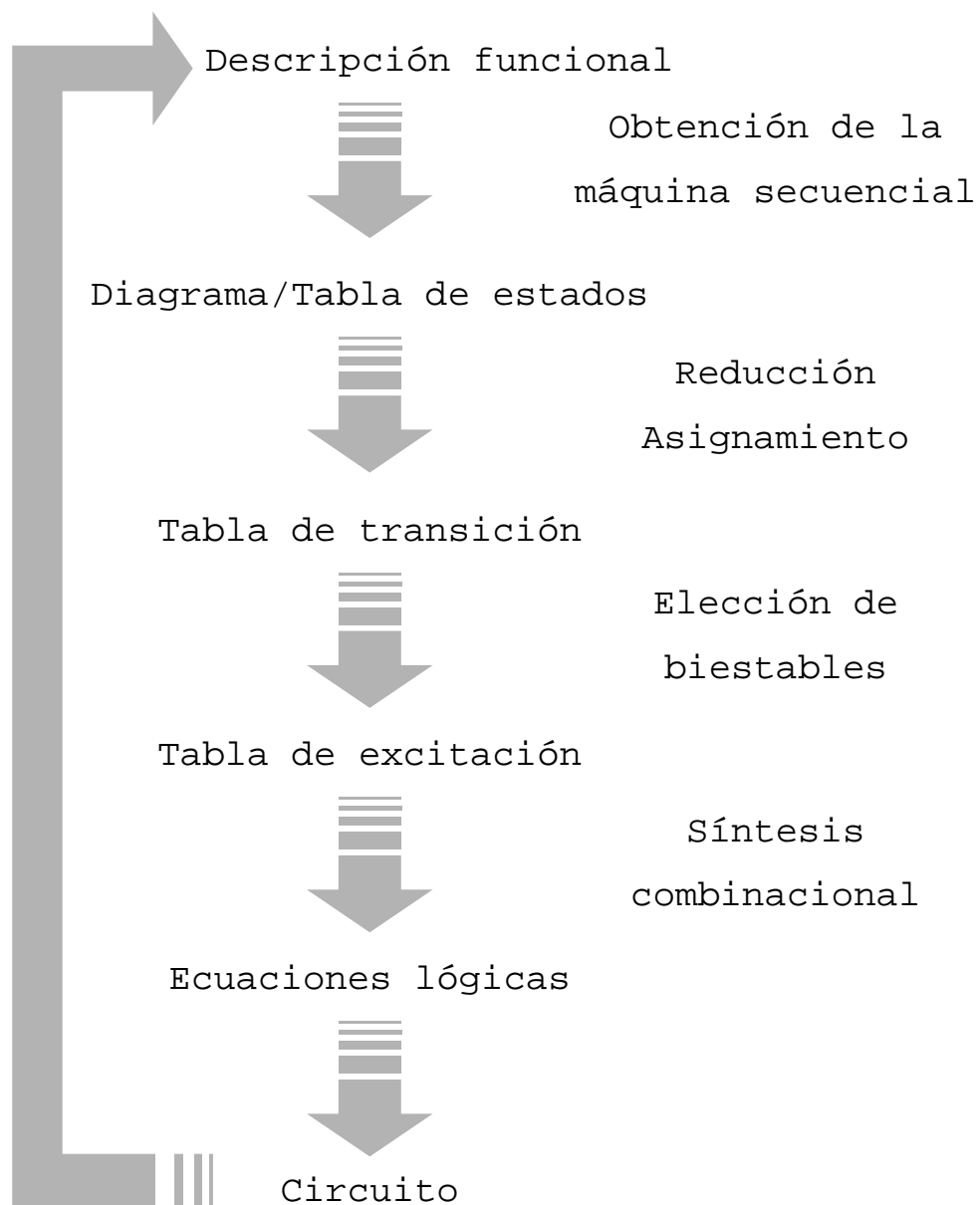


# TEMA V: SÍNTESIS DE SISTEMAS SECUENCIALES

➔ DADOS UN COMPORTAMIENTO Y UNA FUNCIONALIDAD, EL DISEÑO DE UN CIRCUITO CONSISTE EN DETERMINAR UN CIRCUITO QUE CUMPLA DICHAS CONDICIONES



## ☞ OBTENCIÓN DE LA MÁQUINA SECUENCIAL

- ⇒ PASAR DE UNA DESCRIPCIÓN VERBAL A UNA SECUENCIA DE ENTRADA/SALIDA
- ⇒ SI SE CONOCE UNA MÁQUINA SECUENCIAL VÁLIDA, SE SUELE TOMAR COMO PUNTO DE PARTIDA
- ⇒ SE COMIENZA POR UN ESTADO CONOCIDO; SI HAY UNO INICIAL, SE EMPIEZA POR ÉL
- ⇒ PARA CADA ESTADO SE ASIGNA UNA TRANSICIÓN POR CADA COMBINACIÓN DE ENTRADAS, INDICANDO EL PRÓXIMO ESTADO Y LA SALIDA
- ⇒ NO HAY QUE TEMER INTRODUCIR NUEVOS ESTADOS EN CASO DE DUDA
- ⇒ UNA VEZ OBTENIDO EL DIAGRAMA, SE APLICA LA SECUENCIA DE ENTRADAS PARA COMPROBAR QUE LA SECUENCIA DE SALIDA ES CORRECTA

☞ EJEMPLO: SE DESEA DISEÑAR UN CIRCUITO SECUENCIAL QUE CONTROLE EL FUNCIONAMIENTO DE UNA MÁQUINA DE REFRESCOS CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

⇒ DISPONGA DE UN SOLO PRODUCTO CON UN PRECIO ÚNICO E IGUAL A 60C.

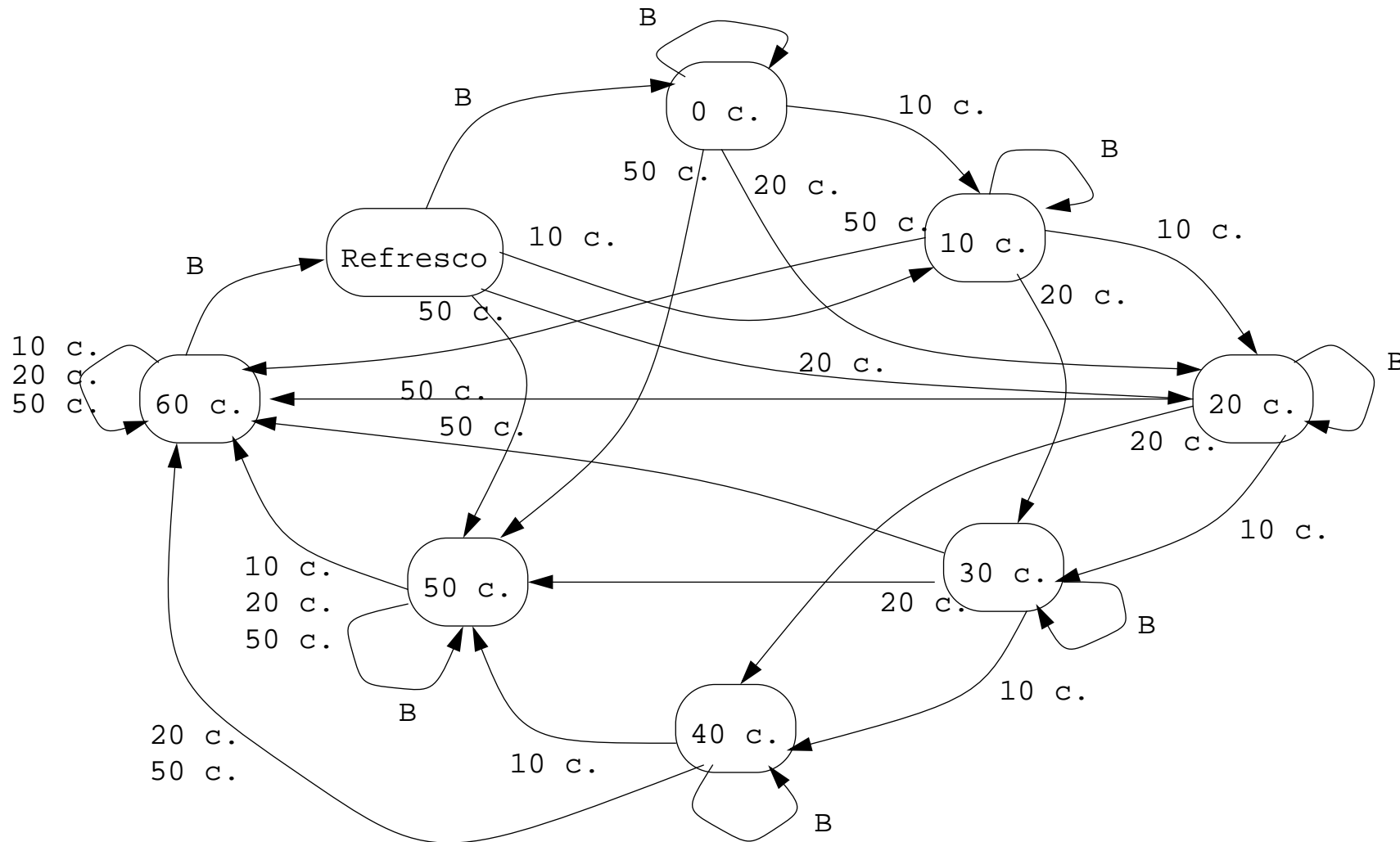
⇒ SÓLO ADMITE MONEDAS DE 10C., 20C. Y 50C.

⇒ EL REFRESCO SÓLO SE OBTIENE DESPUÉS DE PULSAR EL BOTÓN B CON UN IMPORTE IGUAL O SUPERIOR A 60C.

⇒ NO SE DEVUELVE CAMBIO

⇒ ESTADOS: 0C., 10C., 20C., 30C., 40C., 50., 60. Y DAR REFRESCO

⇒ TRANSICIONES: ECHAR 10C., ECHAR 20C., ECHAR 50C.Y PULSAR B



➔ REDUCCIÓN DE ESTADOS

⇒ TEORÍA DE AUTÓMATAS FINITOS

⇒ DETERMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE ENTRADAS DIGITALES

➔ EJEMPLO BI1I2, I1I2 (00=0C., 01=10C., 10=20C., 11=50C.)

	000	001	010	011	100	101	110	111
Nada (estado A)	A, 0 *	B, 0	C, 0	F, 0	A, 0 *	A, 0 *	A, 0 *	A, 0 *
10 c. (estado B)	B, 0*	C, 0	D, 0	G, 0	B, 0 *	B, 0 *	B, 0*	B, 0 *
20 c. (estado C)	C, 0 *	D, 0	F, 0	G, 0	C, 0 *	C, 0 *	C, 0 *	C, 0 *
30 c. (estado D)	D, 0 *	E, 0	F, 0	G, 0	D, 0 *	D, 0 *	D, 0 *	D, 0 *
40 c. (estado E)	E, 0 *	F, 0	G, 0	G, 0	E, 0 *	E, 0 *	E, 0 *	E, 0 *
50 c. (estado F)	F, 0 *	G, 0	G, 0	G, 0	F, 0 *	F, 0 *	F, 0 *	F, 0 *
60 c. (estado G)	G, 0 *	G, 0 *	G, 0 *	G, 0 *	H, 1	H, 1	H, 1	H, 1
Refresco (estado H)	H, 0 *	B, 0	C, 0	F, 0	A, 0	A, 0	A, 0	A, 0

A							
CD -DE FG	B						
BD - CF FG	CD DF	C					
BE - CF FG	CE DF	DE	D				
BF - CG FG	CF DG	DF FG	EF FG	E			
BG - CG FG	CG DG	DG FG	EG FG	FG	F		
X	X	X	X	X	X	G	
~	X	X	X	X	X	X	H

Estados	CEC	MC
H	--	H
G	--	H, G
F	--	H, G, F
E	--	H, G, F, E
D	--	H, G, F, E, D
C	--	H, G, F, E, D, C
B	--	H, G, F, E, D, C, B
A	H	AH, G, F, E, D, C, B

👉 ASIGNAMIENTO DE ESTADOS: CODIFICACIÓN BINARIA DE ESTADOS

- ⇒ SOLUCIONES EXHAUSTIVAS
- ⇒ SOLUCIONES ALGEBRAICAS: BASADAS EN LA TEORÍA DE PARTICIONES
- ⇒ SOLUCIONES HEURÍSTICAS: SON LAS MÁS UTILIZADAS
- ✓ CÓDIGOS ADYACENTES A ESTADOS PRESENTES Y PRÓXIMOS ESTADOS

✓ CÓDIGOS ADYACENTES A ESTADOS QUE SON PRÓXIMOS ESTADOS DEL MISMO

✓ CÓDIGOS ADYACENTES PARA ESTADOS CON LA MISMA SALIDA PARA UNA MISMA

👉 EJEMPLO

	000	001	010	011	100	101	110	111
Refresco (estado AH)	AH, 0 *	B, 0	C, 0	F, 0	AH, 0 *	AH, 0 *	AH, 0 *	AH, 0 *
10 c. (estado B)	B, 0*	C, 0	D, 0	G, 0	B, 0 *	B, 0 *	B, 0*	B, 0 *
20 c. (estado C)	C, 0 *	D, 0	F, 0	G, 0	C, 0 *	C, 0 *	C, 0 *	C, 0 *
30 c. (estado D)	D, 0 *	E, 0	F, 0	G, 0	D, 0 *	D, 0 *	D, 0 *	D, 0 *
40 c. (estado E)	E, 0 *	F, 0	G, 0	G, 0	E, 0 *	E, 0 *	E, 0 *	E, 0 *
50 c. (estado F)	F, 0 *	G, 0	G, 0	G, 0	F, 0 *	F, 0 *	F, 0 *	F, 0 *
60 c. (estado G)	G, 0 *	G, 0 *	G, 0 *	G, 0 *	AH, 1	AH, 1	AH, 1	AH, 1

AH = "011"    B = "001"    C = "010"    D = "101"    E = "100"

F = "111"    G = "000"

DIESIA

## 👉 ELECCIÓN DE BIESTABLES

### ⇒ ASPECTOS LÓGICOS

- ✓ CON BIESTABLES TIPO D, LA TABLA DE EXCITACIÓN COINCIDE CON LA DE TRANSICIÓN
- ✓ LOS BIESTABLES TIPO D MUESTRAN UN COSTE MENOR CUANDO EL ESTADO PRESENTE ES MUY SIMILAR AL PRÓXIMO ESTADO
- ✓ LOS BIESTABLES TIPO T MUESTRAN UN COSTE MENOR CUANDO EL ESTADO PRESENTE ES MUY SIMILAR AL COMPLEMENTO DEL PRÓXIMO ESTADO
- ✓ EL USO DE BIESTABLES TIPO JK DISMINUYE EL COSTE DE LA LÓGICA COMBINACIONAL
- ✓ EL BIESTABLE RS ES EL MENOS COSTOSO
- ✓ UN ÚNICO TIPO DE BIESTABLE PERMITE UNIFORMIDAD EN EL DISEÑO

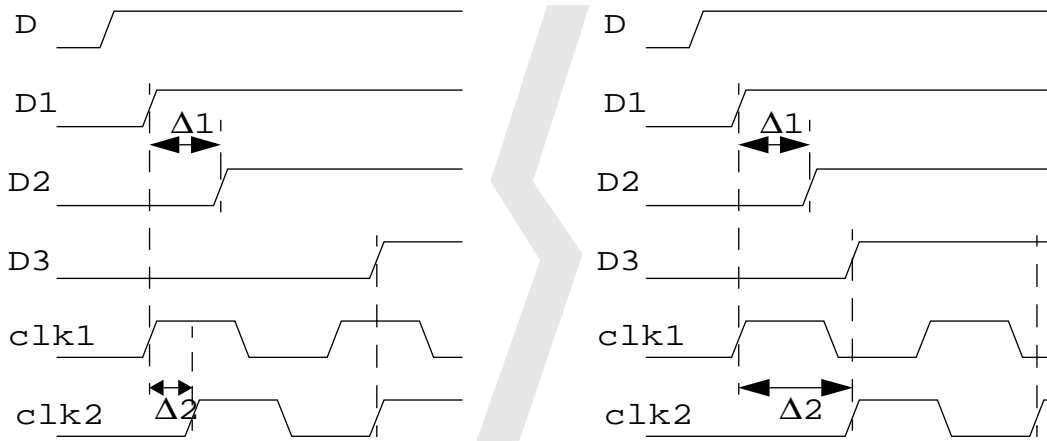
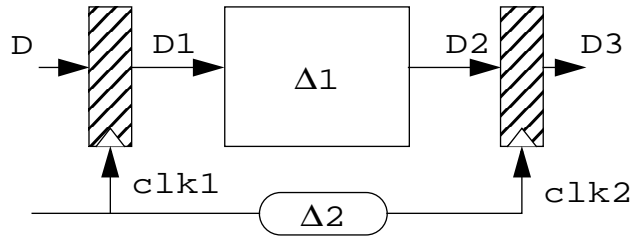
Transición (q -> Q)	D	T	R	S	J	K
0 -> 0	0	0	0	--	0	--
0 -> 1	1	1	1	0	1	--
1 -> 0	0	1	0	1	--	1
1 -> 1	1	0	--	0	--	0

### ⇒ ASPECTOS TEMPORALES

- ✓ TÉCNICAS DE PIPELINE



✓ PROBLEMA DEL CLOCK SKEW



✓ CIRCUITOS SÍNCRONOS FRENTE A CIRCUITOS ASÍNCRONOS

Parámetro	Sistema Síncrono	Sistema Asíncrono
Modo de operación	Caso peor	Caso medio
Clock skew	Problemático	Efecto mínimo
Consumo de potencia	Alto	Necesario
Implementación del protocolo	Fácil	Complicada

⇒ DISPARO DE ELEMENTOS DE MEMORIA

✓ FLIP-FLOPS

✓ LATCHES

👉 EJEMPLO

	000	001	011	010	110	111	101	100
000	000,0	000,0	000,0	000,0	011,1	011,1	011,1	011,1
001	001,0	010,0	000,0	101,0	001,0	001,0	001,0	001,0
011	011,0	001,0	111,0	010,0	011,0	011,0	011,0	011,0
010	010,0	101,0	000,0	111,0	010,0	010,0	010,0	010,0
110	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-
111	111,0	000,0	000,0	000,0	111,0	111,0	111,0	111,0
101	101,0	100,0	000,0	111,0	101,0	101,0	101,0	101,0
100	100,0	111,0	000,0	000,0	100,0	100,0	100,0	100,0

BIESTABLES TIPO D

	000	001	011	010	110	111	101	100
000	000,0	000,0	000,0	000,0	011,1	011,1	011,1	011,1
001	000,0	011,0	001,0	100,0	000,0	000,0	000,0	000,0
011	000,0	010,0	100,0	001,0	000,0	000,0	000,0	000,0
010	000,0	111,0	010,0	101,0	000,0	000,0	000,0	000,0
110	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-	---,-
111	000,0	111,0	111,0	111,0	000,0	000,0	000,0	000,0
101	000,0	001,0	101,0	010,0	000,0	000,0	000,0	000,0
100	000,0	011,0	100,0	100,0	000,0	000,0	000,0	000,0

BIESTABLES TIPO T

👉 SÍNTESIS COMBINACIONAL

⇒ MÉTODO DE KARNAUGH

⇒ MÉTODO DE MCCLUSKEY