

# Unidad 2

## Modelo de Programación del 80x86 de Intel

***SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES***

**Grado en Ingeniería Informática  
EPS - UAM**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
-- --  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Índice

## Modelo de programación del 80x86 de Intel.

1. Familia 80x86 como caso particular.
2. Registros internos y arquitectura del 80x86.
3. Acceso y organización de la memoria.
4. Modos de direccionamiento.
5. Directivas y operadores del ensamblador del 80x86.
6. Estructura de un programa en ensamblador.
7. Instrucciones del ensamblador.
8. Mapa de memoria del sistema PC.
9. Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción.

The logo for Cartagena99 features the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient that resembles a stylized sun or a wave. The logo is positioned in the upper left corner of the page.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.1. Familia 80x86 como caso particular

Microprocesadores aparecen en los 70 (1971-...) con 4 bits luego 8 bits (**8085** con 64KB de memoria).

Desarrollados por **Intel** como circuitos integrados digitales y programables para sustituir circuitos digitales cableados.

Familia 80x86 nace en 1978 con el **8086** (16 bits y 1 MB de memoria). Continúa con: **80186, 80286, 80386, 80486, ...**

El paralelo aparece **8088** (ordenador personal de IBM o compatible): **8086** de 8 bits.

El competidor inicial: **Motorola 6800** (8 bits) y **68000** (16 bits).

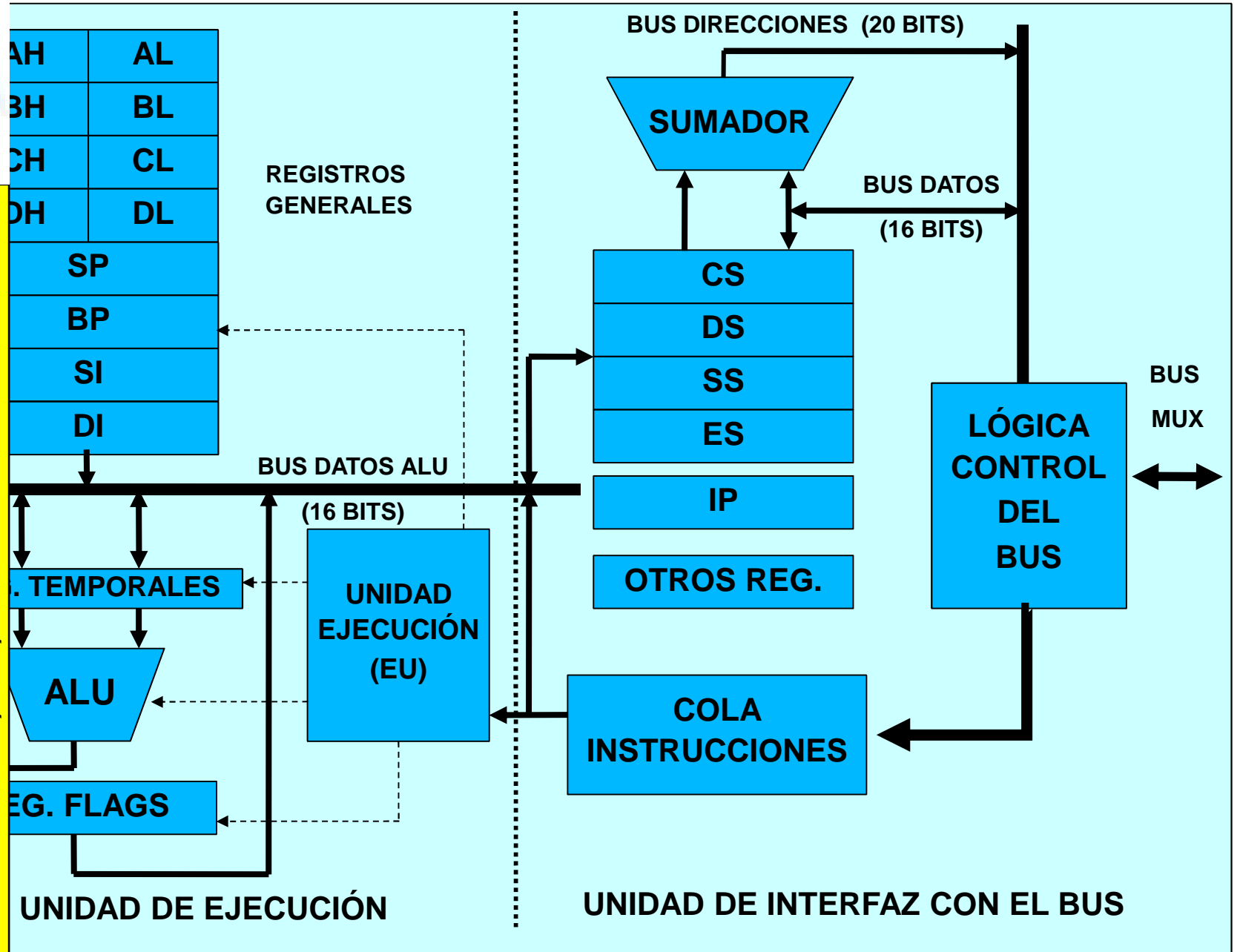
Intel garantiza compatibilidad de sus microprocesadores desde los inicios e introduce la segmentación de memoria (segmentos de 64 KB)

Arquitectura tecnología **CISC** vs. **RISC** (más actual)

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The logo is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (I)



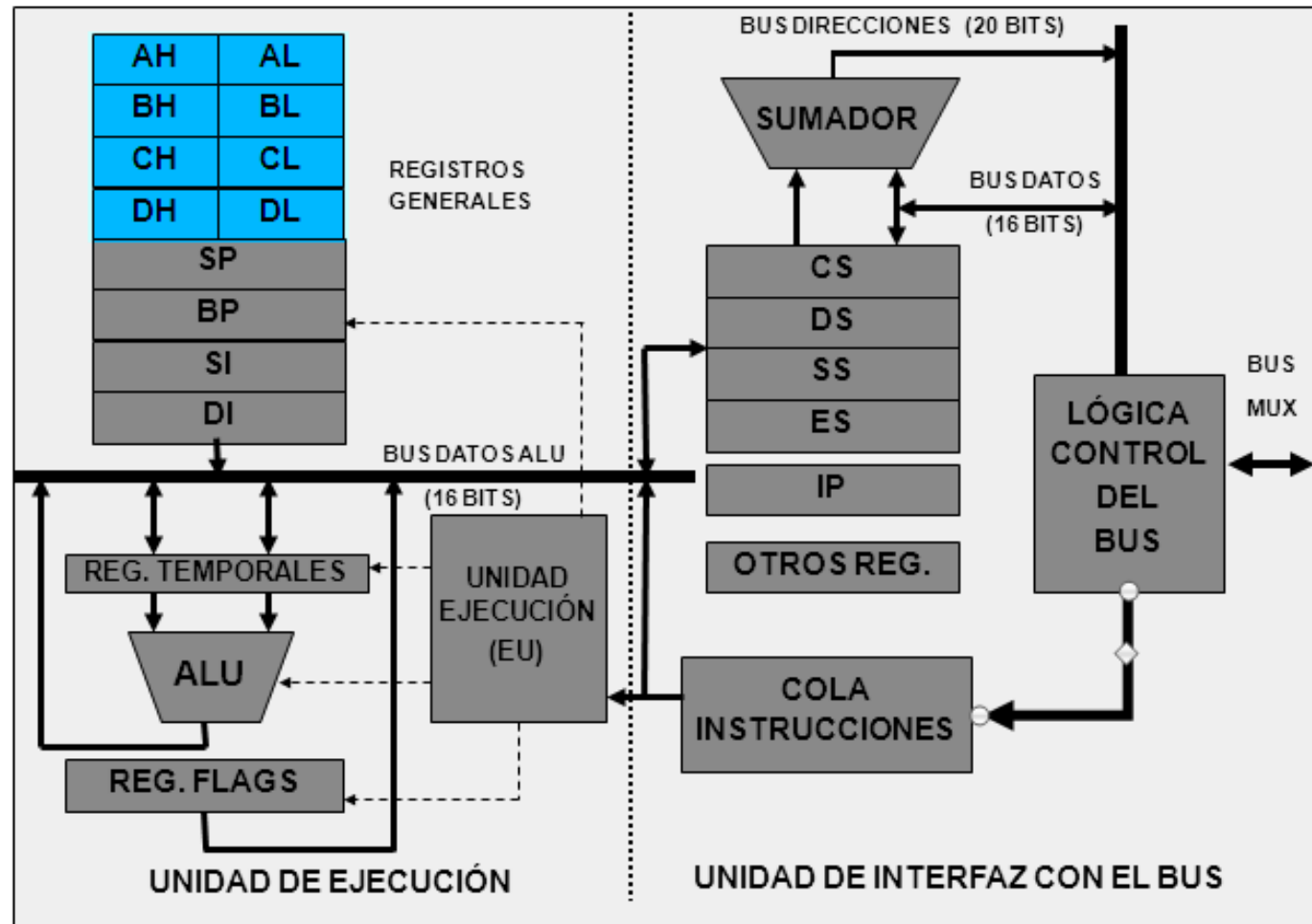
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (II)

registros de datos

AX (AH-AL), BX (BH-BL), CX (CH-CL), DX (DH-DL)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (III)

### registros de datos

**AX (AH-AL), BX (BH-BL), CX (CH-CL), DX (DH-DL)**

Actúan como acumuladores en instrucciones de transferencia, lógicas y aritméticas.

Cada uno de 16 bits, divisible en 2 registros de 8 bits. Tareas específicas en algunos casos (para cualquier uso si están libres):

- **AX:** Multiplicar, dividir y operaciones de E/S.
- **BX:** Registro base para direccionamiento indirecto (apunta a la base de una tabla)
- **CX:** Contador de bucles.
- **DX:** Multiplicar, dividir, operaciones de E/S.

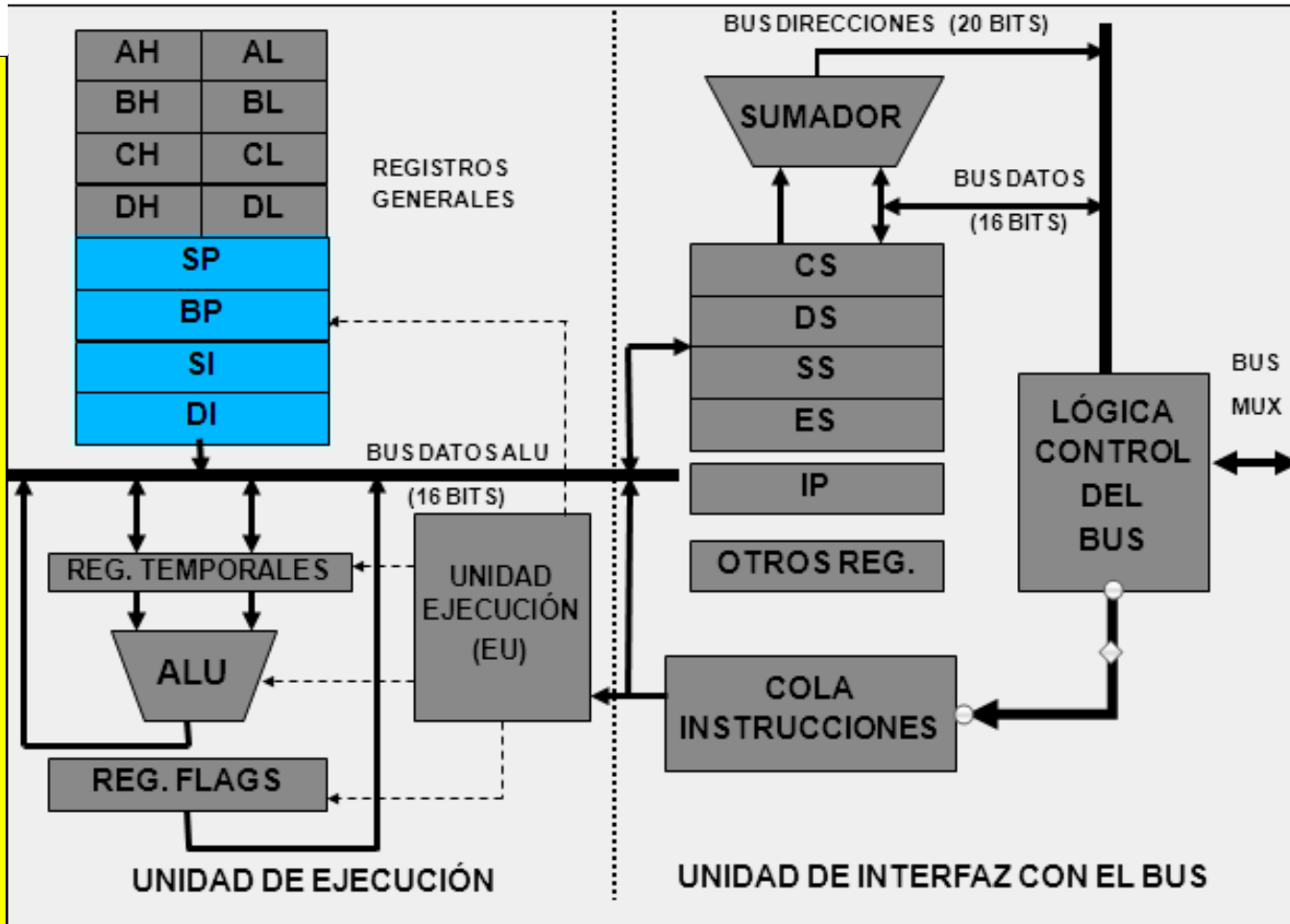
The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a blue and yellow graphic element that resembles a stylized '9' or a similar shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (IV)

registros punteros: **SP , BP , SI , DI**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (V)

registros punteros: **SP , BP , SI , DI**

Intervienen en el direccionamiento de memoria como desplazamientos (*offsets*) respecto a las zonas de memoria indicadas en registros de segmento.

**SP** (*Stack Pointer*): Usado junto al registro de segmento de pila **SS**. Interviene en:

- Llamadas a subrutinas
- Interrupciones
- Instrucciones de manejo de pila

**BP** (*Base Pointer*): Usado junto al registro de segmento de pila **SS**. Útil para acceder a los parámetros de subrutinas pasados por pila.

**SI** (*Source Index*): Usado para indexar tablas en memoria (lectura). Para cualquier uso si está libre.

**DI** (*Destination Index*): Usado para indexar tablas en memoria (escritura). Para cualquier uso si está libre.

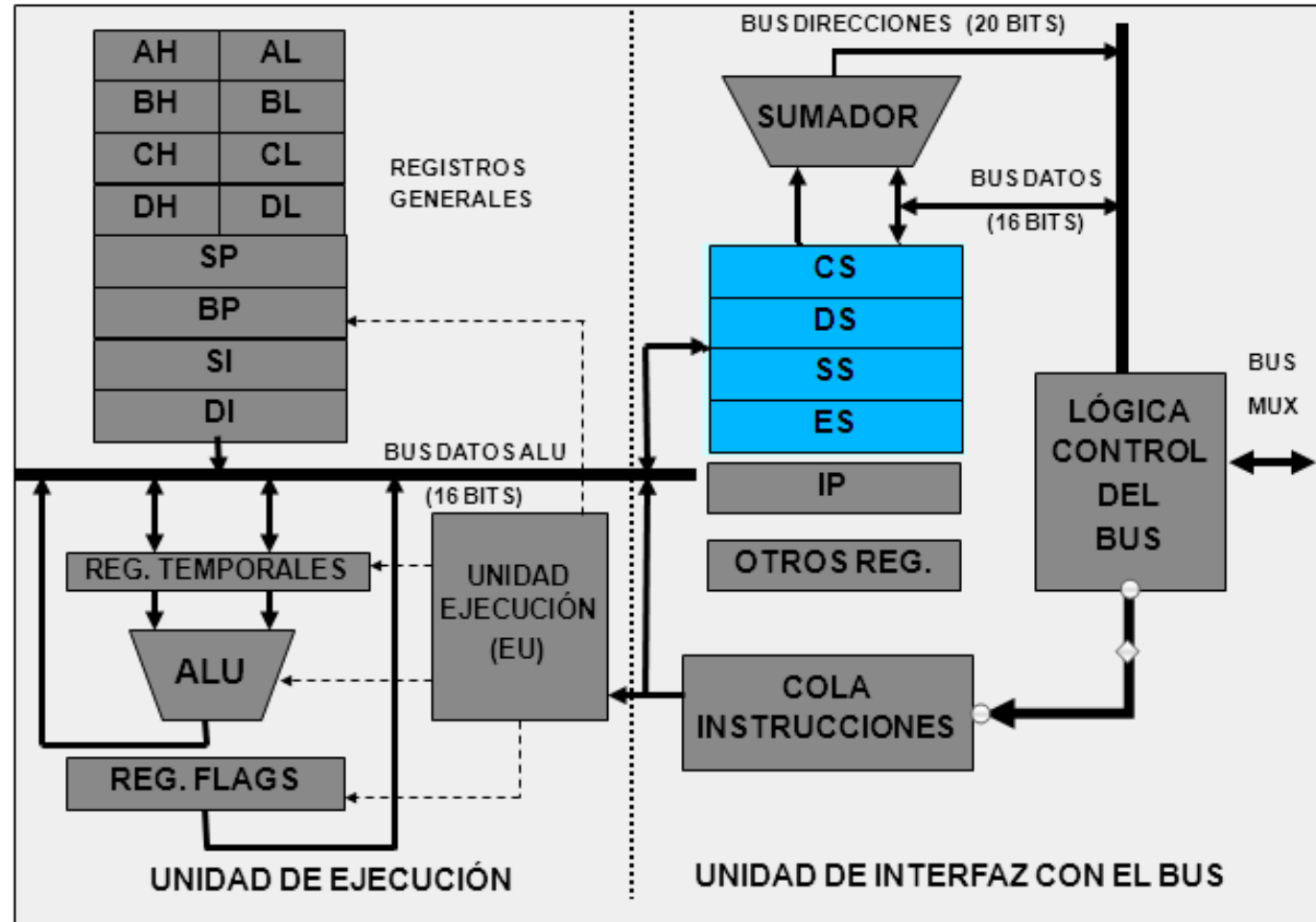
The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The logo is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (VI)

registros de segmento: **CS , SS , DS , ES**



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (VII)

registros de segmento: **CS** , **SS** , **DS** , **ES**

Intervienen en el direccionamiento de memoria indicando zonas de 64KB de memoria (**segmentos**).

**CS** (*Code Segment*): Indica el segmento de código máquina (programa). Junto con el puntero de instrucciones **IP** constituye el *contador de programa*.

**SS** (*Stack Segment*): Indica el segmento de pila. Junto con **SP** o **BP** indica una posición absoluta de memoria en la pila.

**DS** (*Data Segment*): Indica el segmento principal de datos (variables globales).

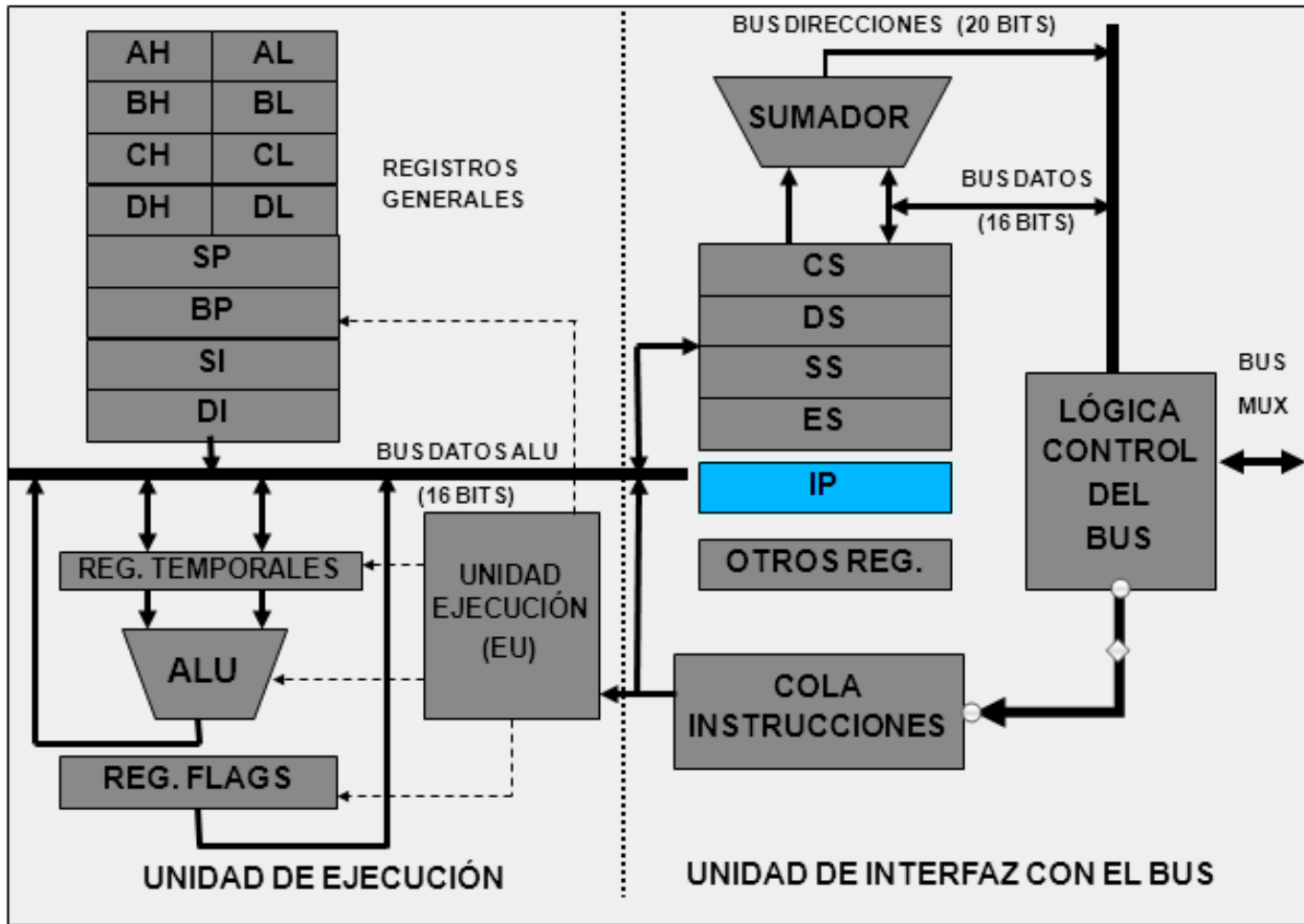
**ES** (*Extra Segment*): Indica el segmento adicional de datos (variable globales).

The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (VIII)

registro puntero de instrucciones: **IP**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (IX)

registro puntero de instrucciones: **IP**

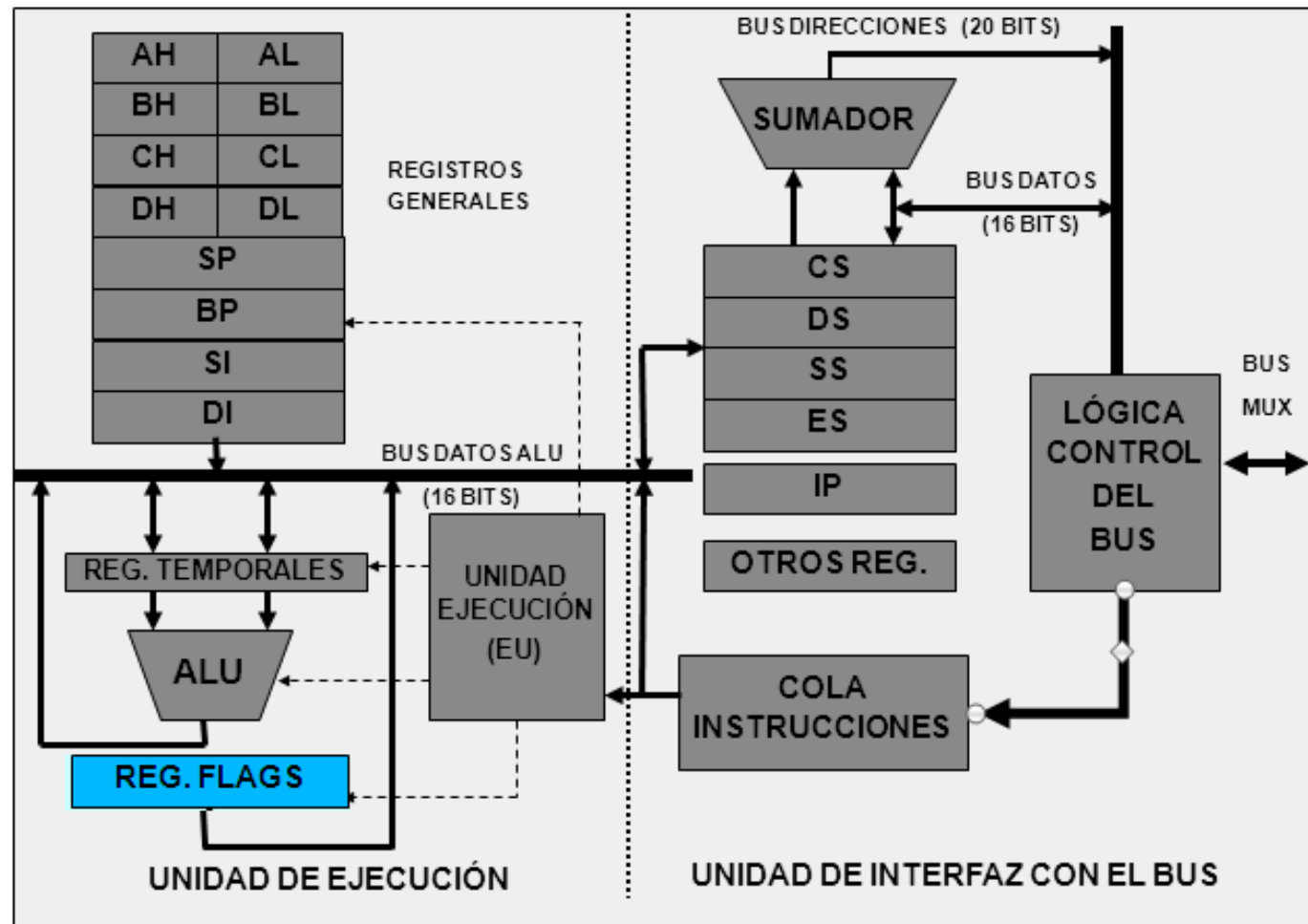
Indica el desplazamiento (*offset*) dentro del segmento indicado por **CS** donde se encuentra la siguiente instrucción de código máquina que va a ser ejecutada (*contador de programa*).

The logo for Cartagena99, featuring the word "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (X)

### registro de estado (*FLAGS*)



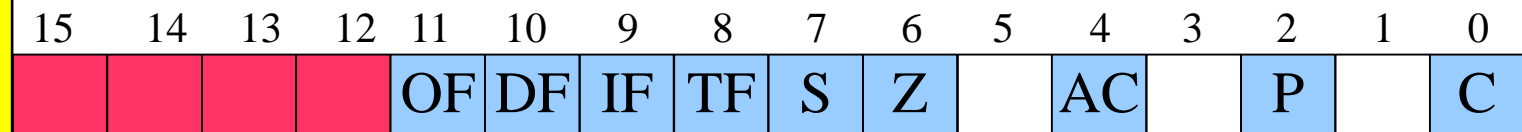
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

## 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86 (XI)

### Registro de estado (*FLAGS*)

Algunos de sus 16 bits indican información de estado del procesador y de la última operación de la ALU.



bit de interrupciones

**Z**: bit de cero

**C**: bit de acarreo

bit de dirección

**S**: bit de signo

**P**: bit de paridad

bit de *overflow*

TF: bit de *trap*

AC: bit de acarreo auxiliar

Las banderas (*flags*) **C**, **AC**, **S**, **P**, **Z** y **OF** dependen del resultado de la última operación ejecutada por la ALU.

La bandera **IF** habilita o deshabilita las interrupciones *hardware*.

La bandera **TF** habilita o deshabilita la ejecución "paso a paso".

La bandera **DF** incrementa o decrementa los punteros índice en instrucciones de cadena.

Todos los bits pueden ponerse a **0** o a **1** con instrucciones específicas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



# Acceso y organización de la memoria (I)

memoria física de un sistema basado en 8086 organizada en 2<sup>20</sup> posiciones de 1 byte (1 MB).

memoria física de 1 MB dividida a nivel lógico en "segmentos" de 64 KB.

Los segmentos empiezan en direcciones múltiplo de 16. Los segmentos consecutivos están separados por 16 bytes.

En un programa, las instrucciones suelen estar en un segmento, los datos en uno o varios segmentos distintos y puede ser así a la inversa (hay casos en que esto no se cumple).

La CPU puede acceder a la vez hasta a cuatro segmentos distintos (registros **CS**, **DS**, **ES** y **SS** con valores distintos).

Podría haber solapamiento total o parcial de segmentos (caso extremo: **CS**, **DS**, **ES** y **SS** con mismo valor).

Un programa puede cambiar en cualquier momento el valor de los registros de segmento.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

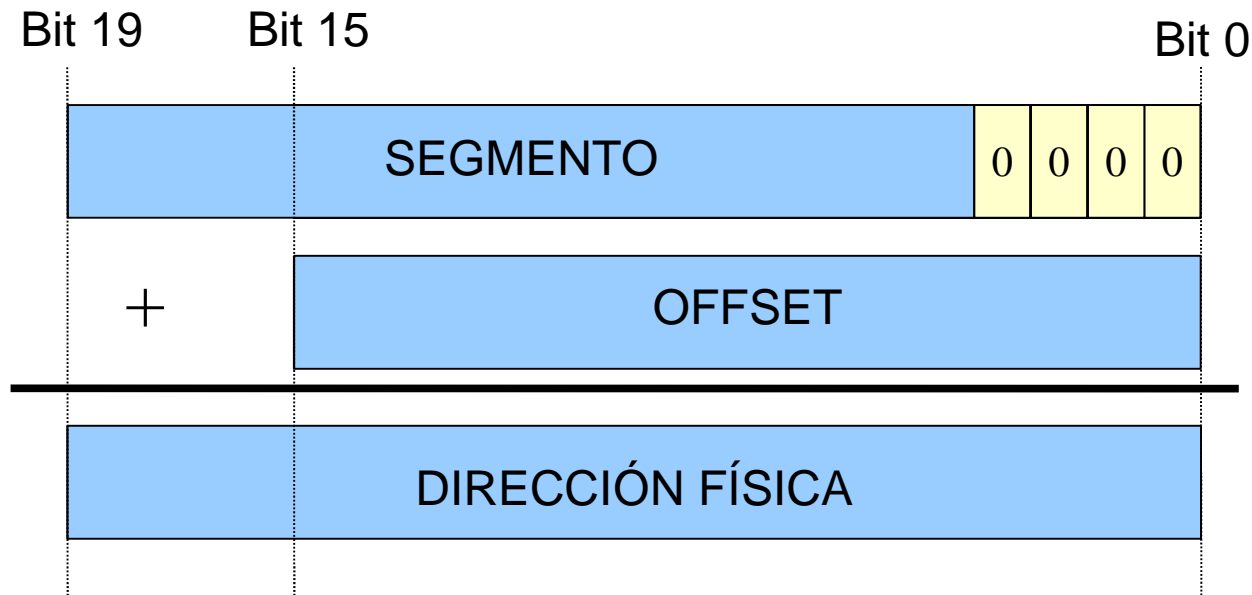
# Acceso y organización de la memoria (II)

Acceso a memoria (modo real)

Hardware: 20 bits de dirección (A19-A0)

Software: 32 bits (16 bits de Segmento y 16 bits de Offset)

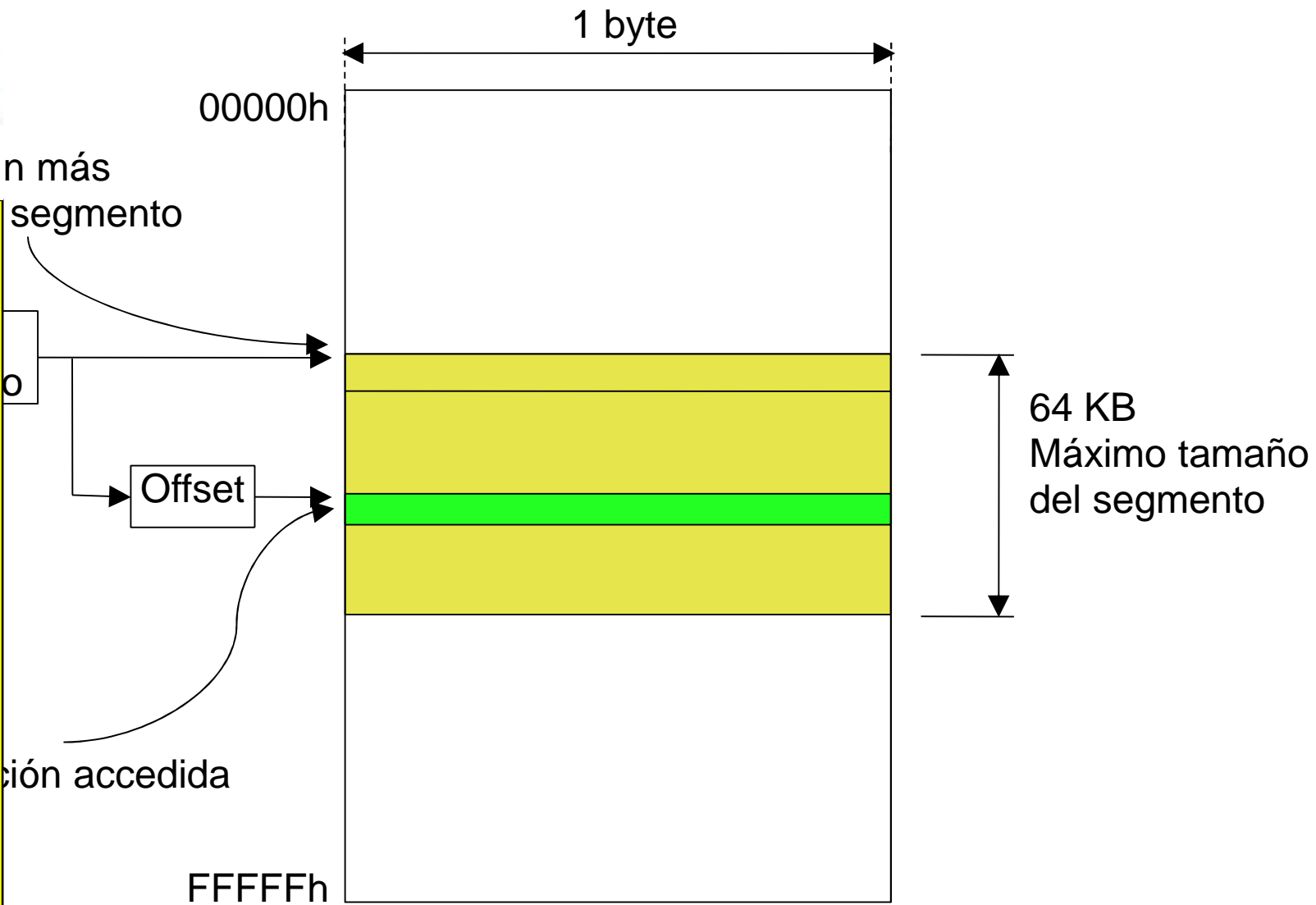
$$\text{DIRECCIÓN FÍSICA} = \text{Segmento} \times 16 + \text{Offset}$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Acceso y organización de la memoria (III)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Acceso y organización de la memoria (IV)

## Ejemplos de acceso a memoria (modo real)

**CS = A783h** (segmento)

**IP = 403Eh** (offset)

Dirección física =  $A783h \times 16 + 403Eh =$   
 $A783h \times 10h + 403Eh =$   
 $A7830h + 403Eh = AB86Eh$

**ES = 54A3h** (segmento)

**DI = 1F2Bh** (offset)

Dirección física =  $54A30h + 1F2Bh = 5695Bh$

**SS = 4675h**

**SP = A001h**

Dirección física =  $46750h + A001h = 50751h$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Acceso y organización de la memoria (V)

## Acceso a memoria desde programas

El acceso puede ser a un byte o dos consecutivos (una palabra) según el registro que intervenga en la instrucción.

**Ejemplo:** si previamente se han ejecutado las siguientes instrucciones:

```
mov AX, 2000h
```

```
mov DS, AX
```

el resultado de las siguientes operaciones es:

```
mov AX, [455h] ; AX = 2F32h
```

```
mov AX, [456h] ; AX = 952Fh
```

```
mov AH, [457h] ; AH = 95h
```

```
mov AL, [458h] ; AL = E4h
```

20455h	32
20456h	2F
20457h	95
20458h	E4
20459h	FB

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (I)

este modos de direccionamiento:

- Inmediato
- Por registro
- Directo
- Indirecto
- Relativo
- Indexado
- Implícito

Los modos directo e indirecto consisten en "interos" a memoria.

The logo for Cartagena99 features the text "Cartagena99" in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow shape that resembles a stylized 'C' or a banner.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## 2.4. Modos de direccionamiento (II)

### Direccionamiento inmediato

operando fuente siempre es un valor y el destino un registro.

Ejemplos:

```
mov CL, 3Fh           ; 3Fh ⇒ CL
mov SI, 4567h         ; 4567h ⇒ SI
```

### Direccionamiento por registro

ambos operandos son siempre registros.

Ejemplos:

```
mov DX, CX            ; CX ⇒ DX
mov BH, CL            ; CL ⇒ BH
```



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (III)

### direccionamiento directo

*offset* de la posición de memoria a la que se quiere acceder se especifica en la instrucción. Por defecto, el segmento lo indica **DS**.

Ejemplos si **DS = 3000h**:

`mov DX, [678Ah]` ; carga en **DL** el contenido de la posición  
; de memoria **3678Ah** y en **DH** el  
; contenido de la posición de memoria  
; **3678Bh**.

`mov AL, [32h]` ; carga en **AL** el contenido de la posición  
; de memoria **30032h**

`mov [800h], BL` ; carga en la posición de memoria **30800h**  
; el contenido de **BL**.

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent. The text is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (IV)

### Direccionamiento indirecto por registro

La dirección efectiva del operando está contenida en uno de los registros **BX**, **BP**, **SI** o **DI**.

Ejemplo:

```
mov AX, [BX]
```

### Direccionamiento relativo a base

La dirección efectiva se obtiene sumando un desplazamiento al registro **BX** o al **BP**.

Ejemplos equivalentes si *offset* de la TABLA es 4:

```
mov AX, [BX]+4  
mov AX, 4[BX]  
mov AX, TABLA[BX]  
mov AX, [BX+4]
```

The logo for Cartagena99, featuring the name in a stylized, green, cursive font with a blue and yellow background.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (V)

### Direccionamiento indexado

La dirección efectiva se calcula sumando un desplazamiento al contenido de **SI** o **DI**.

Ejemplos equivalentes si *offset* de la TABLA es 4:

```
mov AX, [SI]+4
mov AX, 4[SI]
mov AX, TABLA[SI]
mov AX, [SI+4]
```

### Direccionamiento indexado a base

La dirección efectiva se obtiene sumando **BX** o **BP** con **SI** o **DI** y/o un offset directo.

Ejemplos:

```
mov AX, TABLA[BX][SI]
mov AX, TABLA+[BX]+[SI]
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (VI)

### direccionamiento relativo

usado en saltos condicionales: El operando es un desplazamiento de 8 bits con signo (-128 a 127) que se suma al puntero de instrucciones **IP**.

#### Ejemplos:

`jnc 26`

`jz etiqueta` ; si la etiqueta está a una distancia  
; mayor o igual que -128 y menor que 128

### direccionamiento implícito

no es necesario indicar el operando (es implícito).

#### Ejemplos:

`cli` ; pone a **0** el *flag* de interrupciones

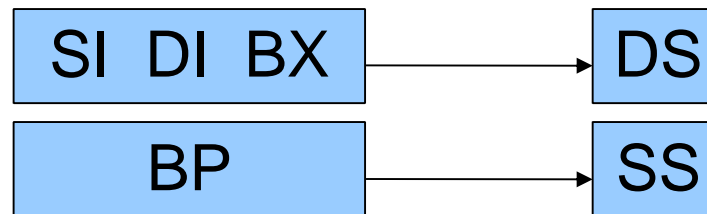
`stc` ; pone a **1** el *flag* de acarreo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.4. Modos de direccionamiento (VII)

registros de segmento por defecto en direccionamiento indirecto, relativo e indexado:



o forzado de otro registro de segmento:

la dirección se prefija con el registro deseado.

Ejemplos con **DS = 3000h**, **CS = 2000h**, **ES = A000h**,  
**SS = E000h**, **SI = 100h** y **BP = 500h**

<code>mov DX, [678Ah]</code>	; [3678Ah] y [3678Bh] ⇒ DX
<code>mov DX, <b>CS</b>:[678Ah]</code>	; [2678Ah] y [2678Bh] ⇒ DX
<code>mov <b>ES</b>:[SI], AL</code>	; AL ⇒ [A0100h]
<code>mov <b>SS</b>:[1000h+SI], CX</code>	; CL ⇒ [E1100h] y CH ⇒ [E1101h]
<code>mov SI, [BP]</code>	; [E0500h] y [E0501h] ⇒ SI
<code>mov <b>DS</b>:[BP], DI</code>	; DI ⇒ [30500h] y [30501h]

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



## 2.4. Modos de direccionamiento (VIII)

en la instrucción no aparece ningún registro, el número de bytes de la transferencia se indica explícitamente:

```
mov BYTE PTR [ 3Ah ], 4Fh      ; 4Fh ⇒ [3003Ah]
mov WORD PTR [ 3Ah ], 4Fh      ; 4Fh ⇒ [3003Ah] , 0 ⇒ [3003Bh]
mov WORD PTR ES:[ 3Ah ], 2000h ; 0 ⇒ [A003Ah] , 20h ⇒ [A003Bh]
mov BYTE PTR [ 3Ah+SI ], 4     ; 4 ⇒ [3013Ah]
```

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a blue and yellow graphic element that resembles a stylized '9' or a similar shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (I)

Las directivas son instrucciones para el ensamblador. Se traducen a instrucciones de código máquina.

Los tipos principales de directivas:

- Definición de símbolos
- Definición de datos
- Definición de segmentos y procedimientos

The logo for Cartagena99, featuring the word 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is larger and more prominent. The text is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (II)

## Directivas de definición de símbolos

Se asignan nombres simbólicos a expresiones. Después de la asignación, el nombre puede ser empleado en cualquier parte del programa.

- EQU puede usarse para asignar texto o expresiones numéricas.
- = sólo permite asignaciones numéricas y puede redefinirse.

Ejemplos:

```
CONSTANTE EQU 1024
TABLA EQU TABLA[BX+SI]
CONSTANTE EQU K
CONTADOR EQU CX
CONSTANTE EQU 2*K
CONSTANTE EQU 60*24

CONSTANTE = 20h
CONSTANTE = CONSTANTE + 1
```

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (III)

## Directivas de definición de datos

Reservan espacio de memoria, asignan un valor y definen un nombre para la variable.

**DB** reserva 1 byte

**DW** reserva 2 bytes (1 palabra)

**DD** reserva 4 bytes (2 palabras)

**DQ** reserva 8 bytes (4 palabras)

## Ejemplos:

NUMEROS	<b>DB</b>	4, 5*9, 10h+4, 23h, 'A'	; 1 byte por elemento
TEXTOS	<b>DB</b>	"Final", 13, 0Ah	
NUMEROS	<b>DW</b>	1000, -200, 400/60, 80h	; 2 bytes por elemento
NUMEROS	<b>DD</b>	200000h	; 4 bytes por elemento
NUMEROS	<b>DB</b>	6 dup (10h)	; 10h seis veces seguidas
NUMEROS	<b>DB</b>	10h dup("Pila")	; PilaPilaPilaPila .....
NUMEROS	<b>DB</b>	?	; reserva 1 byte sin asignar valor
NUMEROS	<b>DB</b>	8 dup (?)	
NUMEROS	<b>DW</b>	LETRA	; almacena offset de LETRA
NUMEROS	<b>DD</b>	LETRA	; almacena offset y segmento de LETRA

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (IV)

Directivas de definición de segmentos y procedimientos

**SEGMENT** y **ENDS**: Delimitan el inicio y final de un segmento lógico (conjunto de variables o instrucciones de ensamblador) y le dan un nombre. El segmento de pila se llama **STACK**.

**ASSUME** *reg\_seg* : *nombre\_segmento*[, ...]: Indican el registro de segmento por defecto para direccionar las variables contenidas en el segmento lógico indicado.

**PROC** y **ENDP**: Delimitan el principio y final de un procedimiento (rutina, subrutina, ...).

- Un procedimiento es una parte de un programa que puede ser accedido desde diferentes lugares de un programa.
- El procedimiento puede ser **NEAR** (cercano) o **FAR** (lejano).
- Cercano: sólo se puede llamar desde mismo segmento.
- Lejano: puede ser llamado desde cualquier segmento.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (V)

Directivas de definición de segmentos y procedimientos

**PUBLIC:** Indica al montador (*linker*) que una etiqueta (variable o procedimiento) declarada en el fichero puede ser referenciada desde otros ficheros (es pública).

**EXTRN:** Indica al montador (*linker*) que una etiqueta está declarada en otro fichero (es externa).

**ORG *offset*:** Fuerza que la siguiente variable o instrucción de código máquina empiece en el desplazamiento (*offset*) indicado.

**END:** Indica final del programa. Si va seguido por una etiqueta, indica al ensamblador la primera instrucción que debe ser ejecutada.

The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (VI)

Los operadores son modificadores que aparecen en la directiva o instrucción de ensamblador.

El valor se calcula en tiempo de ensamblado, por lo que no pueden contener variables ni registros.

Existen cuatro tipos de operadores:

- Operadores aritméticos
- Operadores lógicos
- Operadores que devuelven valores
- Operadores de atributo

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow arrow-like shape pointing downwards.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (VII)

**Operadores aritméticos:** + , - , \* , / , MOD , SHL , SHR

Combinan operandos numéricos para dar un resultado.

Ejemplos:

PI EQU 31415 / 10000 ; cociente de división entera

MOV AX, 2 \* PI

MOV CX, 31415 MOD 10000 ; resto de división entera

VAL EQU 10011101b

VAL2 EQU VAL SHL 2 ; VAL2 vale 1001110100b

VAL3 EQU VAL SHR 2 ; VAL3 vale 100111b



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (VIII)

Operadores lógicos: **OR** , **AND** , **XOR** , **NOT**

Combinan operandos numéricos para dar un resultado.

Ejemplos:

```
MASCARA      DB  4 AND 80
NUM           EQU 20
NUMNEG        EQU (NOT NUM) +1
```

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle, abstract pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (IX)

## Operadores que devuelven valores

**\$:** Devuelve el desplazamiento (offset) de la instrucción o directiva donde se encuentra. Suele usarse para calcular el tamaño de cadenas de caracteres.

**OFFSET** y **SEG:** devuelven el desplazamiento y número de segmento de una variable.

Ejemplos:

**TEXTO**                      **DB**    "Hola qué tal"

**LONG\_TEXTO**              **DB**    **\$-TEXTO**

**mov AX, SEG TEXTO**

**mov DX, OFFSET TEXTO**

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Directivas y operadores del ensamblador del 80x86 (X)

## Operadores de atributo

**PTR:** Modifica el tipo de datos (BYTE, WORD, DWORD) de un operando.

Ejemplos:

```
TABLA          DB  100 dup (0)
...
mov            AL, TABLA[0]
mov            AX, WORD PTR TABLA[0]
```

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.6. Estructura de un programa en ensamblador (I)



Cartagena99

Segmento de variables globales  
**segment**

Declaración de variables  
**ends**

Se pueden tener varios segmentos  
de variables globales

Segmento de pila  
**segment stack "stack"**

Declaración de vector de bytes  
**ds**

```
; Segmento de instrucciones  
codigo segment  
    assume cs:codigo, ds:datos  
    assume ss:pila
```

```
; procedimiento principal  
inicio proc far
```

```
    ; Instrucciones en ensamblador
```

```
inicio endp
```

```
....  
    ; otros procedimientos
```

```
....
```

```
codigo ends  
end inicio
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.6. Estructura de un programa en ensamblador (II)

Cartagena99

ejemplo 1

Innecesarias en este ejemplo

```
segment
```

```
    tamaño    dw 5
```

```
    clave     db "clave"
```

```
    clave2    db "clava"
```

```
    resultado db 0
```

```
ends
```

```
segment stack "stack"
```

```
    db 64 dup (?)
```

```
ends
```

```
codigo segment
```

```
    assume cs:codigo, ds:datos, ss:pila
```

```
inicio proc far
```

```
    mov ax, datos
```

```
    mov ds, ax
```

```
    mov ax, pila
```

```
    mov ss, ax
```

```
    mov sp, 64
```

```
    mov si, 0
```

```
    mov resultado, 0
```

```
seguir: mov al, tabla[ si ]
```

```
    cmp al, tabla2[ si ]
```

```
    jnz distinto
```

```
    inc si
```

```
    cmp si, tamaño
```

```
    jnz seguir
```

```
    mov resultado, 1
```

```
distinto: mov ax, 4C00h
```

```
    int 21h
```

```
inicio endp
```

```
codigo ends
```

```
end inicio
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## 2.6. Estructura de un programa en ensamblador (III)

Cartagena99

ejemplo 2

```
segment
    org 5
    db "clave"
ends

segment
    db "clava"
ends

segment stack "stack"
    db 64 dup (?)
ends

--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70
```

```
codigo segment
    assume cs:codigo, ds:datos, es: datos2, ss:pila
inicio proc far
    jmp lab1
resultado db 0
lab1:  mov ax, datos
       mov ds, ax
       mov ax, datos2
       mov es, ax
       mov ax, pila
       mov ss, ax
       mov sp, 64
       mov resultado, 0
       mov si, 0
seguir: mov al, tabla[ si ]
        cmp al, tabla2[ si ]
        jnz distinto
        inc si
        cmp si, tamaño
        jnz seguir
        mov resultado, 1
distinto: mov ax, 4C00h
          int 21h
inicio endp
end inicio
```

Innecesarias en este ejemplo

## 2.6. Estructura de un programa en ensamblador (IV)

Cartagena99

ejemplo 3

```
codigo segment
    assume cs:codigo, ds:datos, es: datos2, ss:pila
inicio proc far
    mov ax, datos
    mov ds, ax
    mov ax, datos2
    mov es, ax
    mov ax, pila
    mov ss, ax
    mov sp, 64
    mov si, offset tabla
    mov di, offset tabla2
    mov cx, 6
seguir: mov al, [ si ]
        cmp al, [ di ]
        jnz distinto
        inc si
        inc di
        dec cx
        jnz seguir
        call guarda
distinto: mov ax, 4C00h
          int 21h
inicio endp
```

```
guarda proc
    mov si, 0
reptir: mov ax, word ptr tabla[ si ]
        mov tabla3[ si ], ax
        inc si
        inc si
        cmp si, 6
        jnz repetir
        ret
guarda endp

codigo ends
end inicio
```

```
segment
    org 100
    db "clave1"
segment
    org 200
    db "clave2"
...
segment
    org 3 dup (0)
    ds
segment stack "stack"
    org 64 dup (?)
```

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (I)

### Tipos de instrucciones básicas

- Transferencia de datos
- Operaciones aritméticas
- Operaciones lógicas
- Transferencia de control
- Interrupciones
- Activación de banderas (flags)

The logo for Cartagena99, featuring the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (II)

### Transferencia de datos

**MOV:** transfiere datos entre registros o entre registros y posiciones de memoria.

MOV destino, fuente

**XCHG:** intercambia el contenido de dos registros o un registro y una posición de memoria.

XCHG destino, fuente

**PUSH:** almacena en la pila.

PUSH fuente

**POP:** saca de la pila.

POP fuente

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient, with a stylized orange and yellow shape behind the letters.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (III)

### Entrada / Salida

lee un dato de un puerto.

IN acumulador, puerto

OUT: envía un dato a un puerto.

OUT puerto, acumulador

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient, with a stylized orange and yellow shape resembling a flame or a stylized '9' behind the text.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (IV)

### Transferencia de direcciones

**A:** carga dirección efectiva. Transfiere el offset de la posición de memoria a un registro de 16 bits.

LEA reg16, mem16

**S:** carga puntero usando DS. Transfiere el contenido de la palabra de memoria especificada al registro indicado y el contenido de la siguiente palabra a DS.

LDS reg16, mem16

**S:** carga puntero usando ES. Transfiere el contenido de la palabra de memoria especificada al registro indicado y el contenido de la siguiente palabra a ES.

LES reg16, mem16

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



## 2.7. Instrucciones del ensamblador (V)

### Transferencia del registro de banderas

**SHF:** almacena el registro de banderas en la pila.

PUSHF

**PF:** carga el registro de banderas de la pila.

POPF

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow shape that resembles a stylized '9' or a similar symbol.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (VI)

### Operaciones aritméticas

eran enteros de 8 o 16 bits.

enteros sin signo:

**0** a **255** (8 bits), **0** a **65535** (16 bits)

enteros con signo:

**-128** a **127** (8 bits), **-32768** a **32767** (16 bits)

Bit más significativo (signo): **0** (positivo), **1** (negativo)

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned on a light blue and yellow background that resembles a stylized map or a graphic element.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (VII)

### Operaciones aritméticas

**ADD:** suma el operando fuente y el destino, dejando el resultado en el destino.

ADD destino, fuente

**ADC:** suma al operando fuente el destino y el valor de bandera de acarreo.

ADC destino, fuente

**INC:** incrementa en uno el registro o posición de memoria.

INC operando

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a blue and yellow graphic element that resembles a stylized '9' or a similar shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 7. Instrucciones del ensamblador (VIII)

### Operaciones aritméticas

**B:** resta del operando destino el fuente, dejando el resultado en el destino.

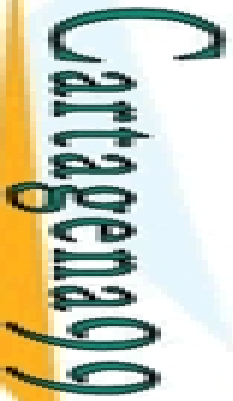
SUB destino, fuente

**B:** resta del operando destino el fuente y el valor de bandera de acarreo, dejando el resultado en el destino.

SBB destino, fuente

**C:** decrementa en uno el registro o posición de memoria.

DEC operando

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The logo is set against a light blue and white background with a subtle pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (IX)

### Operaciones aritméticas

**MUL**: multiplica el operando por **AX** (operando de 8 bits) o el par **DX:AX** (operando de 16 bits).

**MUL** operando

**IMUL**: multiplica con signo.

**IMUL** operando

**DIV**: divide **AX** (operando de 8 bits) o **DX:AX** (operando de 16 bits) por el operando sin signo.

Cociente en **AL** y resto en **AH** (operando de 8 bits).

Cociente en **AX** y resto en **DX** (operando de 16 bits).

**DIV** operando

**IDIV**: divide con signo.

**IDIV** operando

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (X)

### Operaciones aritméticas

**NEG**: realiza el complemento a dos de un registro o posición de memoria.

**NEG** operando

**SUB**: Resta del operando destino el fuente sin modificar destino (actualiza banderas).

**SUB** destino, fuente

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a light blue and yellow gradient with a subtle pattern of small icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## 2.7. Instrucciones del ensamblador (XI)

### Operaciones lógicas

**AND**: operación AND entre registros o entre registro y posición de memoria, dejando el resultado en destino.

AND destino, fuente

**OR**: operación OR entre registros o entre registro y posición de memoria, dejando el resultado en destino.

OR destino, fuente

**OR EXCLUSIVA**: operación OR EXCLUSIVA entre registros o entre registro y posición de memoria, dejando el resultado en destino.

XOR destino, fuente

**NOT**: complemento a uno de un registro o posición de memoria.

NOT operando

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (XII)

### Operaciones lógicas

**ST:** operación AND entre operando fuente y destino  
modificar destino (actualiza banderas).

TEST destino, fuente

**L / SHL:** desplazamiento aritmético o lógico a la izquierda.

SAL operando, 1

SAL operando, CL

**R:** desplazamiento aritmético a la derecha.

SAR operando, 1

SAR operando, CL

**R:** desplazamiento lógico a la derecha.

SHR operando, 1

SHR operando, CL

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# .7. Instrucciones del ensamblador (XIII)

## Operaciones lógicas

**ROL**: rotación a izquierda.

ROL operando, 1

ROL operando, CL

**ROR**: rotación a derecha.

ROR operando, 1

ROR operando, CL

**RCL**: rotación a izquierda con bandera de acarreo.

RCL operando, 1

RCL operando, CL

**RCR**: rotación a derecha con bandera de acarreo.

RCR operando, 1

RCR operando, CL



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 7. Instrucciones del ensamblador (XIV)

### Transferencia de control

**CALL:** Inicia la ejecución de un procedimiento o subrutina. Puede estar en mismo segmento o en otro.

CALL operando

**RET:** retorno de un procedimiento o subrutina.

RET

RET desplazamiento (retorna y suma desplazamiento a **SP** para descartar parámetros de entrada en la pila)

**JMP:** salta a la instrucción indicada por el operando.

JMP operando

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a blue and yellow graphic element that resembles a stylized '9' or a similar shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## 2.7. Instrucciones del ensamblador (XV)

### Transferencia de control

#### Itos condicionales:

Saltan a la instrucción indicada por el operando si se cumple la condición de un flag. Siguen con siguiente instrucción si la condición no se cumple.

Suelen ejecutarse tras una operación aritmética o lógica (habitualmente tras una comparación con **CMP** o **TEST**).

El salto no puede ser nunca mayor de **127** bytes adelante o **128** atrás.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a graphic element consisting of a blue and yellow shape that resembles a stylized '9' or a similar character.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# 7. Instrucciones del ensamblador (XVI)

## Transferencia de control (saltos condicionales)

Operación entre enteros con signo	
JE/JZ	Z=1
JNE/JNZ	Z=0
JG	Z=0 y S=0
JGE	S=0
JL	S<>0
JLE	Z=1 o S<>0

Operación entre enteros sin signo		
=	JE/JZ	Z=1
<>	JNE/JNZ	Z=0
>	JA	Z=0 y C=0
>=	JAE	C=0
<	JB	C<>0
<=	JBE	Z=1 o C<>0

JCXZ	CX=0	si CX=0
JO	O=1	si overflow
JNO	O=0	si no overflow
JS	S=1	si signo -
JNS	S=0	si signo +
JC	C=1	si acarreo
JNC	C=0	si no acarreo
JP/JPE	P=1	si paridad par
JNP/JPO	P=0	si paridad impar

**G**: greater  
**L**: less  
**E**: equal  
**A**: above  
**B**: below



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# 7. Instrucciones del ensamblador (XVII)

## Interrupciones

**INT**: ejecuta la rutina de servicio a la interrupción indicada por el número.

**INT** número

**IRET**: retorno de la rutina de servicio.

**IRET**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# 7. Instrucciones del ensamblador (XVIII)

## Activación de banderas (flags)

C: acarreo **C** := 1.

STC

C: acarreo **C** := 0.

CLC

MC: complementa acarreo **C**.

CMC

I: interrupciones **IF** := 1 (activa interrupciones)

STI

I: interrupciones **IF** := 0 (desactiva interrupciones)

CLI



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## 2.8. Mapa de memoria del sistema PC

#00000-#0007F

Zona de vectores de interrupción del BIOS

#00080-#000FF

Zona de vectores de interrupción del DOS

#00100-#001FF

Zona de vectores de interrupción de usuario

#00200-#003FF

Zona de vectores de interrupción del BASIC

#00400-#004FF

Área de datos del BIOS

#00500-#005FF

Área de datos del DOS y del BASIC

#00600-#9FFFF

Memoria del usuario para programas

A0000-#AFFFF

Área de memoria de expansión de pantalla

B0000-#BFFFF

Área de memoria de pantalla

C0000-#EFFFF

Extensiones BIOS, no ocupada completamente

F0000-#FFFFFF

Área de ROM BIOS



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción (I)

Las interrupciones son llamadas a rutinas del sistema (normalmente servicios del BIOS o del SO).

Estas rutinas están “residentes” en memoria.

Las posiciones de memoria donde empiezan las rutinas se guardan en una tabla en memoria.

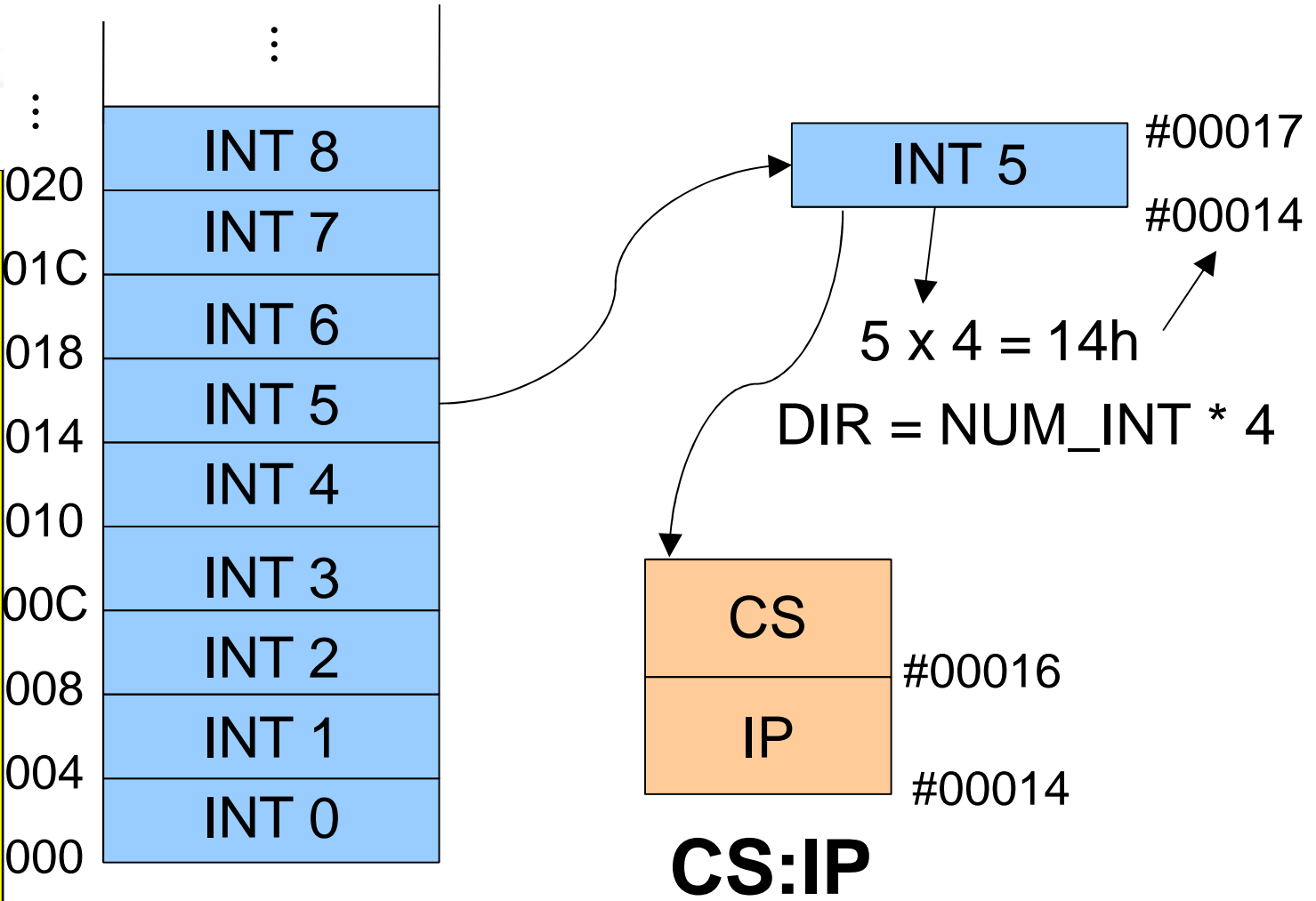
Esta tabla se encuentra al principio de la memoria en el BIOS: desde la dirección 0 a la 3FFh.

Cada 4 bytes de esta tabla constituyen un **vector de interrupción** (offset y segmento donde comienza la rutina de servicio a esa interrupción).

The logo for Cartagena99 features the name 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle, abstract pattern.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción (II)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción (III)

Instalación de una rutina de servicio a interrupción:

```
R      equ    4 * NUM_INT  
  
mov ax, 0  
mov es, ax  
  
mov es:[ DIR ], OFFSET rutina_servicio  
mov es:[ DIR + 2 ], SEG rutina_servicio
```

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is set against a background of a blue and yellow gradient with a subtle pattern of small, light-colored icons.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción (IV)

**Interrupciones software:** Se provocan desde un programa con la instrucción **INT  $n$**  ( $n$  entre 0 y 255). Pueden desactivarse (enmascararse).

**Interrupciones hardware:** Se provocan a través de los pines del microprocesador: **INTR**, **NMI**.

*Enmascarables:*

- Se activan por hardware poniendo a 1 el pin INTR.
- Se enmascaran con la bandera **IF** a 0.
- Los dispositivos indican el número de interrupción en el bus de datos.

*No enmascarables:*

- Se activan por hardware mediante flanco ascendente en el pin NMI.
- Equivalen a la **INT 2** de software

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción (V)

## ses de ejecución de una interrupción por la CPU:

Se apilan banderas y dirección de retorno:

- Registro de estado (2 bytes)
- Segmento de código de dirección de retorno.
- Desplazamiento de dirección de retorno.

Se ponen a 0 bit de interrupción **IF** y de traza **TF** (enmascarando interrupciones hardware y desactivando ejecución paso a paso).

Se lee vector de interrupción (**CS:IP**) con dirección de primera instrucción de la rutina de servicio.

Se ejecuta la rutina de servicio.

La rutina de servicio acaba con instrucción **IRET**.

Se desapilan dirección de retorno y estado:

- **IP** := Desplazamiento @ retorno
- **CS** := Segmento @ retorno
- Registro de estado := banderas

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized, green, cursive font. The text is positioned above a yellow and orange graphic element that resembles a stylized '9' or a similar shape.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70