

# ***Circuitos combinacionales aritméticos (Parte II)***

© Luis Entrena, Celia López,  
Mario García, Enrique San Millán  
Universidad Carlos III de Madrid

# Contenidos

---

## **1. Circuitos sumadores y restadores**

- **Sumadores con propagación de acarreo serie**
  - Semisumador. Sumador total. Sumador de n bits con acarreo serie
- **Sumadores con acarreo anticipado**
- **Sumador/Restador en complemento a 2**

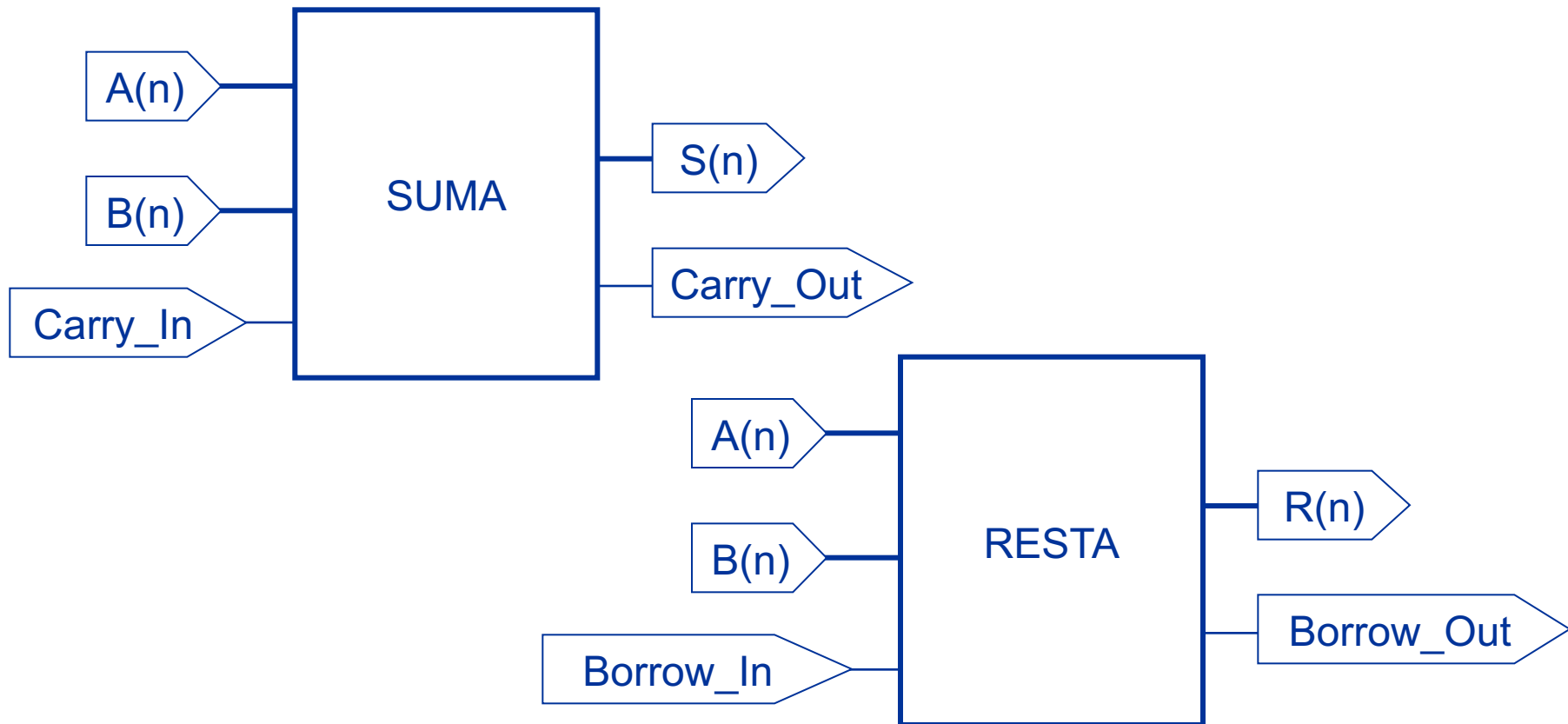
## **2. Circuitos de multiplicación**

- Circuito multiplicador básico

## **3. Unidades Aritmético-Lógicas (ALUs)**

- Concepto de ALU

# Circuitos sumadores y restadores

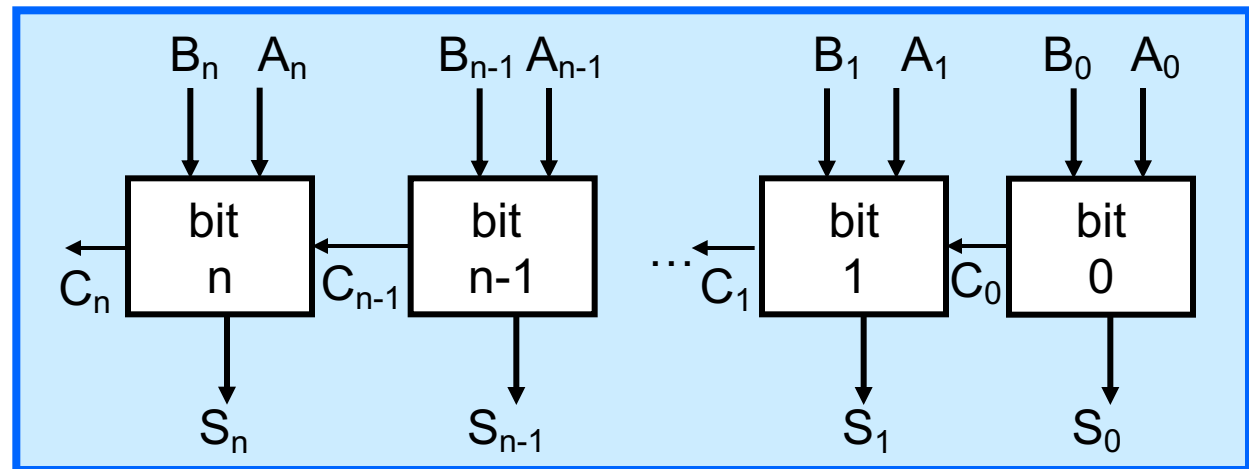


# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Suma decimal y binaria

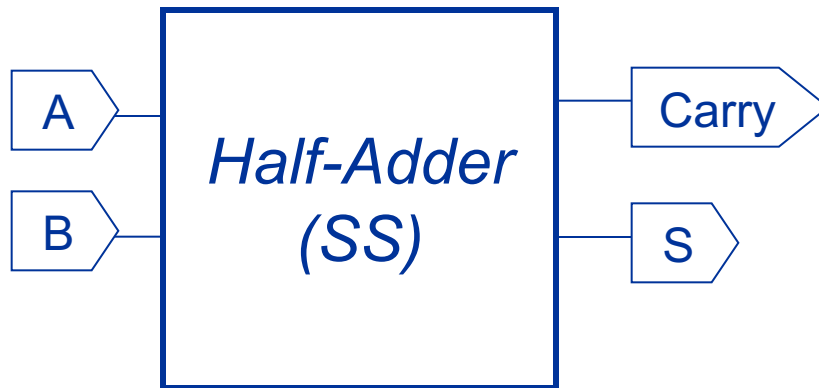
① ①		
86d	→	1010110b
25d	→	0011001b
<hr/>		
111d	→	11011111b

- Operandos: **n bits**
- Resultado: **n+1 bits**

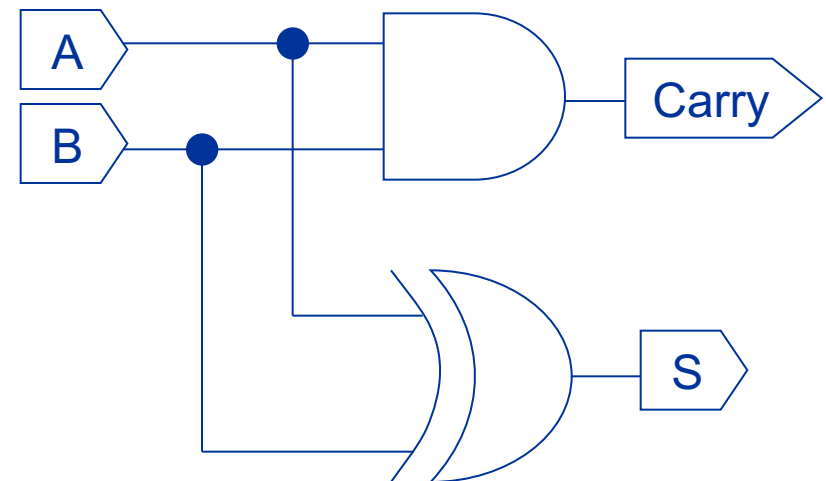


# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Semisumador

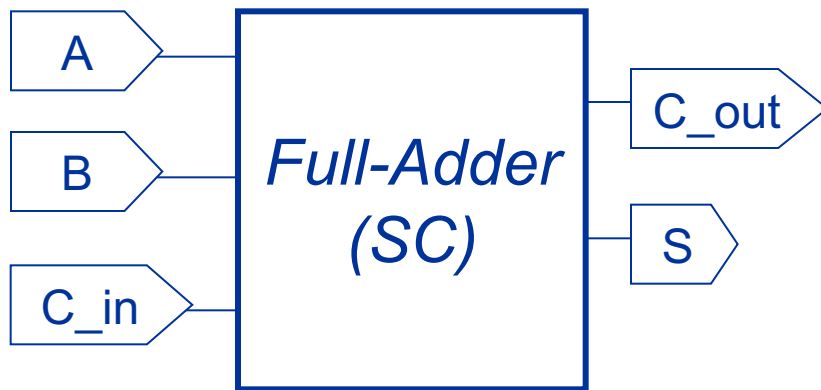


A	B	S	Carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

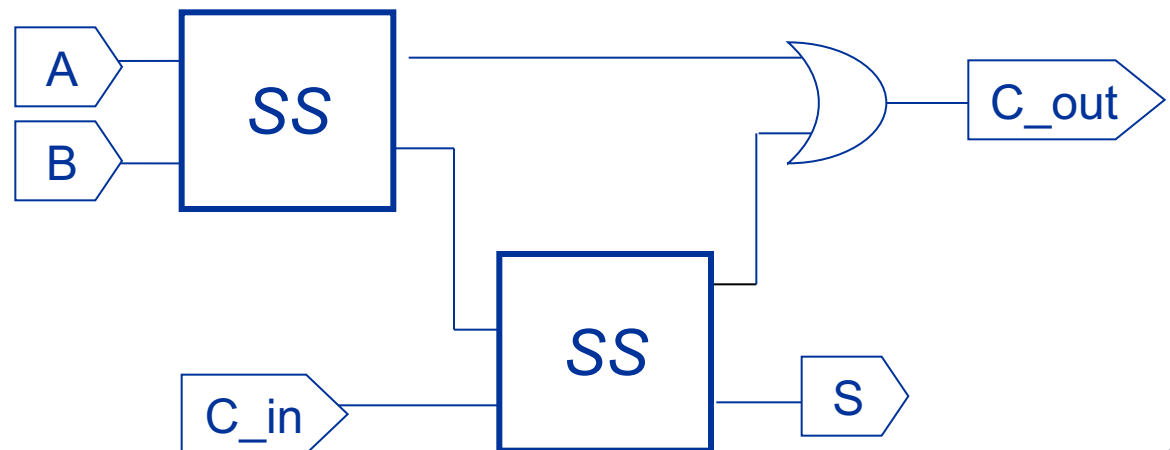


# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Sumador completo

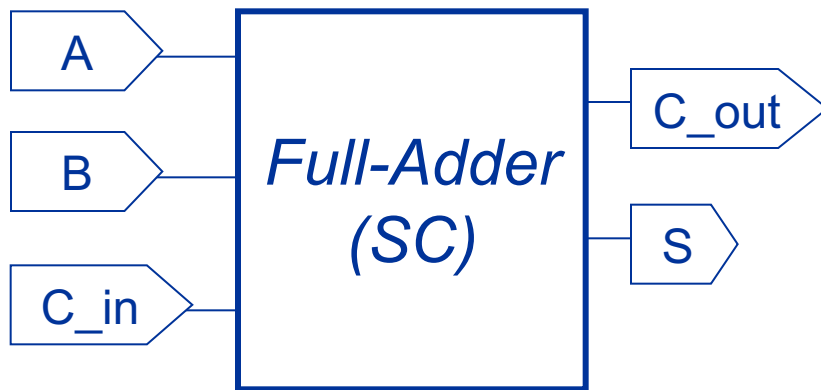


A	B	C_in	S	C_out
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Sumador completo



A	B	C <sub>in</sub>	S	C <sub>out</sub>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

S

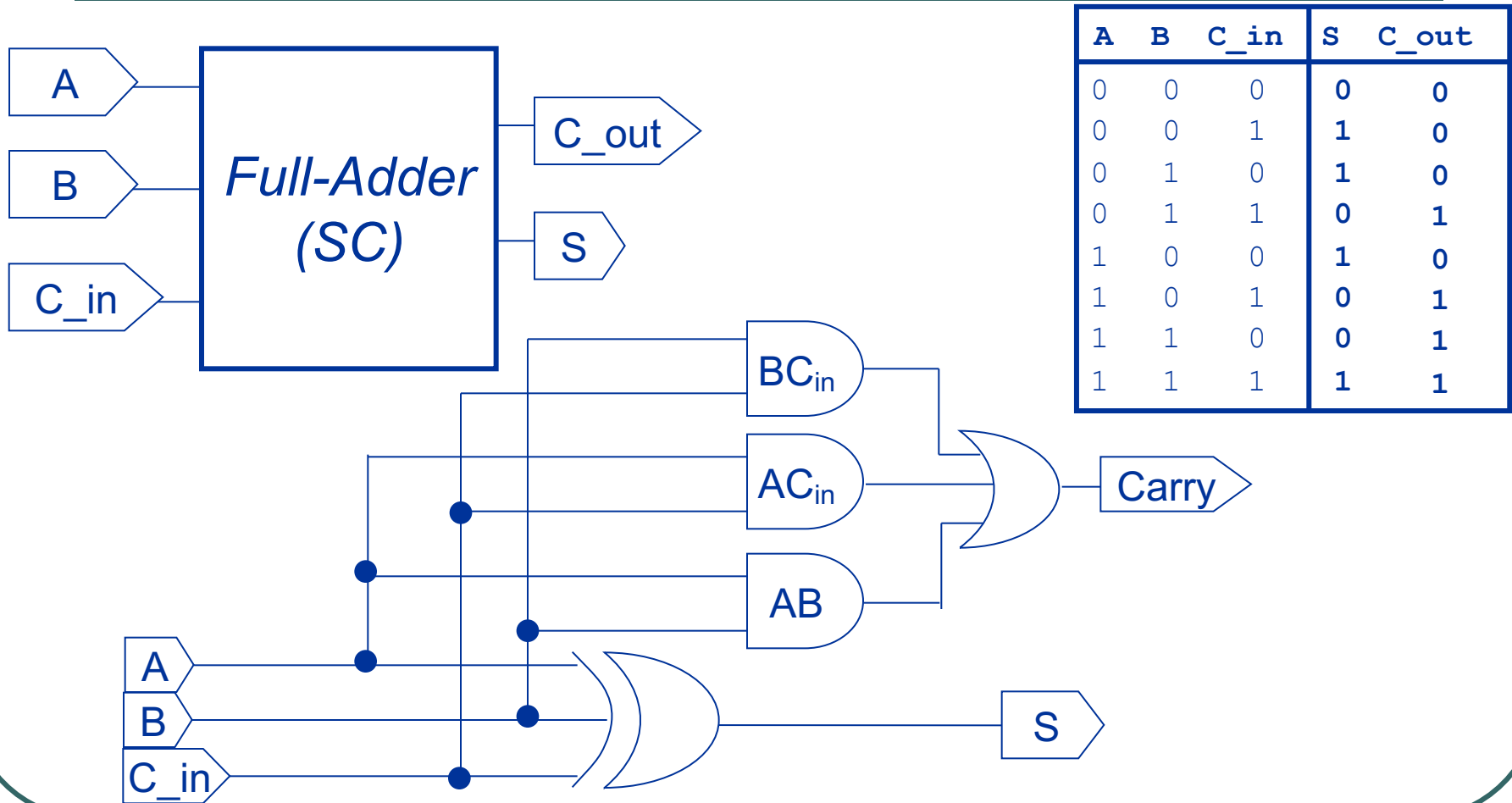
0	1	0	1
1	0	1	0

C<sub>out</sub>

0	0	1	0
0	1	1	1

# Sumador con propagación de acarreo serie.

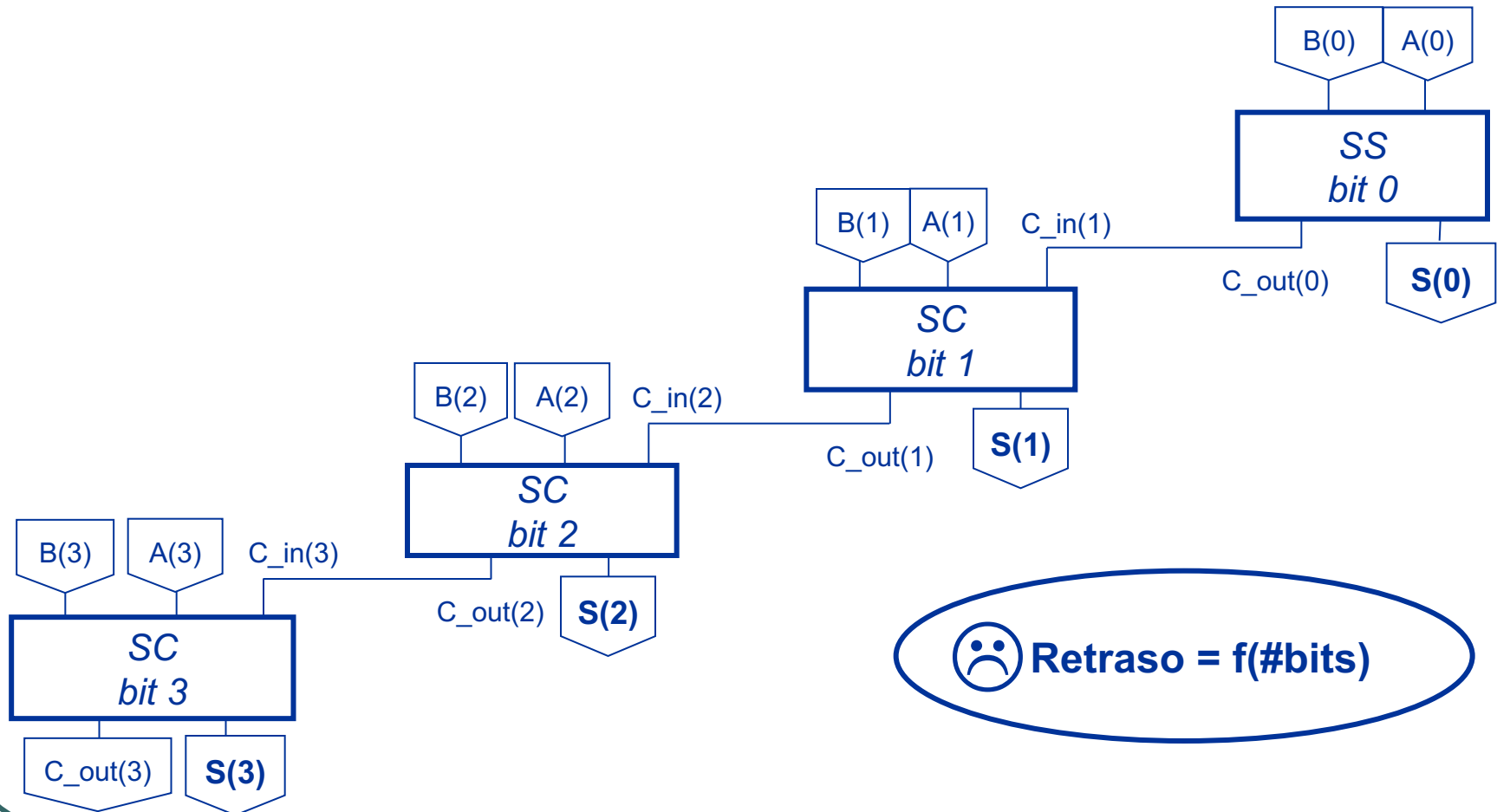
## Sumador completo





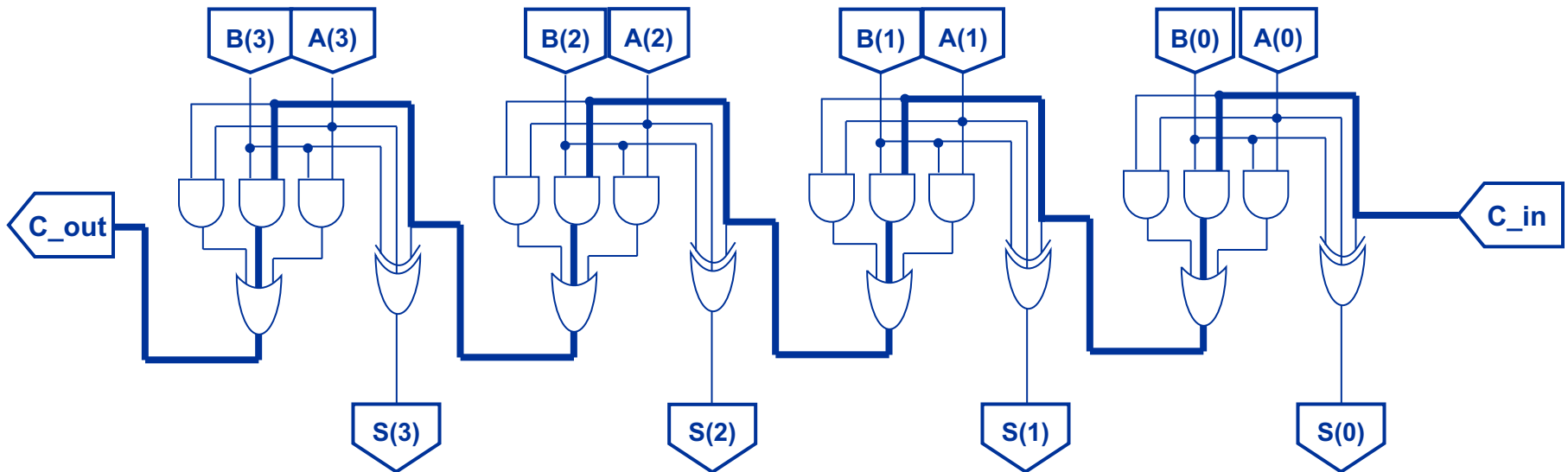
# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Sumador de varios bits

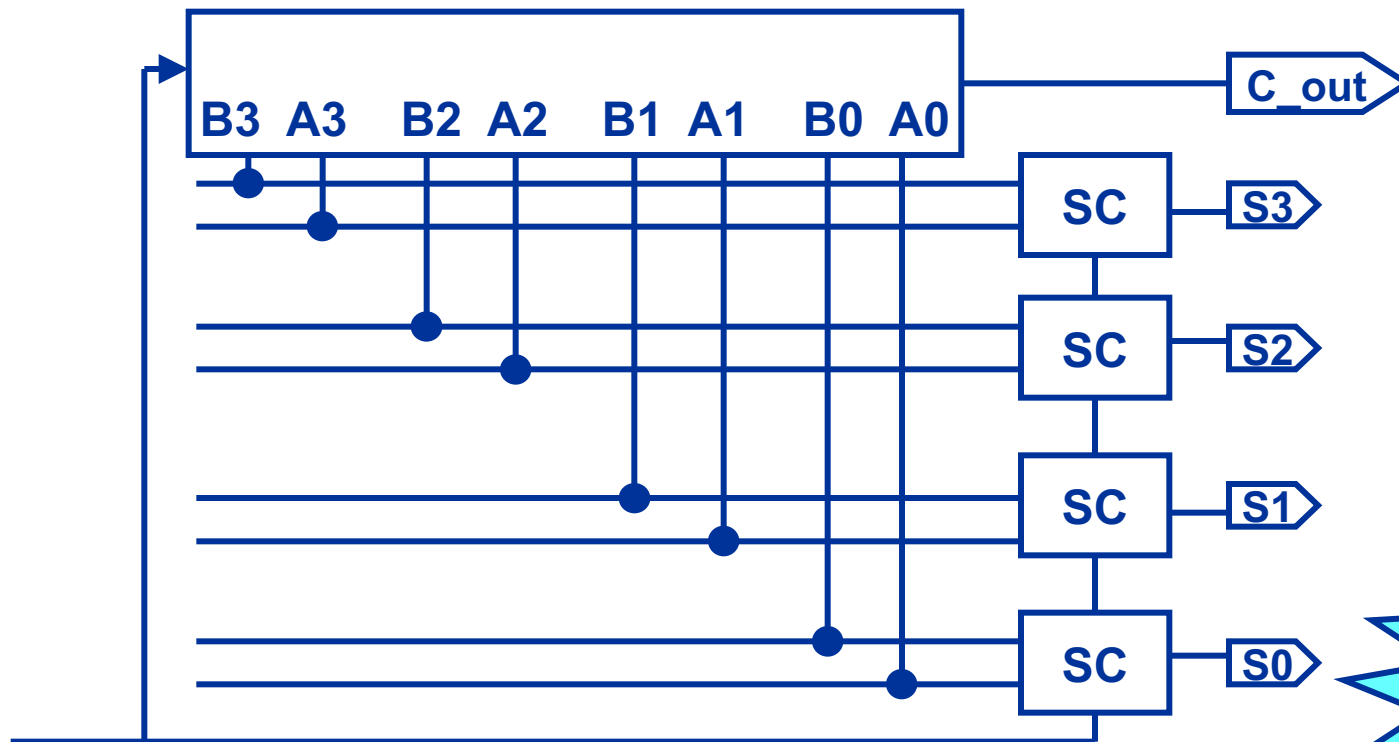


# Sumador con propagación de acarreo serie.

## Sumador de varios bits

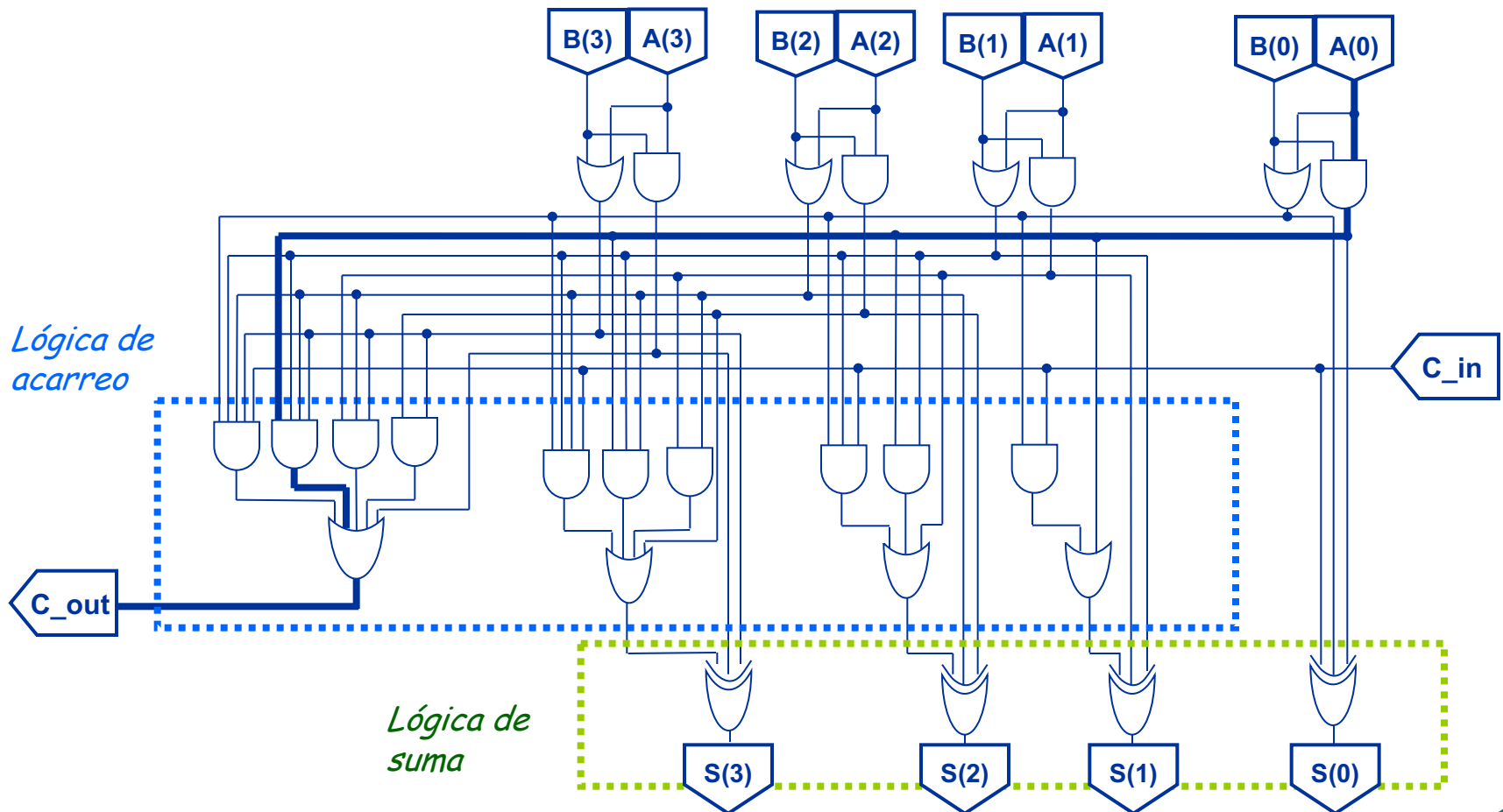


# Sumador con acarreo anticipado.



**Carry  
look-ahead**

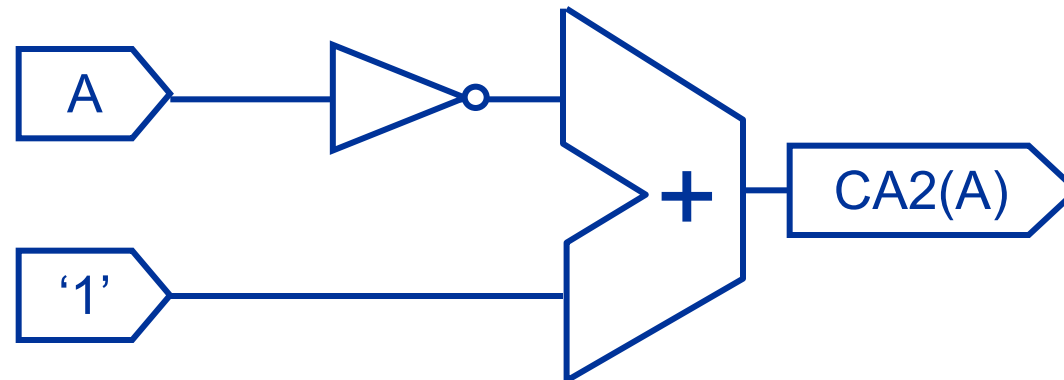
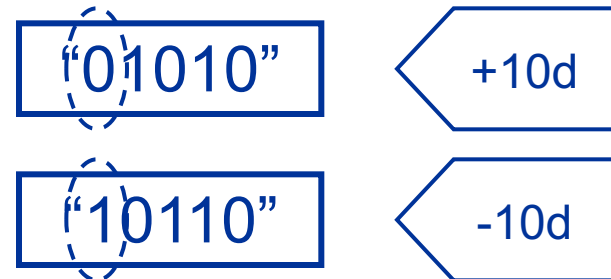
# Sumador con acarreo anticipado.



# Sumador/restador en CA2.

## Complemento a 2

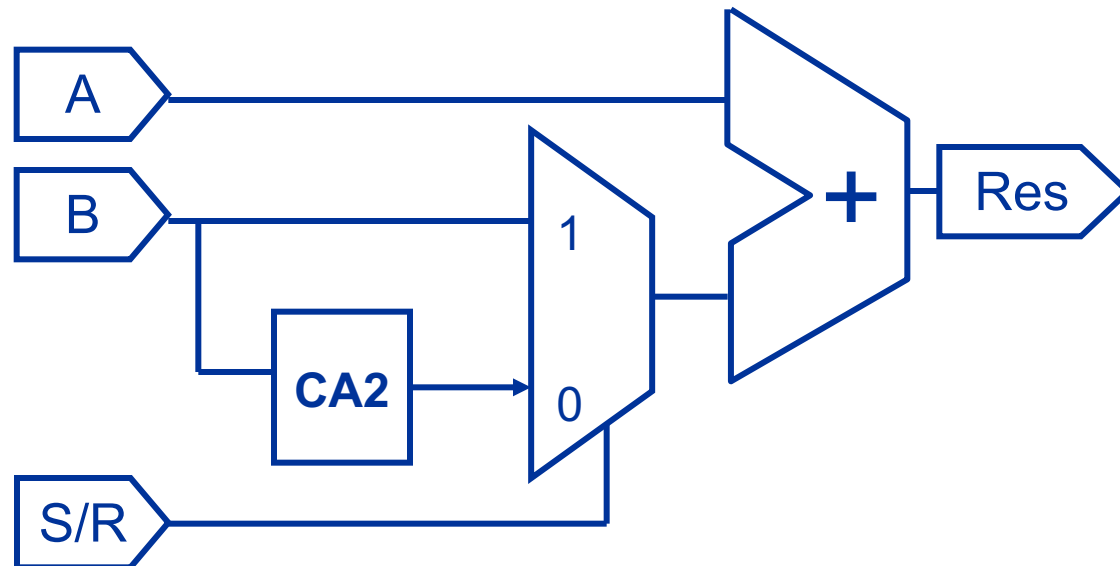
- Números positivos
- Números negativos



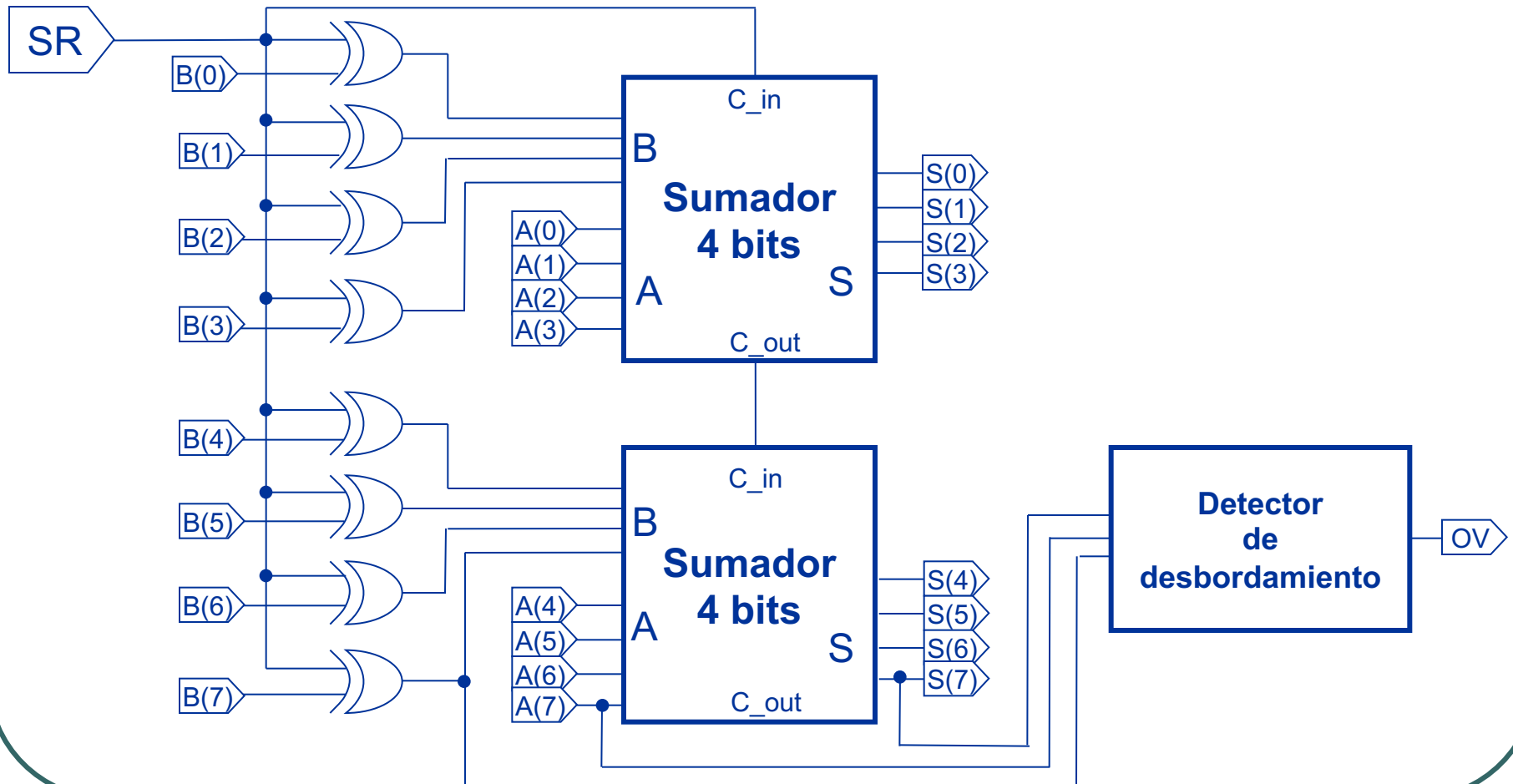
# Sumador/restador en CA2.



$$A - B = A + (-B)$$



# Sumador/restador en CA2.



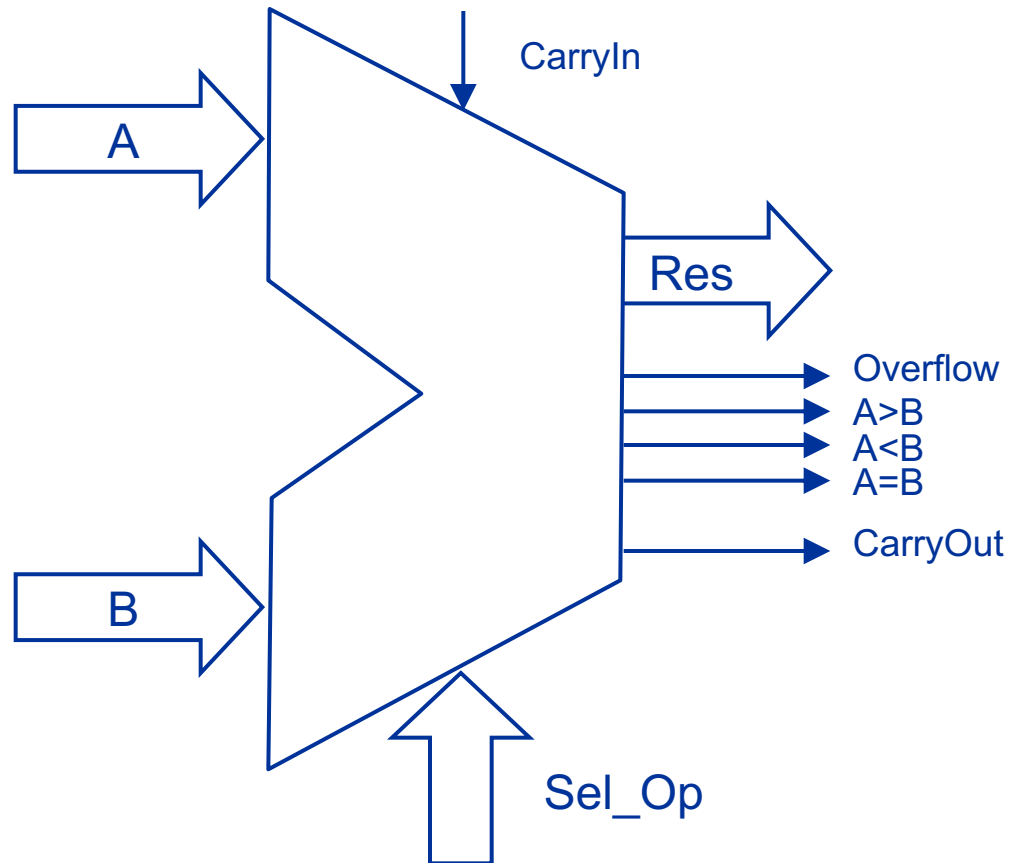
# Sumador/restador en CA2.

## Ejercicio





# Unidad Aritmético-Lógica



# Unidad Aritmético-Lógica

## Combinacional

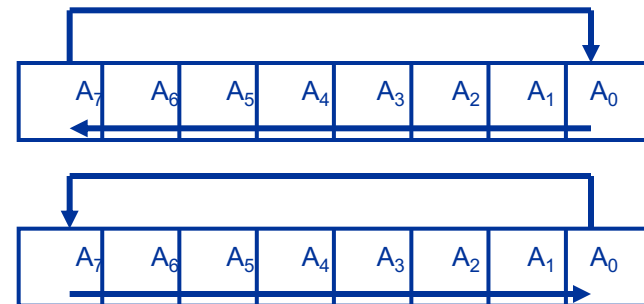
Bloque para la realización de operaciones aritmético-lógicas:

- Suma  
 $A + B$
- Resta  
 $A - B$
- Complemento a 2  
 $-B$
- Comparación  
 $A > B$   
 $A < B$   
 $A = B$
- Desplazamiento a la izquierda  
 $SHL(A) \leftarrow$
- Desplazamiento a la derecha  
 $SHR(A) \rightarrow$

RESTA

Operaciones lógicas (bit a bit)

- AND
- OR
- XOR
- XNOR
- NOT



# Referencias

---

- “Circuitos y Sistemas Digitales”. J. E. García Sánchez, D. G. Tomás, M. Martínez Iniesta. Ed. Tebar-Flores
- “Electrónica Digital”, L. Cuesta, E. Gil, F. Remiro, McGraw-Hill
- “Fundamentos de Sistemas Digitales”, T.L Floyd, Prentice-Hall