

# PARTE 1:

## Introducción a los Sistemas Operativos y a su relación con la Arquitectura de Computadores

### Sección 2. Electrónica del ordenador.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave 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

# Puertas lógicas

Son los componentes básicos de los circuitos digitales. Ej.: NOT

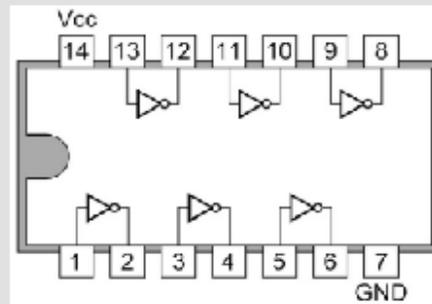
**Tabla de verdad:**

Entrada	Salida
0	1
1	0

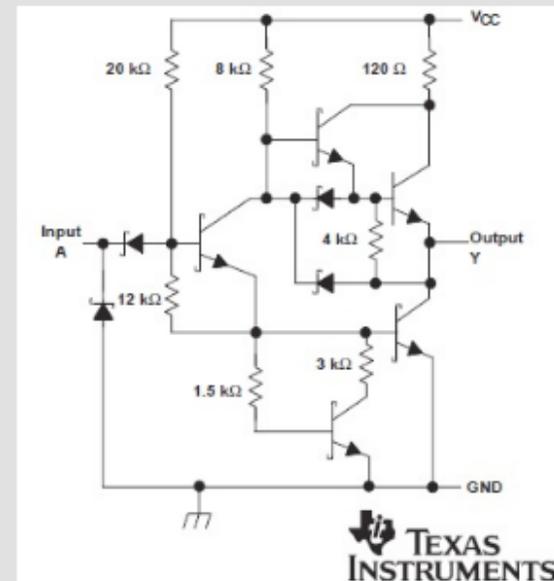
**Símbolo:**



**Chip: 74LS04**



**Así está hecha:**



switching characteristics,  $V_{CC} = 5\text{ V}$ ,  $T_A = 25^\circ\text{C}$

PARAMETER	FROM (INPUT)	TO (OUTPUT)	TEST CONDITIONS	SN54S04 SN74S04	UNIT
-----------	--------------	-------------	-----------------	--------------------	------

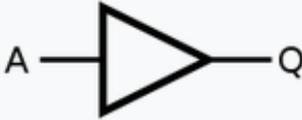
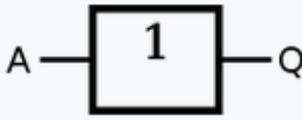
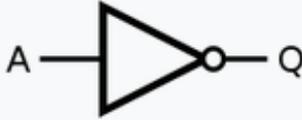
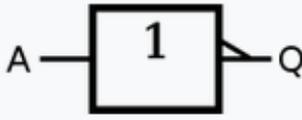
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

Cartagena99

# Puertas lógicas: Buffer, No

Type	Distinctive shape (IEEE Std 91/91a-1991)	Rectangular shape (IEEE Std 91/91a-1991) (IEC 60617-12:1997)	Boolean algebra between A & B	Truth table								
Buffer			$A$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Q</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT	OUTPUT	A	Q	0	0	1	1
INPUT	OUTPUT											
A	Q											
0	0											
1	1											
NOT (inverter)			$\bar{A}$ or $\neg A$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Q</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT	OUTPUT	A	Q	0	1	1	0
INPUT	OUTPUT											
A	Q											
0	1											
1	0											

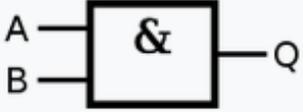
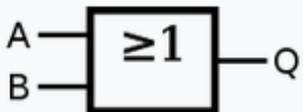
Cartagena99

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

# Puertas lógicas: Y, O

<p><b>AND</b></p>			<p><math>A \cdot B</math> or <math>A \wedge B</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	0																				
0	1	0																				
1	0	0																				
1	1	1																				
<p><b>OR</b></p>			<p><math>A + B</math> or <math>A \vee B</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	0																				
0	1	1																				
1	0	1																				
1	1	1																				

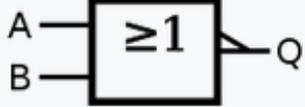
**Cartagena99**

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

# Puertas lógicas: No-y, No-o

<p><b>NAND</b></p>			$\overline{A \cdot B}$ or $A \uparrow B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	1																				
0	1	1																				
1	0	1																				
1	1	0																				
<p><b>NOR</b></p>			$\overline{A + B}$ or $A \downarrow B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	1	0	1	0	1	0	0			
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	1																				
0	1	0																				
1	0	0																				

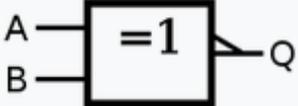
**Cartagena99**

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

# Puertas lógicas: O-exclusivo, No-oexclusivo

<p><b>XOR</b></p>			$A \oplus B$ or $A \vee B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	0																				
0	1	1																				
1	0	1																				
1	1	0																				
<p><b>XNOR</b></p>			$\overline{A \oplus B}$ or $A \odot B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INPUT</th> <th>OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		OUTPUT	A	B	Q	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
INPUT		OUTPUT																				
A	B	Q																				
0	0	1																				
0	1	0																				
1	0	0																				
1	1	1																				

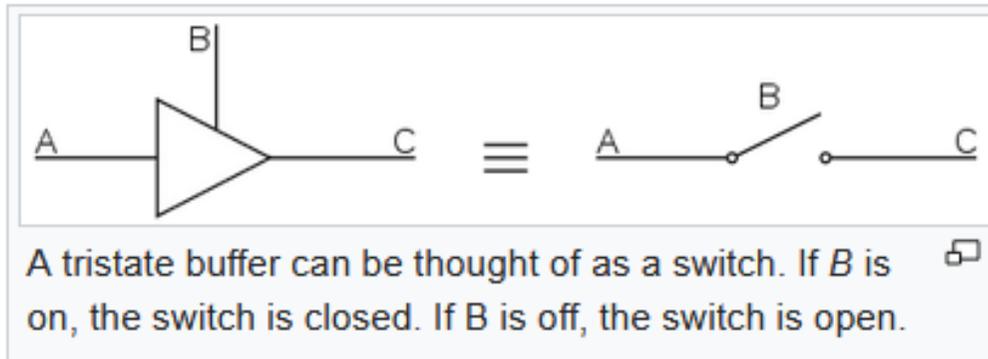
**Cartagena99**

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

---

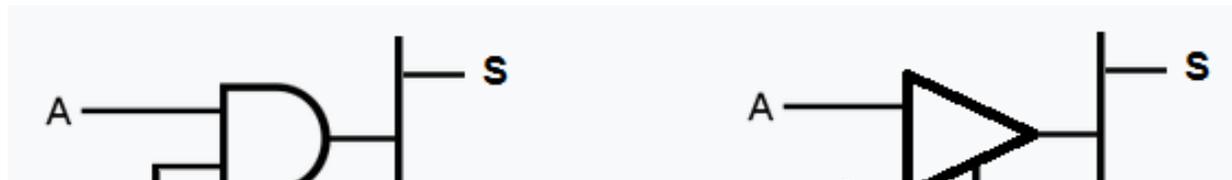
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Puertas lógicas: buffer triestado



INPUT		OUTPUT
A	B	C
0	0	Z (high impedance)
1	0	Z (high impedance)
0	1	0
1	1	1

¿Son equivalentes estos dos circuitos?



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

# Sistemas combinacionales

Sus salidas solo dependen de las entradas en un momento dado (no depende de entradas anteriores).

Ejemplos de sistemas combinacionales:

- Lógicos: Multiplexor, demultiplexor, codificador, decodificador, desplazamiento lógico, etc.
- Aritméticos: Desplazamiento aritmético, comparador\*, sumador, etc.
- Lógico-aritméticos: Unidad lógico aritmética (ULA).

Las entradas pueden ser de 1 o más bits (por ejemplo, un

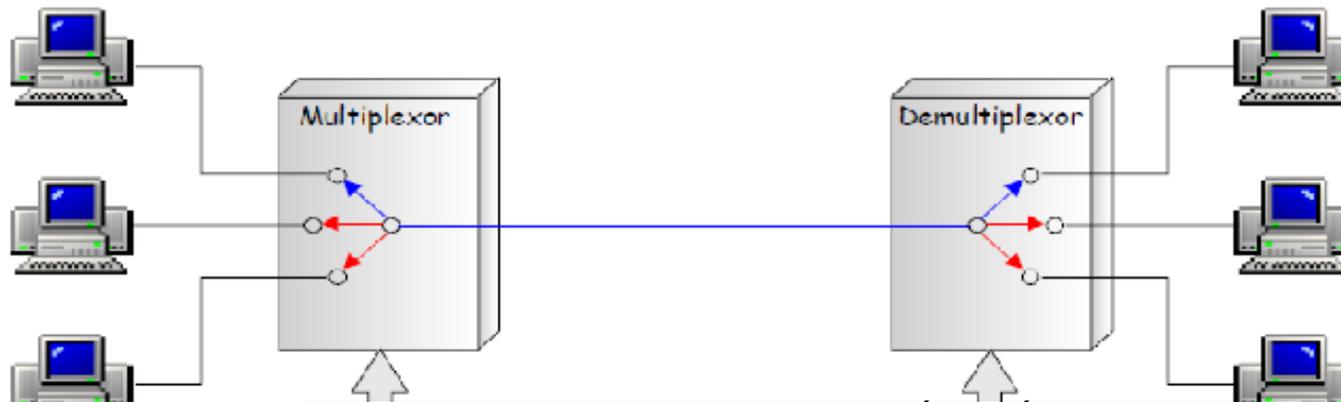
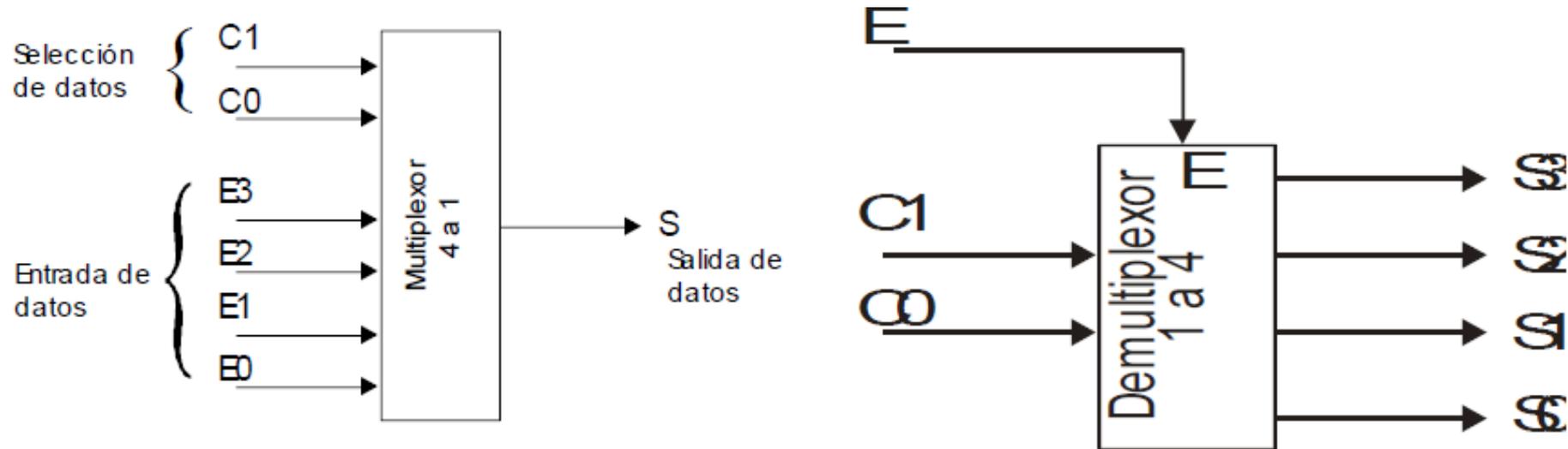
Cartagena99

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

# Multiplexor y demultiplexor



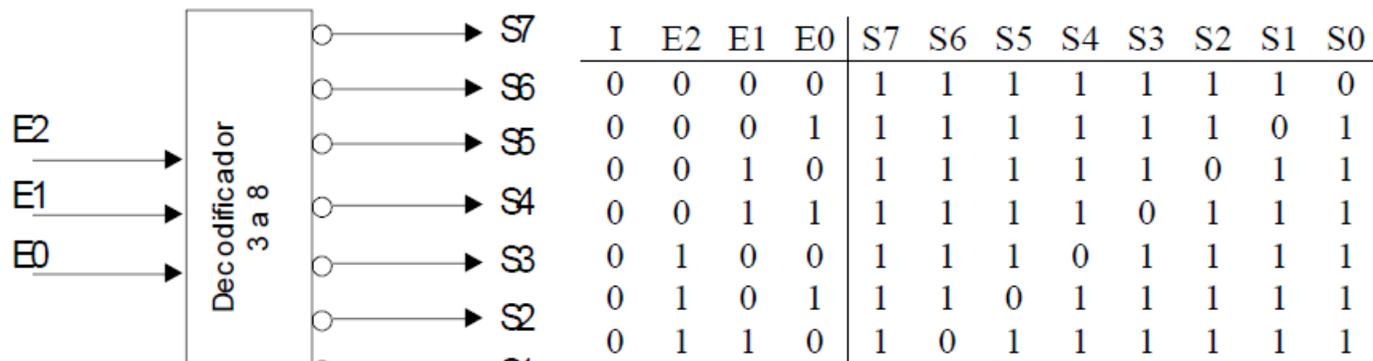
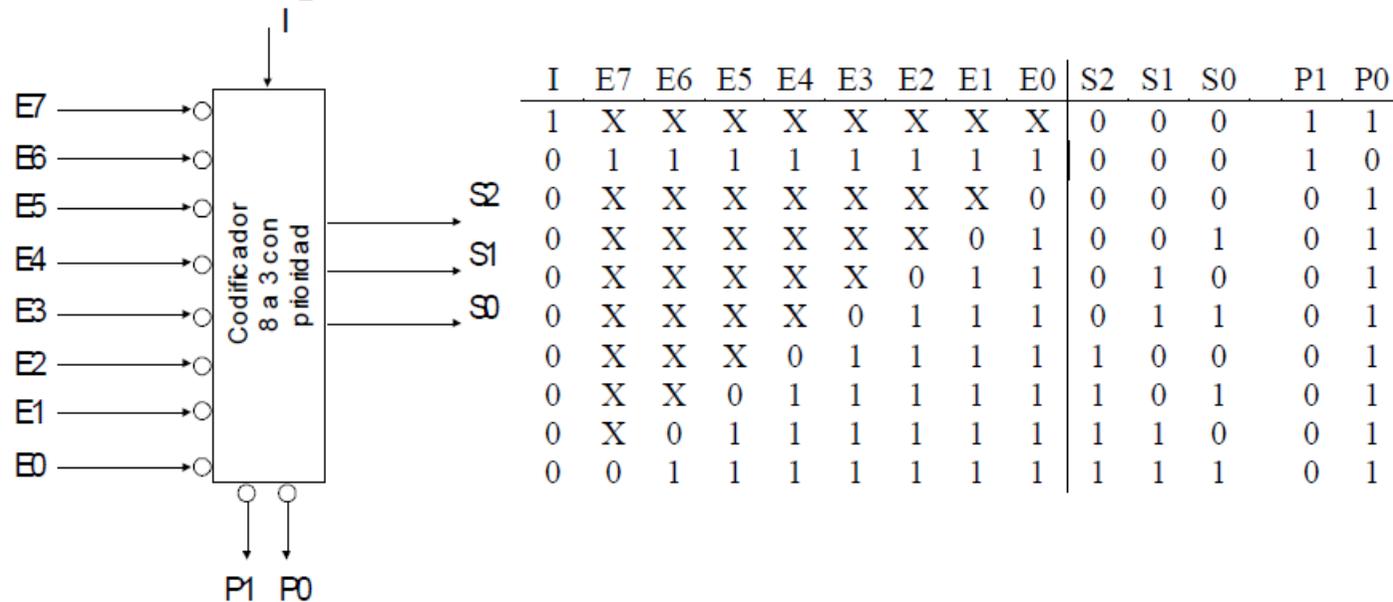
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

Cartagena99

# Codificador y decodificador



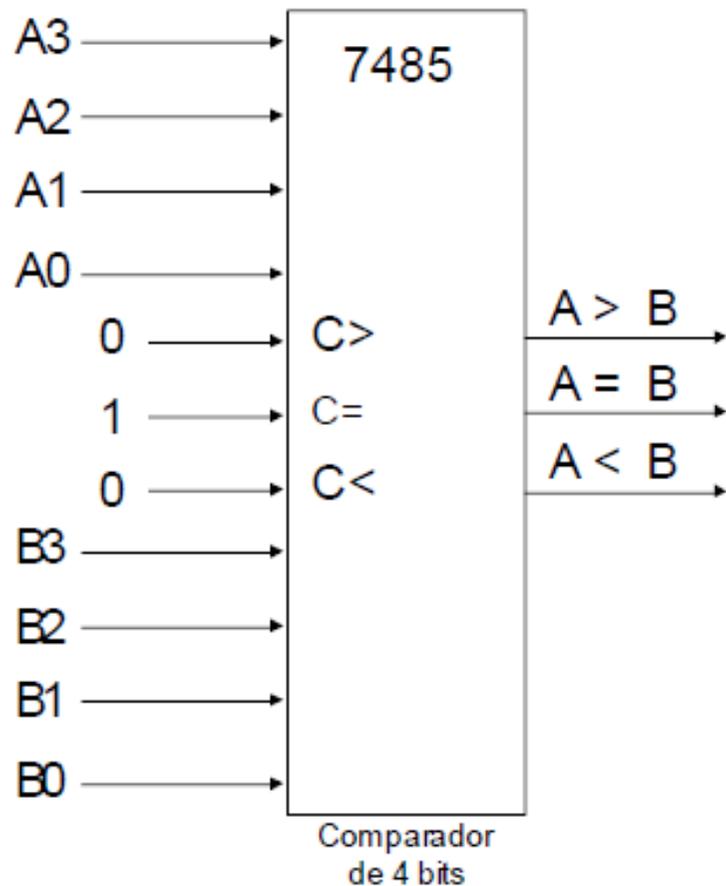
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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



# Comparador



Ay B	C>	C=	C<	A>B	A=B	A<B
A > B	X	X	X	1	0	0
A < B	X	X	X	0	0	1
A = B	0	0	1	0	0	1
A = B	0	1	0	0	1	0
A = B	1	0	0	1	0	0

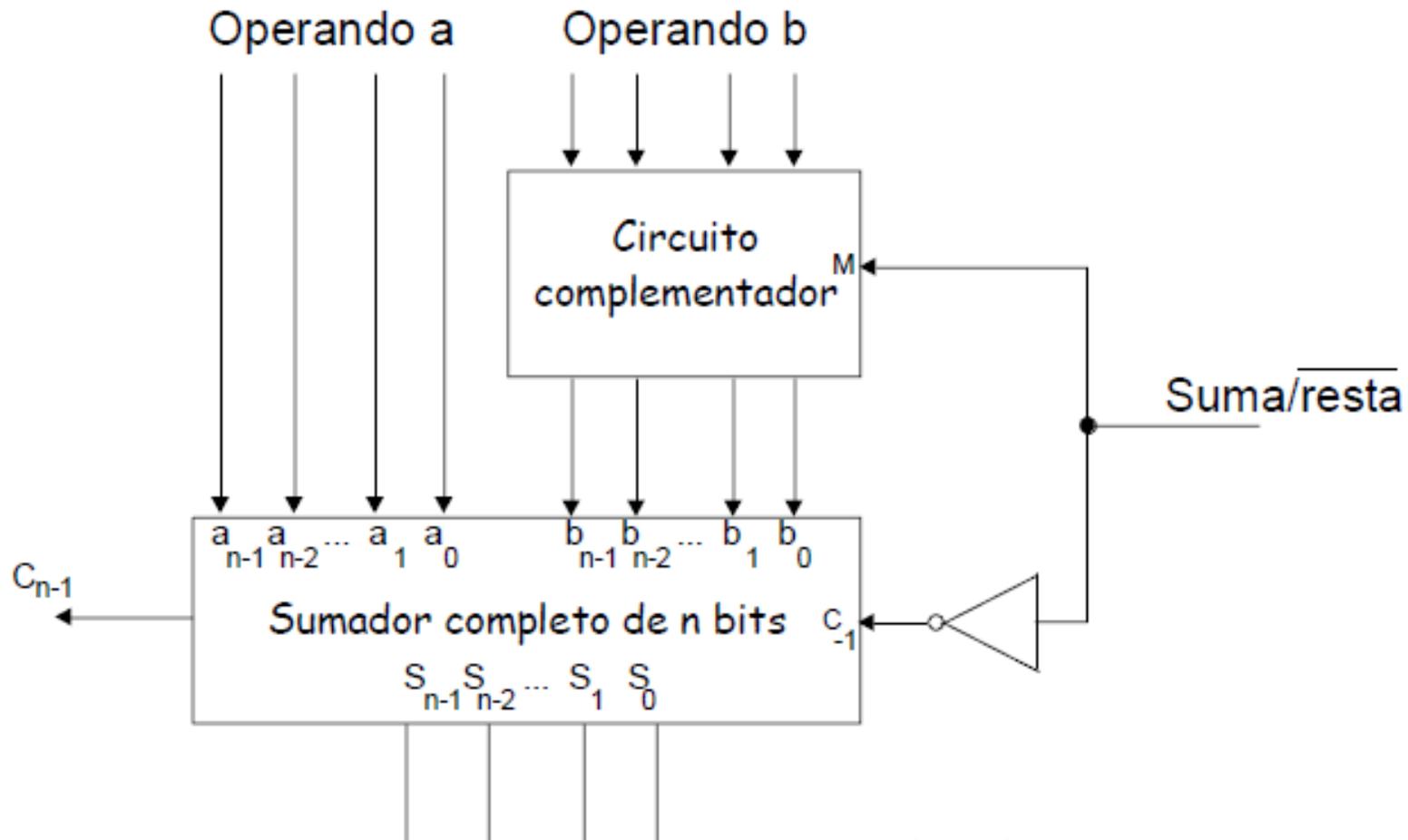
Cartagena99

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

# Sumador/restador



Cartagena99

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

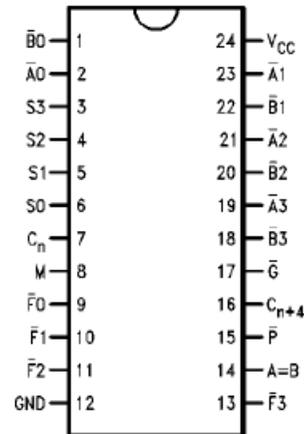
---

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

# ULA (o ALU Arithmetic Logic Unit)

Ej.: 74LS181 (Fairchild Datasheet)

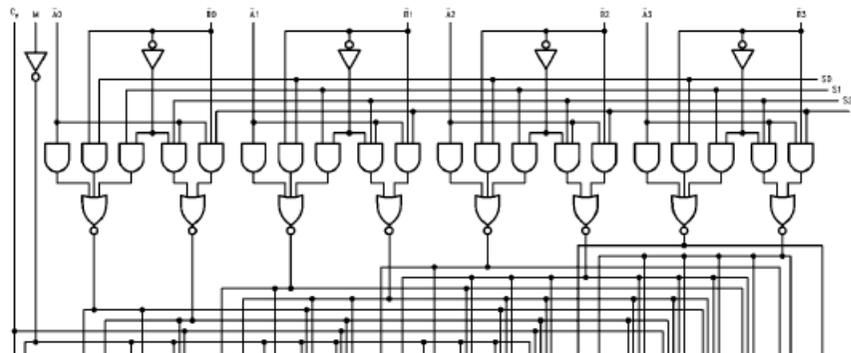
Connection Diagram



Pin Descriptions

Pin Names	Description
$\bar{A}0-\bar{A}3$	Operand Inputs (Active LOW)
$\bar{B}0-\bar{B}3$	Operand Inputs (Active LOW)
$S0-S3$	Function Select Inputs
$M$	Mode Control Input
$C_n$	Carry Input
$\bar{F}0-\bar{F}3$	Function Outputs (Active LOW)
$A = B$	Comparator Output
$\bar{G}$	Carry Generate Output (Active LOW)
$\bar{P}$	Carry Propagate Output (Active LOW)
$C_{n+4}$	Carry Output

Logic Diagram



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

Cartagena99

# Ej.: 74LS181 (continuación)

## Function Table

Mode Select Inputs				Active LOW Operands & F <sub>n</sub> Outputs		Active HIGH Operands & F <sub>n</sub> Outputs	
S3	S2	S1	S0	Logic (M = H)	Arithmetic (Note 2) (M = L) (C <sub>n</sub> = L)	Logic (M = H)	Arithmetic (Note 2) (M = L) (C <sub>n</sub> = H)
L	L	L	L	$\bar{A}$	A minus 1	$\bar{A}$	A
L	L	L	H	$\overline{AB}$	AB minus 1	$\overline{A + B}$	A + B
L	L	H	L	$\overline{A + B}$	$\overline{AB}$ minus 1	$\overline{A} B$	A + $\overline{B}$
L	L	H	H	Logic 1	minus 1	Logic 0	minus 1
L	H	L	L	$\overline{A + B}$	A plus (A + $\overline{B}$ )	$\overline{AB}$	A plus $\overline{AB}$
L	H	L	H	$\overline{B}$	AB plus (A + $\overline{B}$ )	$\overline{B}$	(A + B) plus $\overline{AB}$
L	H	H	L	$\overline{A} \oplus \overline{B}$	A minus B minus 1	A $\oplus$ B	A minus B minus 1
L	H	H	H	A + $\overline{B}$	A + $\overline{B}$	$\overline{AB}$	AB minus 1
H	L	L	L	$\overline{A} B$	A plus (A + B)	$\overline{A + B}$	A plus AB
H	L	L	H	A $\oplus$ B	A plus B	$\overline{A} \oplus \overline{B}$	A plus B
H	L	H	L	B	$\overline{AB}$ plus (A + B)	B	(A + $\overline{B}$ ) plus AB
H	L	H	H	A + B	A + B	AB	AB minus 1
H	H	L	L	Logic 0	A plus A (Note 1)	Logic 1	A plus A (Note 1)
H	H	L	H	$\overline{AB}$	$\overline{AB}$ plus A	A + $\overline{B}$	(A + B) plus A

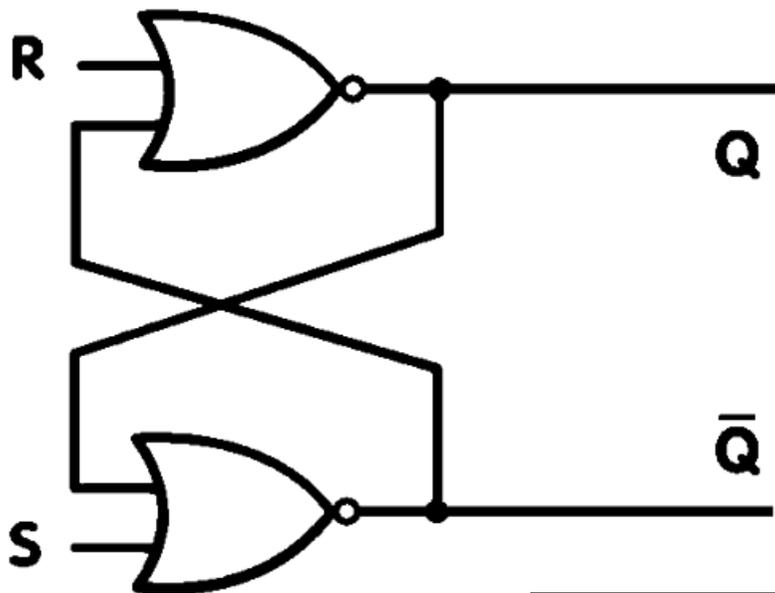
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Sistemas secuenciales

Sus salidas dependen tanto de las entradas como del estado interno producido por entradas anteriores (tiene “memoria”). Ej.: Cerrojo SR (SR Latch)



Characteristic table			
S	R	Q <sub>next</sub>	Action
0	0	Q	Hold state
0	1	0	Reset
1	0	1	Set
1	1	X	Not allowed

*recuerda:*

INPUT		OUTPUT
A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Cartagena99

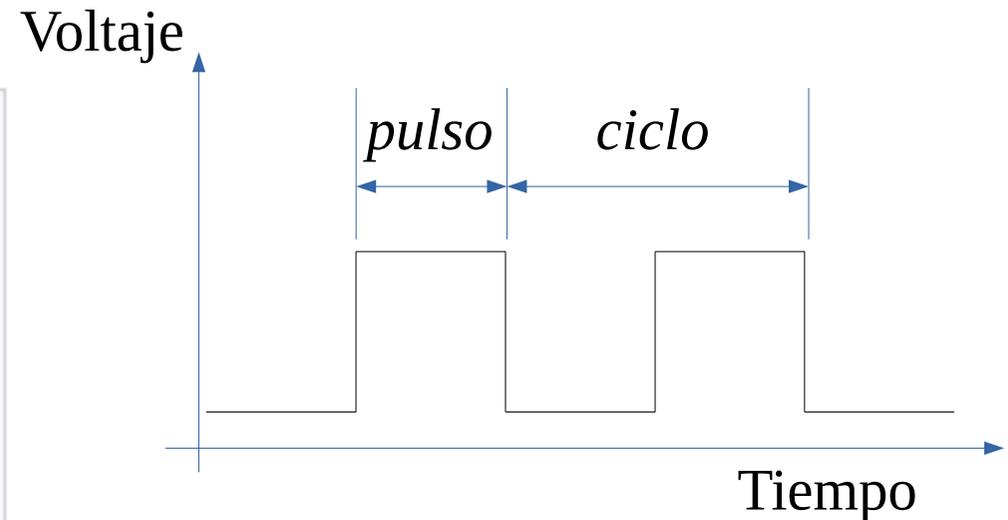
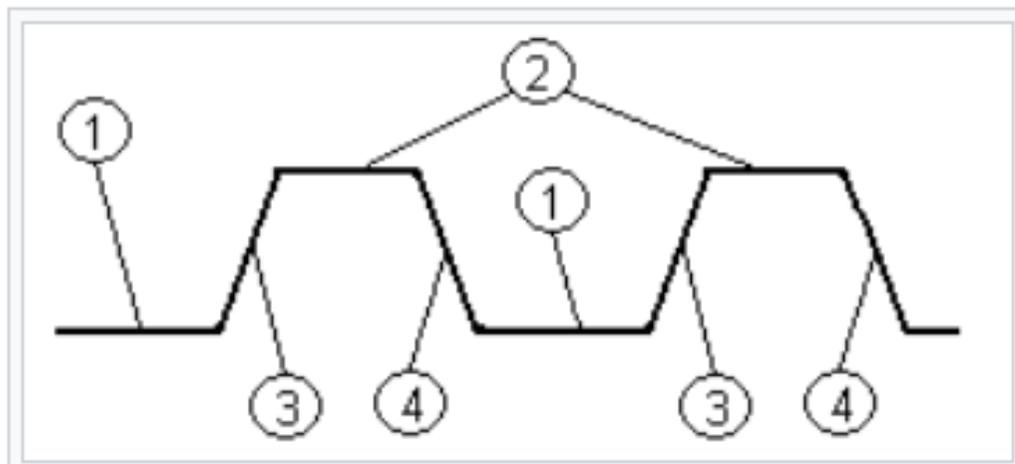
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Señal de reloj

Los sistemas secuenciales pueden llegar a ser muy complejos. Se facilita su diseño si se utiliza una señal de reloj que indica los momentos en que los elementos de memoria guardan el estado (sistemas síncronos)



**Cartagena99**

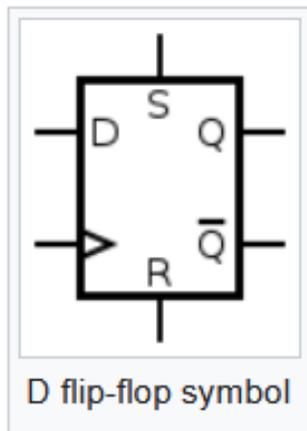
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Bistable (*flip flop*) D

Ejemplo elemento síncrono: bistable D



Inputs				
S	R	Clock	D	Q <sub>next</sub>
0	0	Rising edge	0	0
0	0	Rising edge	1	1
0	0	Non-rising	X	Q

Inputs				Outputs	
S	R	D	>	Q	Q̄
0	1	X	X	0	1
1	0	X	X	1	0
1	1	X	X	1	1

$D \Rightarrow Data$ ,  $> \Rightarrow Clock$

Nota: Para indicar activo por flanco de bajada (*falling edge/negative edge*)

Cartagena99

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

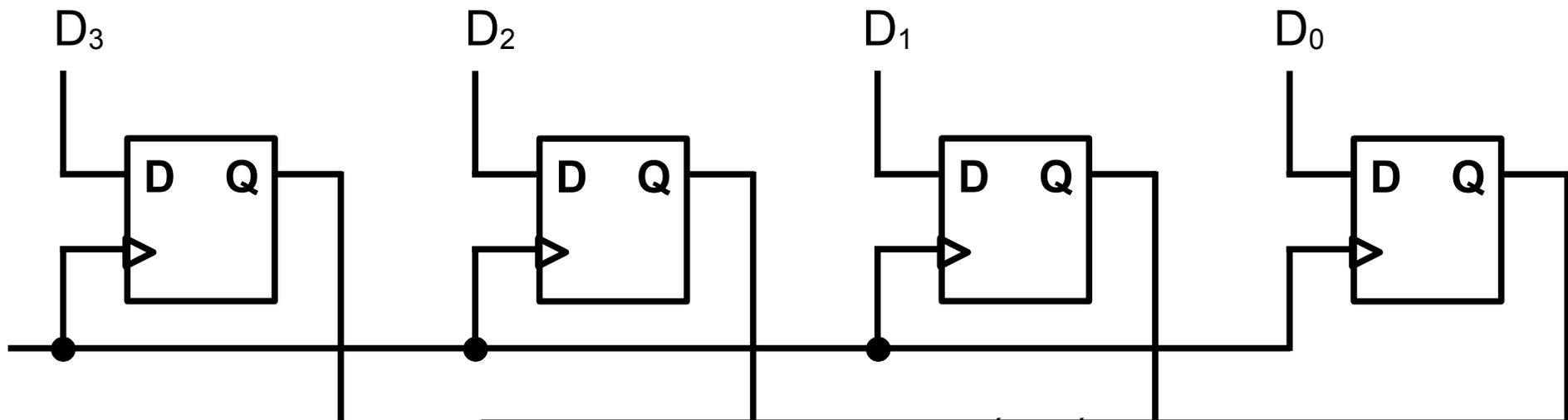
---

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

# Registro

Un biestable almacena un solo bit, pero se pueden combinar varios para formar palabras mayores. Este conjunto recibe el nombre de registro.

La CPU contiene registros para varios usos.



Cartagena99

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

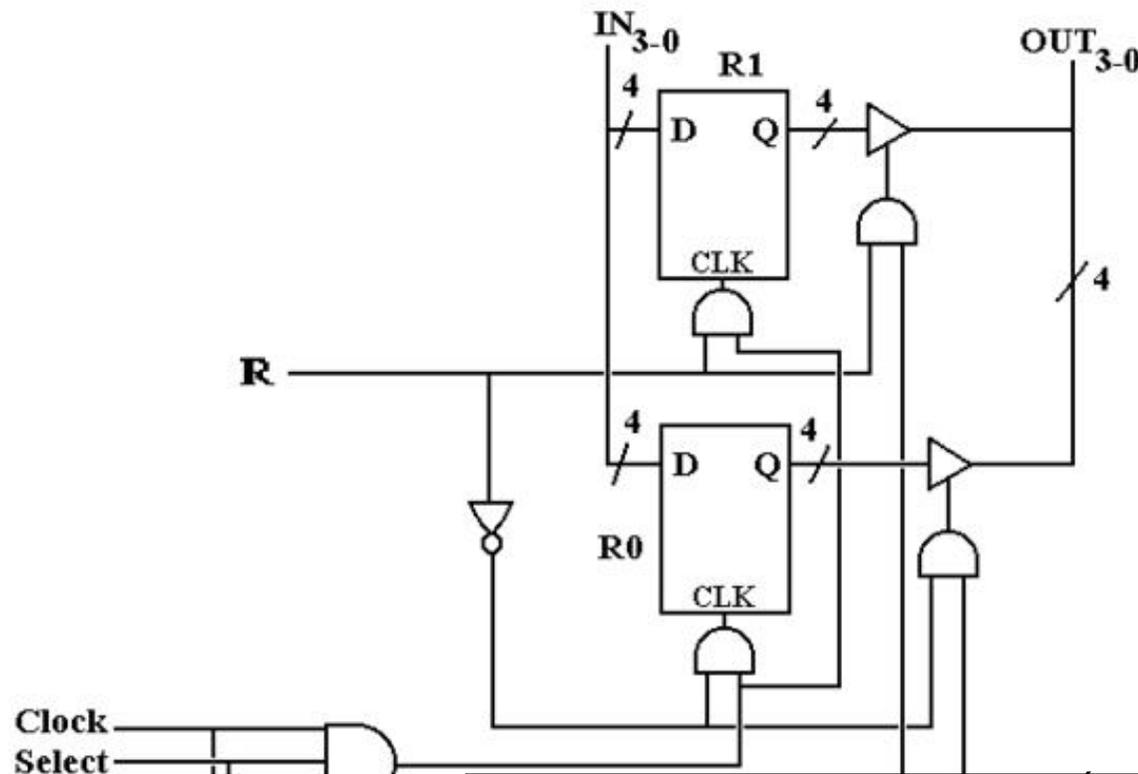
---

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

# Banco de registros (1/2)

Varios registros se pueden agrupar formando un banco.

Ej.: Banco dos registros de 4 bits ([http://www.edwardbosworth.com/My5155Textbook\\_HTM/MyText5155\\_Ch06\\_V06.htm](http://www.edwardbosworth.com/My5155Textbook_HTM/MyText5155_Ch06_V06.htm))



R => selección registro (R0 o R1).

Select => “CS”/chip select.

Load => carga (grabación) registro.

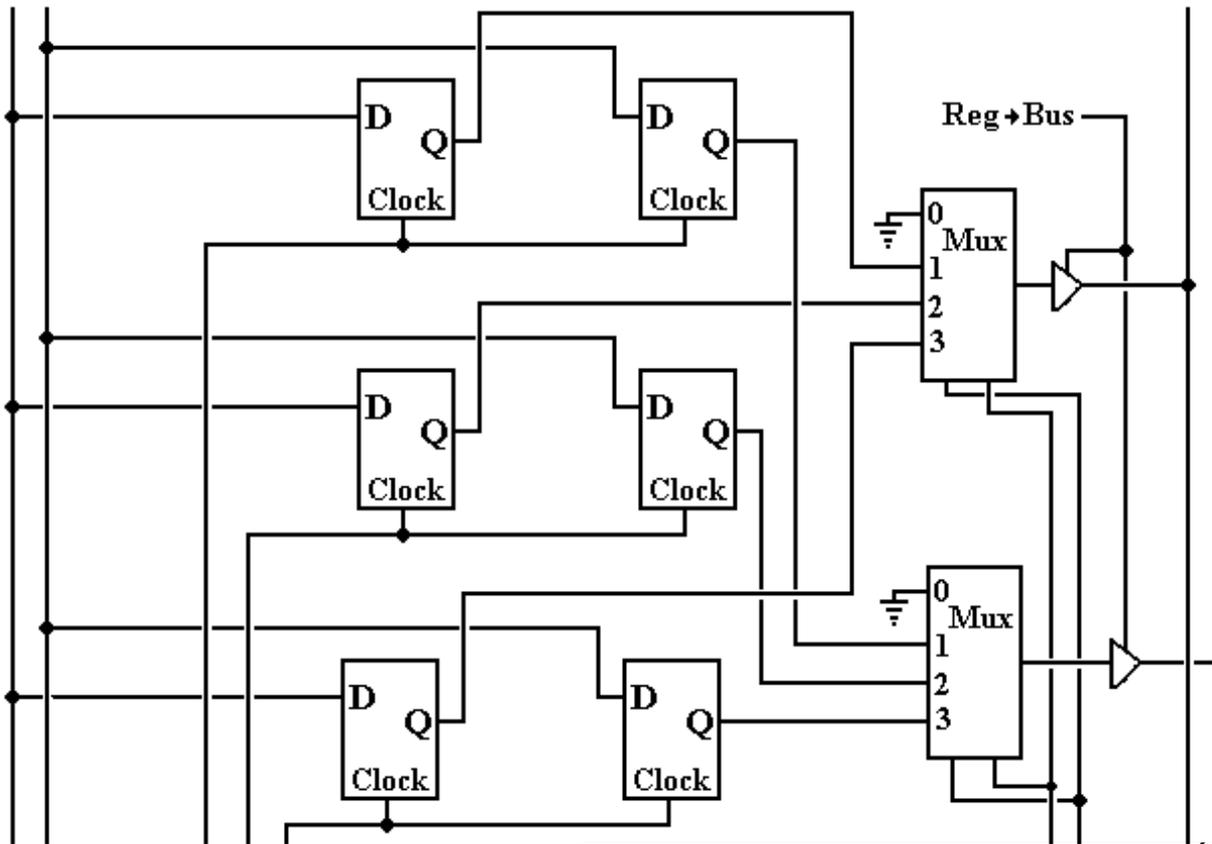
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

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

Cartagena99

# Banco de registros (2/2)

Ej. “4” registros de 2 bits (el reg. 0 está cableado a 0).



Bus → Reg =>  
grabación

Reg → Bus =>  
lectura

Cartagena99

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

---

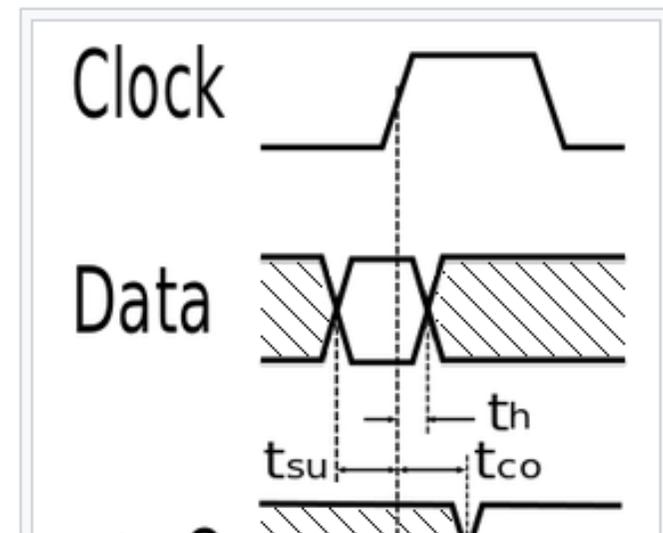
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Diagrama de tiempos

Los sistemas no cambian de estado instantáneamente.

Para almacenar un dato, dicho dato debe estar disponible un tiempo antes de que ocurra el flanco de reloj que activa la grabación y mantenerse durante un tiempo después.

Además hay que esperar otro tiempo desde el evento del flanco para que la salida se estabilice.



Ej: Carga datos en biestables D

Cartagena99

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

---

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

# Bus

De forma simplificada, un bus es un conjunto de líneas eléctricas que interconectan elementos.

La CPU se conecta al resto de componentes mediante un bus (bus del sistema), que a su vez está compuesto por el bus de direcciones, de datos y de control.

Varios dispositivos se pueden conectar a una misma línea para salida (¡no simultánea!), y una línea de un mismo dispositivo puede servir tanto de salida como de entrada, gracias a las puertas triestado.

Cartagena99

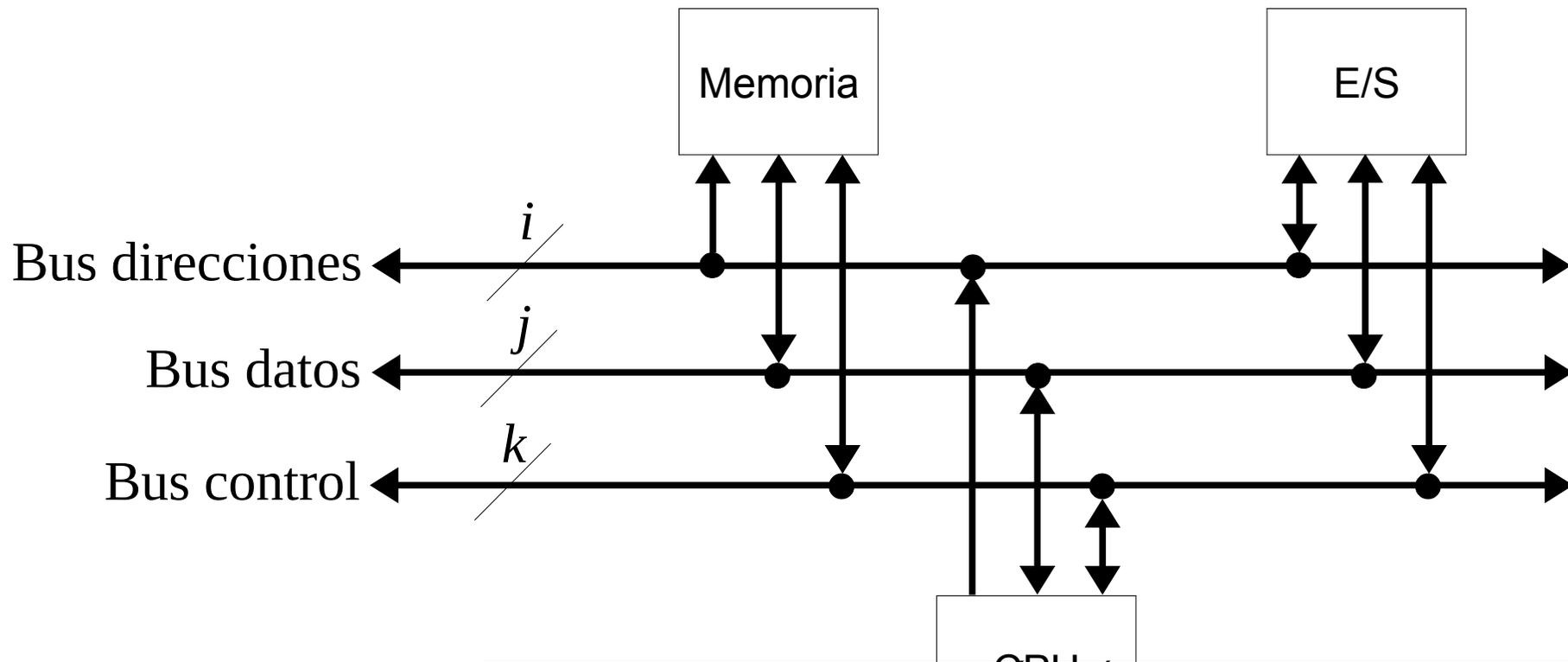
CLASÉS PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Bus del sistema (arquitectura von Neumann)

Ej. simplificado de bus (con DMA/Direct Memory Access)



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

# Arquitectura von Neumann vs Harvard

En la arquitectura de von Neumann, en la memoria principal se encuentran tanto datos como programas.

En la arquitectura de Harvard, hay dos memorias con buses independientes: una para el programa y la otra para datos. Pueden tener distinto tamaño de palabra y otras diferencias.

La arquitectura de Harvard permite accesos simultáneos a programa y datos (más rápido) pero a costa de más complejidad.

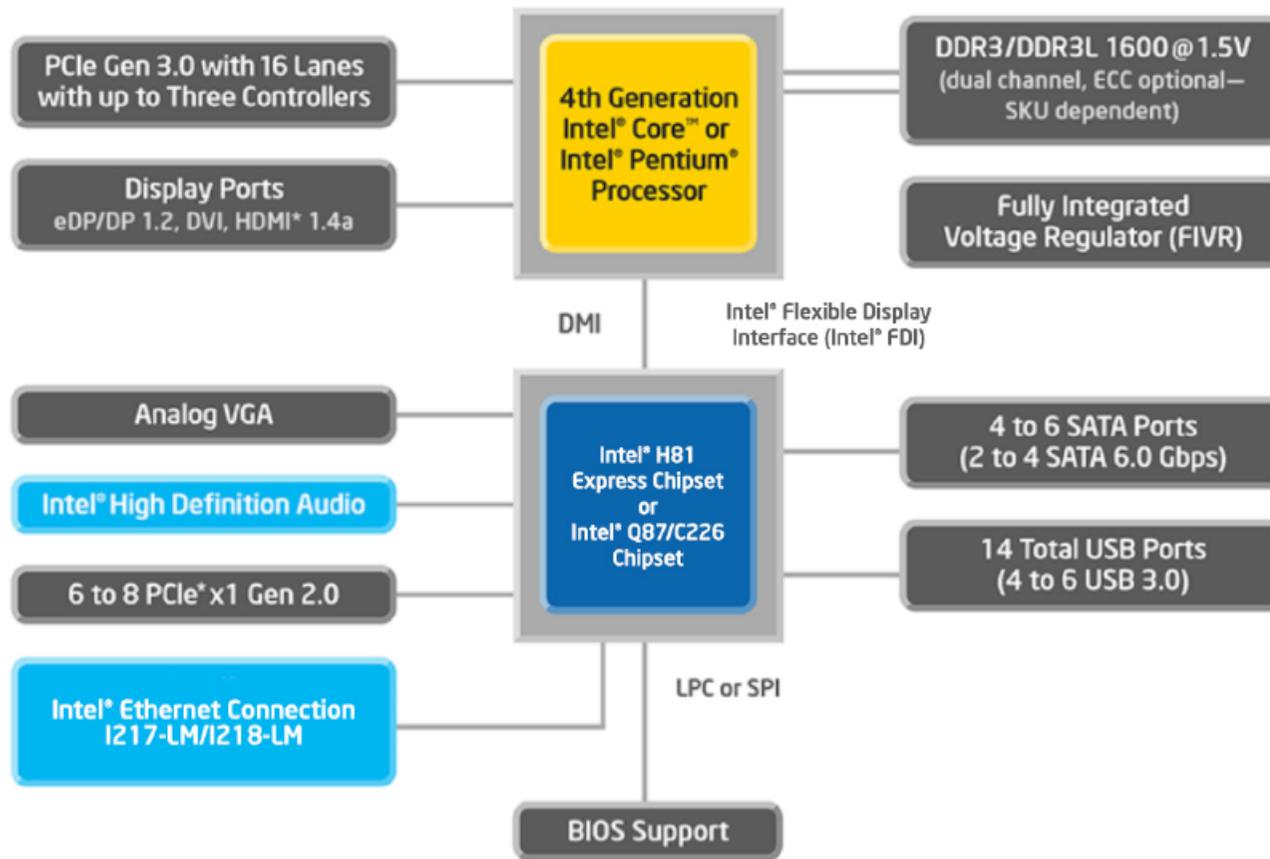
The logo for Cartagena99 features the word 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background.

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

# ¿Bus del sistema o buses?



Typical system based on the Intel® Core™ i7 processor

BIOS	Basic Input/Output System; a boot ROM
DDR3	Double Data-Rate v3; a popular DRAM interface standard
DMI	Direct Memory Interface; a video graphics standard
FIVR	Fully Integrated Voltage Regulator
LPC	Low Pin Count; a simple interface to slower I/O devices
PCH	Platform Controller Hub; a companion chip
PCI	Peripheral Component Interconnect; a popular expansion bus
PCIe*	PCI Express*; an upgraded PCI standard
SATA	Serial ATA; a popular disk-interface standard
SPI	Serial Peripheral Interface; simple interface to

**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

# Memoria principal de un ordenador

Se denomina también RAM (*random-access memory*).

Es volátil: se pierde cuando se apaga.

Internamente está hecha con condensadores (Dinamic RAM o DRAM), ya que permiten una densidad de almacenamiento mayor, pero es más lenta (necesita refrescarse) que una memoria hecha de biestables (Static RAM o SRAM), que sí se usa para las memorias caché.

*Nota: cada variable de los lenguajes de programación se “traduce” a una dirección de memoria a partir de la*

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

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

# Mapa de memoria de un ordenador (1/2)

Los ordenadores precisan una “pequeña” cantidad de memoria no volátil que contiene el programa de inicio que chequea el equipo, carga el S.O., etc. Se le llama tradicionalmente BIOS aunque ahora es UEFI (*Unified Extensible Firmware Interface*), mucho más potente.

Cuando la CPU arranca, empieza a ejecutar instrucciones a partir de una dirección de memoria determinada por el tipo de CPU. Esa dirección tiene que estar en memoria no volátil.

No se tiene que cubrir todo el direccionamiento posible.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Mapa de memoria de un ordenador (2/2)

El bus de control puede tener una o más líneas que indican si se trata de acceso a memoria o acceso a E/S. Pero a veces se carece de esa línea o interesa no usarla total o parcialmente y se reserva una parte del direccionamiento que corresponde a la memoria a E/S, lo que se denomina E/S mapeada en memoria.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and white background with a subtle gradient.

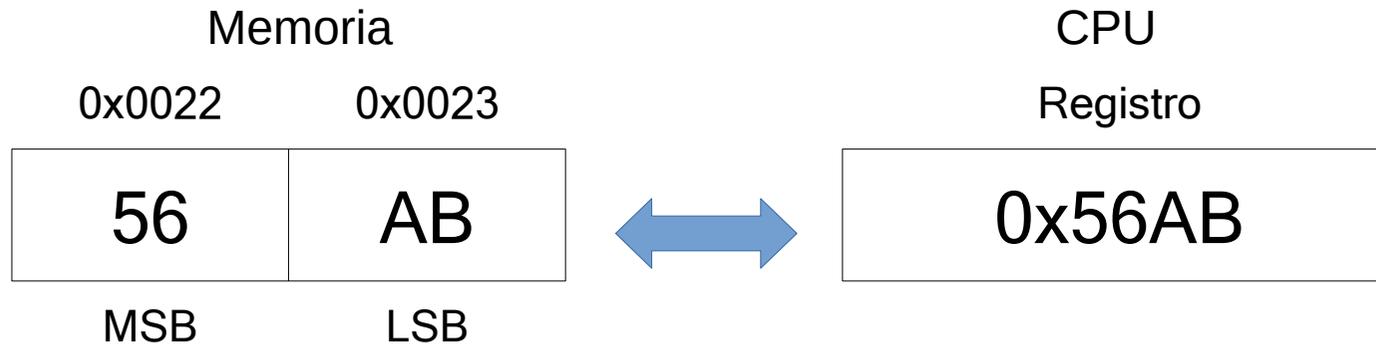
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

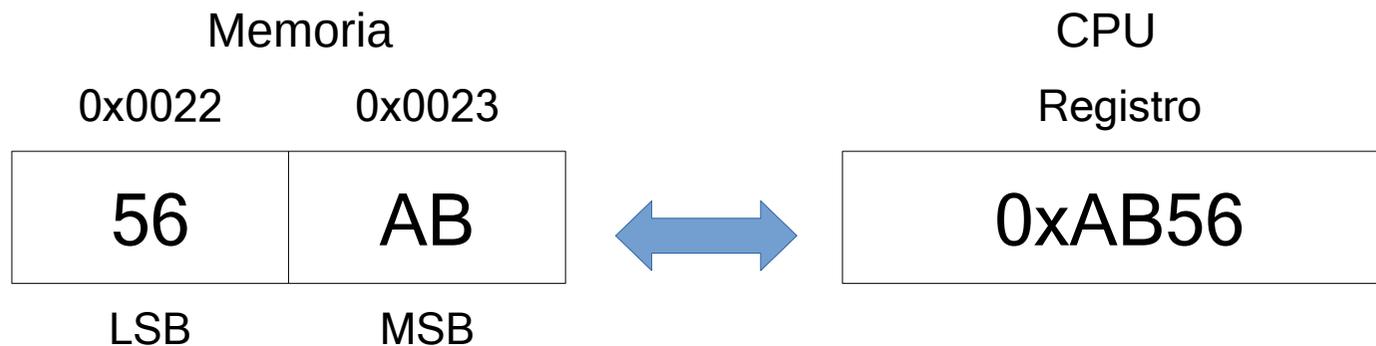
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Formato memoria: ¿big, little o bi endian?

Big-Endian: (ej. Motorola 68000)



Little-Endian: (ej. Intel x86-64)



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

# Ejemplo de examen:

Sea el siguiente volcado hexadecimal de bytes una zona de memoria de un programa en ejecución que contiene como datos las primeras potencias de 8.

Nºbyte	Contenido
n	00
n+1	01
n+2	00
n+3	08
n+4	00
n+5	40

Por el volcado podemos decir que la arquitectura del sistema es:

- a) big-endian
- b) little-endian
- c) Nada, porque habría que saber el tamaño de la palabra de memoria.
- d) Nada, porque habría que saber si n es par o impar.

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



# Chip de RAM

Contiene  $n$  celdillas de un determinado tamaño de palabra (por ejemplo, 8 bits).

Cada celdilla tiene asignada una dirección (dirección de memoria) que es un número de 0 a  $n-1$  (como si la memoria fuera un vector de  $n$  elementos).

Se suelen asociar formando módulos para aumentar su capacidad, ya sea aumentando el número de direcciones y/o tamaño de palabra.

Aunque la memoria tenga un tamaño de palabra mayor

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

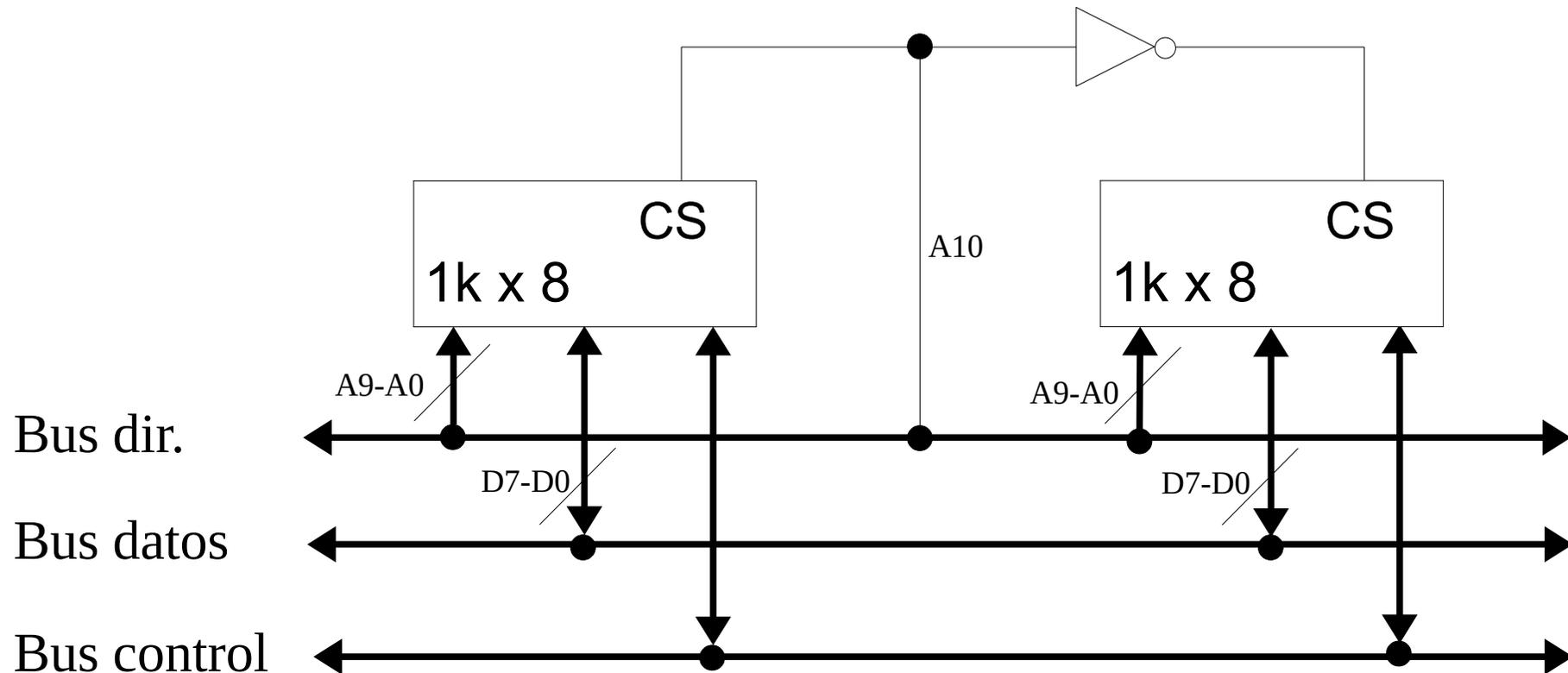
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Ej.: Asociación chips memoria

Con chips de 1kbyte crear una memoria de 2kbytes



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

# Lecturas/escrituras en RAM (1/2)

La RAM ha ido evolucionando para aumentar su rendimiento y, junto con otras técnicas, como las memorias caché, se intenta disminuir todo lo posible el cuello de botella que supone la diferencia entre la velocidad de la CPU y la del acceso a memoria.

El acceso a las memorias actuales es complejo. Para simplificar, se va a suponer un acceso elemental en el que se utilizan las siguientes líneas del bus de control:

$\overline{\text{Mem}}$ : Indica si acceso a memoria.

$\overline{\text{R/W}}$ : Indica si es lectura o escritura.

The logo for Cartagena99, featuring the text 'Cartagena99' in a stylized font with a blue and orange gradient background.

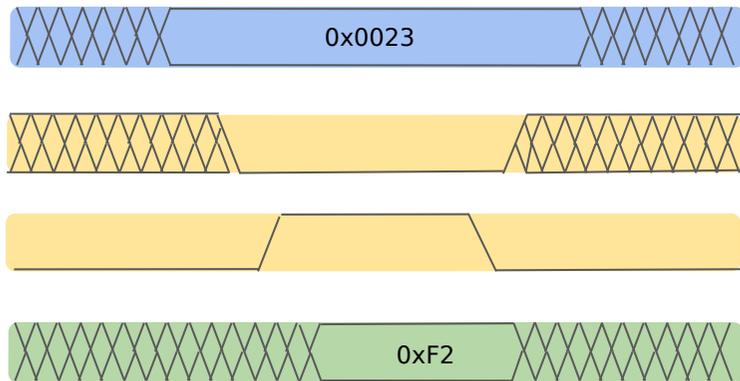
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Lecturas/escrituras en RAM (2/2)

## Ejemplo lectura



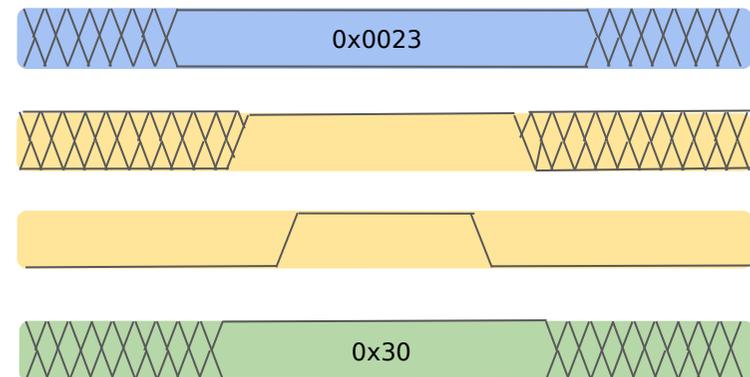
Bus dir.

$\bar{R}/W$

Mem

Bus datos

## Ejemplo escritura



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

# Entrada/Salida

¿Para qué valdría un ordenador sin al menos una entrada? ¿Y si no tiene ninguna salida?

Los dispositivos de entrada/salida sirven para interactuar con personas, herramientas/actuadores, sistemas de almacenamiento (memoria) externo, comunicarse con otros ordenadores, etc.

La velocidad de un dispositivo de E/S puede diferir mucho de la velocidad del procesador (por lentitud o por

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

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

# Componentes de un dispositivo externo

**Transductor:** Convierte energía de una forma a otra. Por ejemplo, el teclado tienen transductores que convierten la presión en señales eléctricas.

**Buffer:** Almacén de datos temporal de entrada y/o salida. Por ejemplo, hay teclados que tienen un buffer interno de 16 bytes.

**Lógica de control:** Gestiona el periférico, acepta instrucciones de control y genera información de estado. Por ejemplo, los teclados tienen un comando para establecer las luces led de los bloqueos de mayúsculas, numérico y scroll.

Generalmente los dispositivos externos se conectan a un módulo

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and white background with a subtle wave-like 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

# Módulo de E/S (1/3)

Las funciones principales de los módulos de E/S son:

- Control y temporización.
- Comunicación con el procesador.
- Comunicación con el dispositivo externo.
- Buffer de datos.
- Detección de errores.

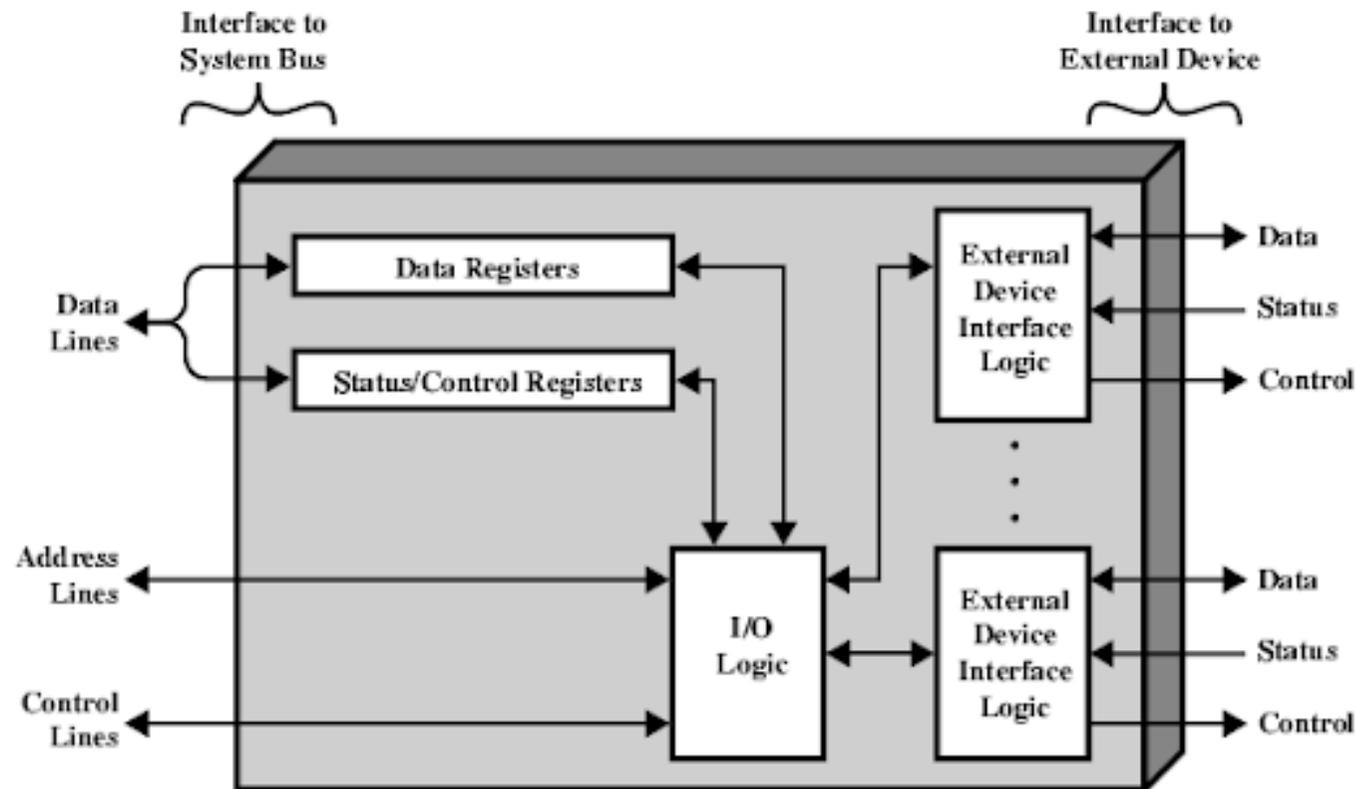
La memoria interna de los módulos de E/S se denomina registros, que pueden ser de **datos** (información procedente de o con destino al dispositivo), de **estado**

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

# Módulo de E/S (2/3)



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

# Módulo de E/S (3/3)

El conexionado de los módulos de E/S al bus de sistema (si estamos usando E/S independiente, esto es, no mapeada en memoria) incluye los buses de dirección, datos y varias líneas del bus de control, entre ellas IO (equivalente a Mem, pero en este caso para activar la E/S) y  $\overline{R/W}$  (es la misma línea a la que se conecta la memoria).

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized map or a wave.

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

# Técnicas de entrada/salida

**Polling:** El programa “pregunta” o “pide” al dispositivo y espera la respuesta. ¿Con qué frecuencia? Ocupa recursos de forma innecesaria. Sencillo (no precisa hardware adicional).

**Interrupciones:** El programa, tras la petición de E/S, continúa. Cuando el dispositivo tiene el resultado, avisa a la CPU mediante una interrupción. Precisa líneas de control específicas para el protocolo de interrupción.

**Acceso Directo a Memoria (DMA):** Permite la lectura o escritura desde el módulo de E/S a la memoria y viceversa

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

# Referencias:

- “Textbook for Computer Architecture and Design course”. Edward L. Bosworth. Disponible en [http://www.edwardbosworth.com/My5155Textbook/MyText5155\\_AFrontMatter.htm](http://www.edwardbosworth.com/My5155Textbook/MyText5155_AFrontMatter.htm)
- Wikipedia.
- “Computer Organization and Architecture”. William Stallings, 2015. Pearson.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, teal-colored font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue and orange gradient background that resembles a stylized wave 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