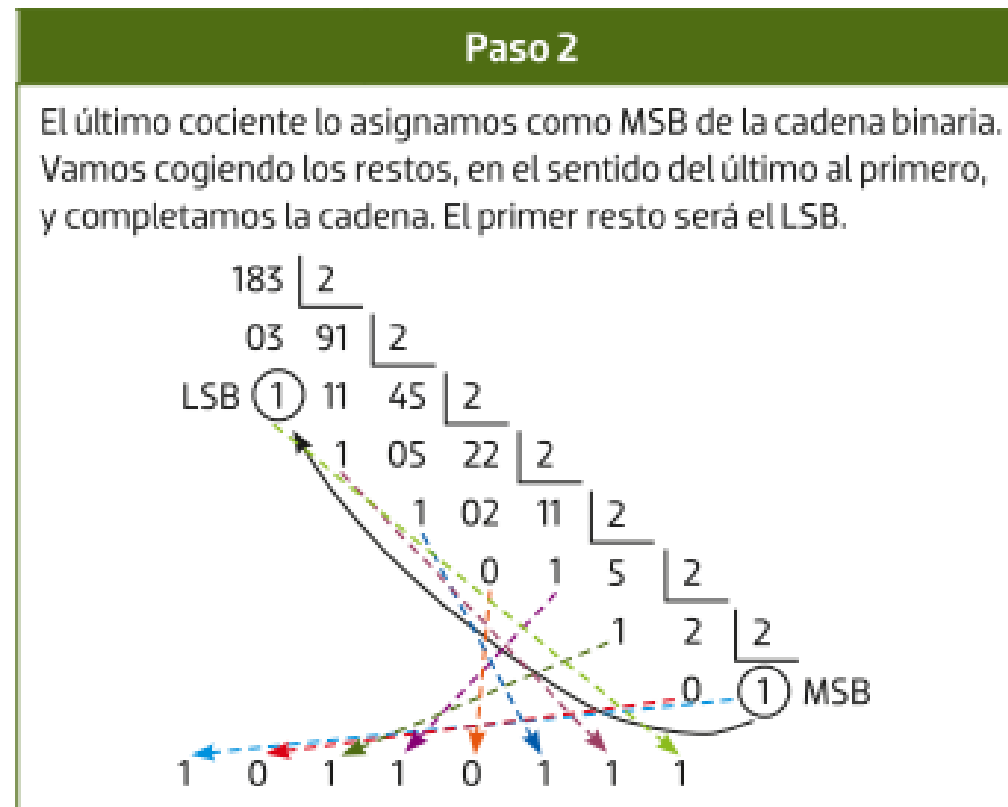
Paso 1

Dividimos el número decimal entre dos y hacemos divisiones sucesivas de los cocientes resultantes hasta que este sea cero o uno.

$$\begin{array}{r} 183 \div 2 \\ \hline 03 \quad 91 \div 2 \\ \hline 1 \quad 11 \quad 45 \div 2 \\ \hline \quad 1 \quad 05 \quad 22 \div 2 \\ \hline \quad \quad 1 \quad 02 \quad 11 \div 2 \\ \hline \quad \quad \quad 0 \quad 1 \quad 5 \div 2 \\ \hline \quad \quad \quad \quad 1 \quad 2 \div 2 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Convertir decimales a binarios



Ejercicios de refuerzo:

8. Convierte los siguiente números (base 2) al sistema decimal (base 10):

a) 10000010_2

b) 0110111_2

c) 110_2

9. Convierte los siguiente números (base 10) al sistema binario (base 2):

a) 214_{10}

b) 5_{10}

c) 512_{10}

Ejercicios de ampliación:

10. Expresa en decimal estas cantidades dadas en diversos sistemas de numeración y bases distintas:

- a) 201,12 en base 4 (sistema de numeración que usa los dígitos 0 1, 2 y 3).
- b) 340,31 en base 5 (sistema de numeración que usa los dígitos 0, 1, 2, 3, y 4).
- c) 215, 24 en base 6 (sistema de numeración que usa los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, y 5).

11. Convierte los siguientes números en base 10 al sistema binario (base 2) y viceversa:

- a) $333_{(10)} \rightarrow ?$ (2)
- b) $256_{(10)} \rightarrow ?$ (2)
- c) $111000110_{(2)} \rightarrow ?$ (10)
- d) $101010111_{(2)} \rightarrow ?$ (10)

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Convertir decimales con decimales a binario

La forma más sencilla de convertir la fracción decimal (derecha de la coma) a binario consiste en multiplicar sucesivamente la parte fraccionada por 2 hasta que dé 0 como resultado. La parte entera de cada multiplicación formará los bits del número binario.

Por ejemplo, vamos a convertir sistema binario el número decimal 12'125:

1. Parte entera: sumamos los pesos (tabla pesos), y nos da: $12_{10} \rightarrow 1100_2$.
2. Parte fraccionaria (decimales):
 1. $0,125 \times 2 = 0'250 \rightarrow 0$ (el primer dígito es **0**; la nueva parte fraccionaria es 0,250).
 2. $0,250 \times 2 = 0'500 \rightarrow 0$ (el segundo dígito es **0**; la nueva parte fraccionaria es 0,500).
 3. $0,500 \times 2 = 1'00 \rightarrow 1$ (el tercer dígito es **1**; la nueva parte fraccionaria es 0; se acabó).
3. Resultado: $12,125_{10} \rightarrow 1100,001_2$

Ejercicios (conversión con decimales)

12. Expresa estas cantidades en código binario:

- a) 75 .
- b) 345.
- c) 129.
- d) 1590.

13. Expresa estas cantidades en código binario, con un error inferior a 2-6:

- a) 123,75.
- b) 7,33.
- c) 4,234.
- d) 15,91.

14. Expresa estas cantidades en código decimal (están en binario):

- a) 111,01
- b) 11100,101
- c) 110110,11001

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Sistema Octal

El sistema octal es un sistema numéricos de base 8 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7) que se utiliza como sistema intermedio entre el binario y el decimal.

- Conversión de un número decimal a octal: procedemos igual que con el sistema binario, dividiendo sucesivamente por 8 el número decimal. Ej.:

925			
920	8		
45	115	8	
	35	14	8
5	3	6	1
Cuarto	Tercero	Segundo	Primero

- Conversión de octal a decimal: se utiliza el TFN, sumando los dígitos según su peso. Ej.

$$1635_8 \rightarrow 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 1 \cdot 512 + 6 \cdot 64 + 3 \cdot 8 + 5 \cdot 1 = 925_{10}$$

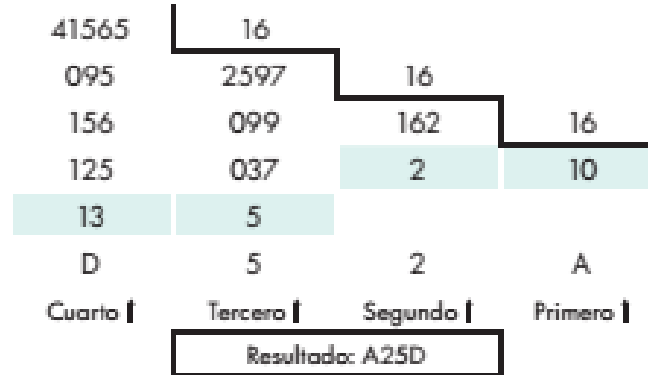
2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Sistema Hexadecimal

El sistema hexadecimal tiene como base de numeración el 16, es decir utiliza dieciséis símbolos para representar los números (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F).

Los valores de los símbolos A, B, C, D, E y F son respectivamente: 10, 11, 12, 13, 14 y 15

- Conversión de un número decimal a hexadecimal: se realizan divisiones sucesivas. Ej.



Hexadecimal	Decimal
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

- Conversión de hexadecimal a decimal: se utiliza el TFN. Ej.

$$A1D_{16} \rightarrow A \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0 = A \cdot 256 + 1 \cdot 16 + D \cdot 1 = 2560 + 16 + 13 = 2589_{10}$$

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Conversión binario-octal

El **sistema octal** se utiliza porque permite acortar las largas secuencias de 1s y 0s del sistema binaria, y por su sencillez para pasar de uno a otro sistema de numeración:

- De binario a octal: se agrupan los bits de 3 en 3, comenzando por la derecha, y se calcula su valor en octal (0 a 7). Ejemplo: $101110_2 \rightarrow 101\ 110 \rightarrow 5\ 6 \rightarrow 56_8$
- De octal a binario: cada dígito en octal se pasa a binario usando 3 bits. Ejemplo: $47_8 \rightarrow 4\ 7 \rightarrow 100\ 111 \rightarrow 100111_2$.

2.2.2 Sistemas de numeración y codificación de la información

Conversión y binario-hexadecimal

El **sistema hexadecimal** es más usado que el octal, pues permite reducir aún más las largas cadenas de 1s y 0s del binario, y resulta igual de sencillo convertirlos:

- De binario a hexadecimal: se agrupan los bits de 4 en 4, comenzando por la derecha, y se calcula su valor en hexadecimal (de 0 a F). Ejemplo: $1101101_2 \rightarrow 110\ 0101 \rightarrow 0110$ (cero a la izquierda) $1101 \rightarrow 6\ D \rightarrow 6D_{16}$
- De hexadecimal a binario: cada dígito hexadecimal se pasa a binario usando 4 bits. Ejemplo: $F0_{16} \rightarrow F\ 0 \rightarrow 1111\ 0000 \rightarrow 11110000_2$

Ejercicios (sistemas octal y hexadecimal)

15. Convierte los siguientes números octales (base 8) al sistema binario:

a) 3710_8

b) 254_8

c) 166_8

16. Convierte los siguiente números hexadecimales (base 16) al sistema binario:

a) $DCBA_{16}$

b) $2B3C_{16}$

c) 4351_{16}

Ejercicios de refuerzo/ampliación:

17. Convierte a hexadecimal.

- a) 703_8
- b) 1227_8
- c) 205_8

18. Convierte a octal.

- a) $C127_{16}$
- b) $9A_{16}$
- c) 74_{16}

17. Convierte a hexadecimal.

- a) $703'16_8$
- b) $1227'32_8$
- c) $205'025_8$
- d) $708,31_8$

18. Convierte a octal.

- a) $C127'B_{16}$
- b) $9A'53F2_{16}$
- c) $74'10D_{16}$
- d) $1AB0C'182_{16}$

2.2.1 Los datos, tipos de datos y su representación

Representación de Caracteres

Cada carácter de un idioma puede ser representado por una cadena de bits única y arbitraria. Existen una serie de asignaciones estándar en forma de tabla comúnmente aceptadas.

ASCII. Estrictamente es de 7 bits. Permite representar 128 caracteres. Como las arquitecturas son mayoritariamente de 8 bits se añade un bit adicional para paridad o con el fin de extender el código.

Carácter	Binario	Decimal
A	01000001	65
a	01100001	97

2.2.1 Los datos, tipos de datos y su representación

Representación de Caracteres

ISO-8859. Es una ampliación del código ASCII en el que se usan 8 bits. Tiene una serie de variantes destinada a albergar caracteres de distintos países, como la ISO-8859-1 o ISO Latín 1 cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de América Latina y Europa Occidental.

UNICODE. Es una asignación que persigue la universalidad y pretende representar cualquier carácter escrito por el hombre. Para ello usa un número denominado punto de código. Y un mecanismo de transformación a cada plataforma denominado UTF.

Ejercicios (operaciones binarias):

30. Busca por Internet las tablas de ASCII y escribe tu nombre utilizando esta codificación.

31. Investiga en Internet el código FIELDATA. ¿Para qué se usaba y cuántos bits los componían?. Codifica en FIELDATA una palabra de tu invención.

2.2.3 Unidades de medida

Bit: unidad básica o mínima de información (*binary digit*). Su valor es 0 o 1.

Nibble. 4 bits.

Octeto o byte: secuencia de 8 bits.

Unidad Decimal	Abre- viatura	Nº de bytes	Unidad CEI	Abre- viatura	Nº de Bytes
kilobyte	kB	10^3	Kibibyte	KiB	2^{10}
Megabyte	MB	10^6	Mebibyte	MiB	2^{20}
Gigabyte	GB	10^9	Gibibyte	GiB	2^{30}
Terabyte	TB	10^{12}	Tebibyte	TiB	2^{40}
Petabyte	PB	10^{15}	Pebibyte	PiB	2^{50}
Exabyte	EB	10^{18}	Exbibyte	EiB	2^{60}
Zettabyte	ZB	10^{21}	Zebibyte	ZiB	2^{70}
Yottabyte	YB	10^{24}	Yobibyte	YiB	2^{80}
Brontobyte	BB	10^{27}	BrobiByte	BiB	2^{90}
Geopbyte	GB	10^{30}	Geobibyte	GiB	2^{100}

Ejercicios (datos e información):

32. Realiza las siguientes conversiones:

- a) 0'1 GB a MB.
- b) 16384 bits a kB.
- c) 30 MB a kB.
- d) 512 TB a GB.

33. Fíjate en las unidades de medida de la información y responde:

- a) ¿Cuántas fotos de 1 MB se pueden guardar en un disco duro de 2 TB?
- b) ¿A cuántos CD equivale un DVD? ¿Y un Blu-ray?
- c) Si cada letra ocupa un byte ¿Cuántos bits son necesarios para almacenar tu nombre?

Ejercicios de refuerzo/ampliación:

34. Explica qué concepto incluye al otro: “información”, “conocimiento”, “dato”.

35. Crea una tabla para los múltiplos del byte como la siguiente y añade un múltiplo **nuevo**:

Nombre (abrev.)	Equivalencia
1 kilobyte (kB).	1000 bytes
1 megabyte (MB).	1000 kB.
...	...

34. Realiza las siguientes operaciones:

- a) 512 MB + 1'5 GB.
- b) 128 MB + 2048 kB.
- c) 64 Mb + 16 kB.

35. Realiza las siguientes operaciones:

- a) 0'1 GB + 400 MB.
- b) 24576 bits – 2 kB.
- c) 0'2 GB – 512 kB.