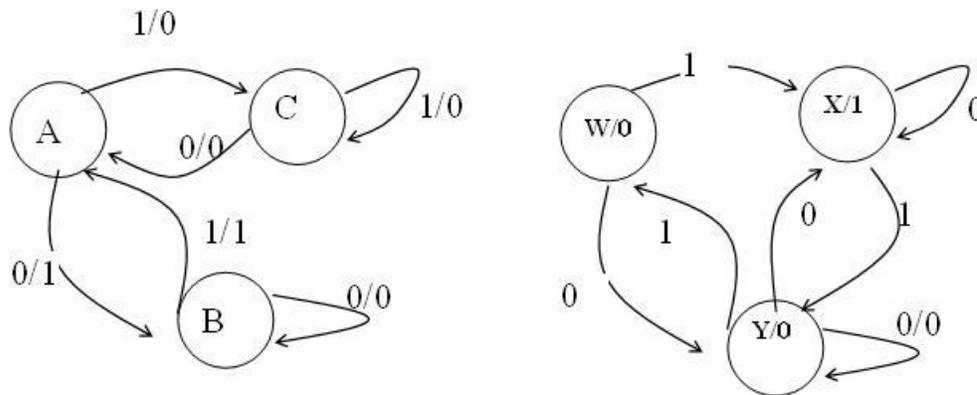


## EJERCICIOS Tema 7

### Ejercicios Síncronos

1) Deduce las tablas de estado que se corresponden con los siguientes diagramas de estado.



2) .Diseñar los circuitos cuyas tablas de estados son las siguientes:

	0	1
A	A	C
B	A	D
C	A	B
D	D	D

3) Diseñar los contadores que generan las siguientes secuencias:

- 1, 3, 6, 5, 4, 7.
- 0, 1, 2, 3 o 3, 2, 1, 0
- 1, 3, 2, 6, 7, 5, 1.

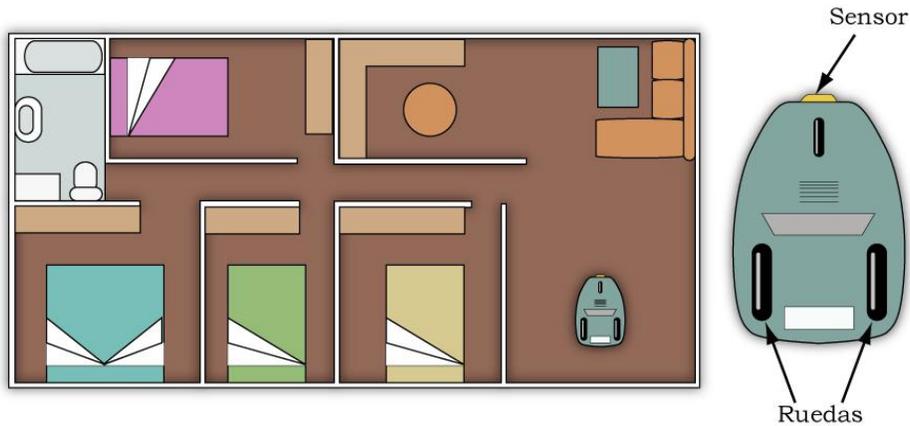
4) Se desea diseñar un sistema que detecte el comienzo de un mensaje en una línea de comunicaciones. Dicho comienzo viene definido por la aparición de tres 1s consecutivos en la línea. Así, cuando se detecte el tercer 1, el sistema deberá generar un 1 que coincidirá con el tiempo de reloj de ese tercer 1. Esta salida es la que advertirá al sistema receptor sobre la iniciación de un mensaje.

5) Diseña un sistema que detecte en secuencias de 4 bits, un número par de 1s.

6) Diseña el sistema que detecte las siguientes colas de secuencia utilizando flip-flops JK.

- Tres o más 1 seguidos.
- Dos 1 seguidos de dos 0.
- Número impar de ceros entre dos 1.
- Número impar de 0 seguidos de par de 1.
- 2,1,3,2,2,0

- 7) Diseña un circuito que cuente en el código BCD. El contador dispone de una señal de control  $x$ . Si  $x = 1$  el contador cuenta, y si  $x = 0$  retiene el estado actual. El circuito tiene 4 bits de salida para representar el valor BCD. Diseñar utilizando flip-flops JK.
- 8) Se desea diseñar un robot que realice la limpieza de una casa. Para ello es necesario el diseño de un controlador digital que permita al robot realizar las siguientes especificaciones: el robot dispone un sensor en la nariz. Cuando éste detecta un obstaculo genera una salida de 5 V y en ausencia de obstaculo 0 V. A partir de la información del sensor, el robot deberá maniobrar de diferente manera. Esto es, si detecta un obstaculo, girará hacia la derecha hasta toparse con otro obstaculo. Entonces, dejará de girar para continuar con el movimiento en línea recta. Si en esta trayectoria se topa con otro obstaculo, deberá girar hacia la izquierda hasta encontrarse con otro obstaculo para a continuación, seguir en línea recta. Este procedimiento se repetirá hasta que se desee finalizar con la limpieza.



9) Implementa los siguientes sistemas:

- Circuito que sumar dos secuencias.
- Circuito que realiza el complemento a dos de una secuencia..
- Circuito que multiplica por 3 una secuencia.

10) Construir la *tabla de flujo primitiva* para un circuito con las siguientes especificaciones:  
 El circuito tiene dos entradas ( $x_1, x_2$ ) y dos salidas ( $z_1, z_2$ ). Cuando  $x_1=x_2=0$ , las salidas deben ser cero. Si  $x_1=1$  y  $x_2$  cambia de 0 a 1, debemos obtener la salida  $z_1=0$  y  $z_2=1$ . Si  $x_2=1$  y  $x_1$  cambia de 0 a 1 debemos obtener la salida  $z_1=1$  y  $z_2=0$ . Las salidas se reestablecen a  $z_1=z_2=0$  sólo si  $x_1=x_2=0$ . No se produce un cambio de salida en los demás cambios de entrada

11) Sea el siguiente circuito contador (se incluye además un cronograma explicativo del integrado utilizado):

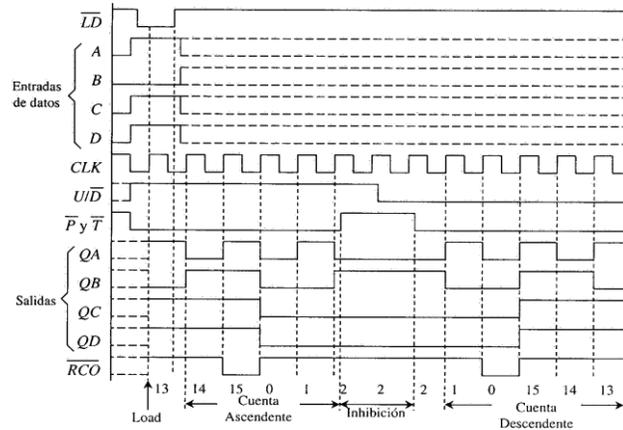
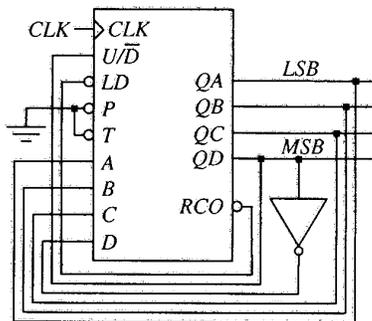
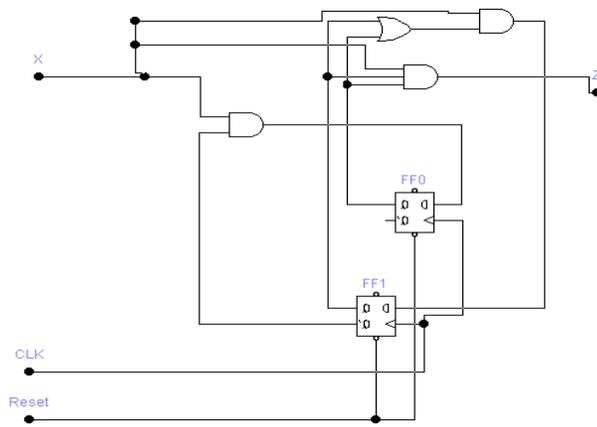


FIGURA 2.27. Cronograma de un 74LS169.

- Suponiendo que el contador comienza en el estado 7 (0111), determinar de forma razonada la secuencia de estados por los que pasa.
- A partir de varios integrados como los del apartado anterior y las puertas lógicas necesarias, implementar un contador de 8 bits con la siguiente secuencia de conteo: 34,35, ..., 255, 34, 35.... Razonar el funcionamiento del circuito.

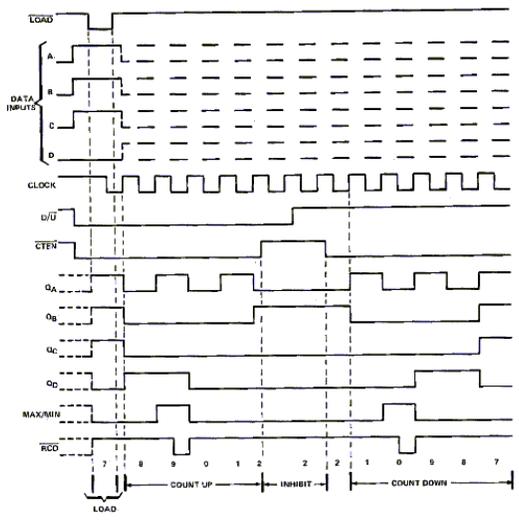
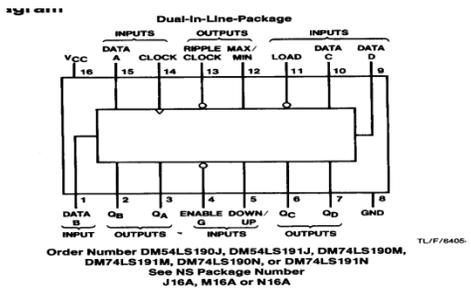
- 12) Se desea diseñar un sistema que detecte tres o más unos seguidos, es decir, la salida será 1 desde que detecta el tercer uno y mientras sigan llegando unos. Con la llegada de un cero el sistema comienza de nuevo la búsqueda de los tres o más unos. Para ello se ha diseñado el siguiente circuito utilizando biestables tipo-D, pero **no funciona correctamente**. Analiza el circuito y describe el fallo. Rediseñalo, corrigiendo este.



13) Diseñar un sistema que controle el número de plazas ocupadas en un aparcamiento, el cual dispone de 80 plazas. En caso de que esté lleno, deberá encenderse una luz de aviso y bajarse la barrera de entrada.

Supongamos que a la entrada y salida del aparcamiento disponemos de sensores optoelectrónicos para detectar la entrada y salida de coches. Los sensores dan un pulso positivo de duración  $\Delta t$  en la correspondiente señal de entrada.

- a) Realizar el diseño utilizando contadores 74190, *latch* RS y puertas lógicas.
- b) ¿Cuál es el tamaño mínimo de  $\Delta t$  en función de los retardos de la lógica combinacional para que el circuito funcione correctamente?
- Nota:** Conviene realizar un cronograma.
- c) ¿Qué dos maneras tenemos para conseguir el contador de módulo 80 del apartado a) utilizando el contador 74190?
- d) ¿Cuál de las dos formas propuestas en el apartado c) elegirías si el diseño incluyese una etapa para visualizar (mediante *displays* de 7 segmentos) el número de coches aparcados en cada momento? Añadir esta etapa a dicho circuito.



14) Diseñar un circuito secuencial síncrono para el control de motores paso a paso (los motores paso a paso funcionan mediante impulsos; el eje gira un cierto ángulo, denominado paso, con cada impulso de excitación de las bobinas). El circuito controlador deberá generar las secuencias de accionamiento indicada en la siguiente tabla

$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	Paso
0	1	0	1	1
0	1	1	0	2
1	0	1	0	3
1	0	0	1	4

$L_i = 1$  bobina excitada

$L_i = 0$  bobina no excitada

$i = 1, 2, 3, 4$

Inicialmente (motor parado) ninguna bobina estará excitada.

El funcionamiento continuo del motor se consigue repitiendo la secuencia desde el paso 1 al 4.

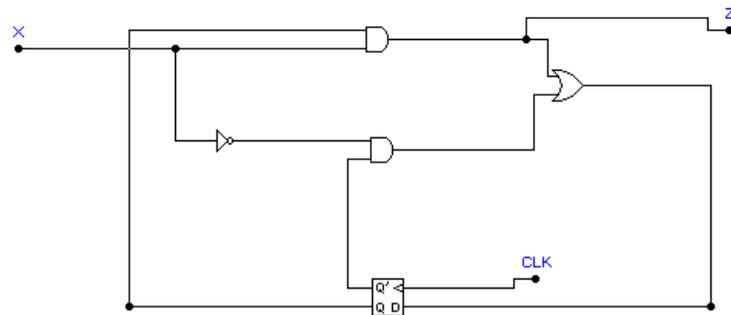
Diseñar el circuito que realice esta secuencia en forma directa (como está representado) o de forma inversa (giro inverso del motor) mediante una señal de control U:  $U = 0$  sentido directo;  $U = 1$  sentido inverso.

- Utilizar para el diseño FFs del integrado 7473.
- Dibujar el circuito.
- ¿Que variable hay que utilizar para aumentar o disminuir la velocidad de giro?

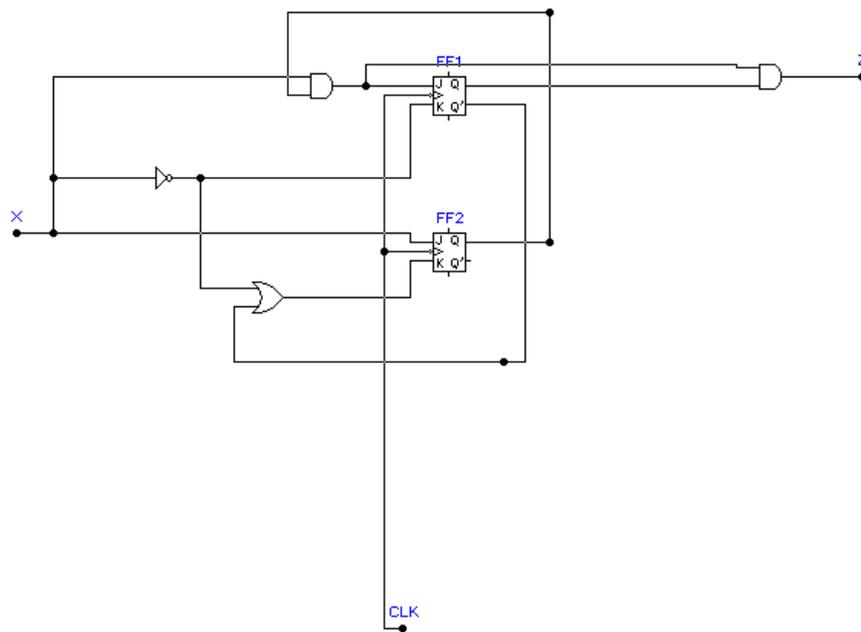
15) Diseñar un circuito síncrono que cuente ascendente en código Gray. El diseño deberá realizarse de dos formas diferentes. La primera de ellas, empleando FFs JK maestro-esclavo con PRESET y CLEAR activos a 0 y activados por el flanco ascendente del reloj. Debe explicarse detalladamente la lógica utilizada para la utilización de los FF

16) Analizar los siguientes circuitos:

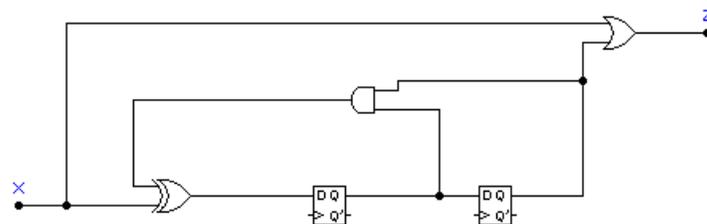
a)



b)



c)



17) Simplifika la siguiente tabla

	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	2.0	3.0
<b>2</b>	4.0	5.0
<b>3</b>	6.0	7.0
<b>4</b>	8.0	9.0
<b>5</b>	10.0	11.0
<b>6</b>	4.0	12.0
<b>7</b>	10.0	12.0
<b>8</b>	8.0	1.0
<b>9</b>	10.1	1.0
<b>10</b>	4.0	1.0
<b>11</b>	2.0	1.0
<b>12</b>	2.0	1.0

18) Se desea diseñar un circuito que detecte la activación de un sistema de alarma. Las características de dicho circuito son:

- Dispondrá de una entrada de reloj (CLK), una entrada de “Detección de alarma” (E) y una salida de “Encendido de alarma” (S).
- El funcionamiento será síncrono con la señal de reloj.
- La salida de “Encendido de alarma” se deberá poner a 1 ( $S = 1$ ), si y solo si la entrada de “Detección de alarma” se encuentra a 1 ( $E = 1$ ) en presencia de 3 pulsos de reloj consecutivos.
- En caso de que la salida de “ Encendido de alarma” se hubiese puesto a 1 ( $S = 1$ ), sólo se volverá a poner a 0 cuando la entrada “Detección de alarma” se encuentre a 0 ( $E = 0$ ) en presencia de 2 pulsos de reloj consecutivos.

Se pide:

- Elegir razonadamente un tipo de diseño: Mealy o Moore.
- Dependiendo de la forma de la señal de entrada (E) al circuito, ¿crees que es importante la elección del modo de diseño (síncrono, asíncrono, pulsos)? ¿Cuál crees que es la mas apropiada?. Razona las respuestas.

19) Los números entre 0 y 3, expresados en forma binaria, se transmiten en serie por una línea de datos  $y$ . Primero se transmite el bit más significativo y la transmisión está sincronizada con un reloj. Se desea diseñar un circuito secuencial como el de la figura, tal que en la salida  $z$  nos entregue un 1 durante el tiempo del segundo bit, si la combinación que llegó a través de  $y$  fue 0 o 3, permaneciendo el resto del tiempo a 0. Por último, la entrada  $x$  es la única que puede inicializar el sistema:  $x = 1$  provoca el paso al estado inicial y en ese estado queda el sistema hasta que  $x = 0$ . En el momento en que  $x = 0$  de nuevo se tratará de detectar el 0 o el 3. ( $x = 1$  obliga a  $z = 0$ )

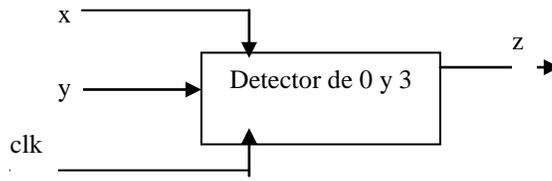


Figura 1.

Realizar el diagrama de estados