



CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

INGENIERIA EN COMUNICACIONES Y ELECTRONICA

Circuitos Digitales 1

Tarea 06

Maquina de Estados Semáforo

Nombre: Aguilar Rodríguez Carlos Adolfo

Código: 215860049

Fecha: 6 de marzo del 2018

Profesor: Chávez Martínez Ehecatl Joel

Contenido

Marco Teórico	(3)
Máquina de 3 estados	(4)
-Diagrama de flujo	(4)
-Código vhdl	(5)
-Código pat	(6)
-Código ioc	(6)
-Diagrama Esquemático	(7)
-Diagrama caja negra	(8)
-Simulación	(8)
-Plano real	(9)
-Tabla de resultados	(10)

- **Marco Teórico**

Diseñar en VHDL una máquina de estados de dos entradas y tres salidas

Las entradas serán asignadas de la siguiente manera:

Una entrada será exclusiva del reset, la otra para los pulsos del reloj.

Las salidas serán para los estados de la máquina, en este caso serán los estados del semáforo, siga (verde), preventivo (amarillo), rojo (alto).

Haciendo uso de un process llamado luces y sensible al reset y al reloj comenzaremos a describir el componente.

Se hará uso de dos señales una de ellas será para una variable llamada contador el cual llevara el número de pulsos realizador por el reloj, dependiendo de la cantidad de pulsos detectados y el estado en el que se encuentre la máquina, la maquina cambiara de estado.

La otra señal se encargara de contener el estado actual de la máquina para asignarlo a las salidas.

Para realizar una simulación que pueda apreciarse mejor se hacen uso de periodos cortos para los estados donde el verde durara 6 pulsos de reloj (contando los flancos de subida y de bajada), para el rojo durara 4 pulsos de reloj y para el amarillo durara 2 pulsos de reloj.

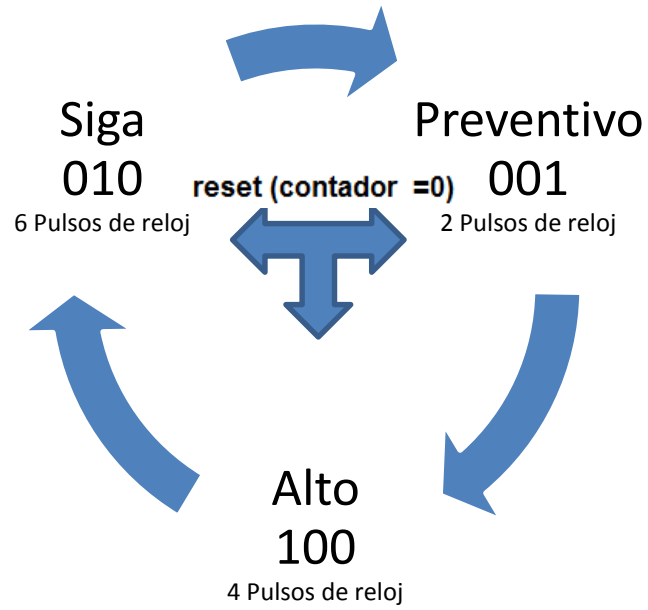
En caso de estar el contador en 0 el estado será llevado a Alto.

El case evaluara el contador para operar con los estados de la máquina y determinar las salidas.

Si en dado caso se detecta un reset el contador se llevara a 0 y el estado cambiara a alto .

Cualquier otro estado será llevado todos a 1 (ON-ALTO).

- Diagrama de flujo semáforo



reset	reloj	Contador	Rojo	Siga	Preventivo
1	No hay pulso	0	-	-	-
1	Hay pulso	0	1	0	0
0	No hay pulso	0	1	0	0
0	Hay 4 Pulsos	4	0	1	0
0	Hay 6 Pulsos	6	0	0	1
0	Hay 2 Pulsos	2	1	0	0
1	Hay pulso	0	1	0	0

Un reset aplicado en cualquier estado será llevado a Alto

- Código VHDL Maquina de estados semáforo

```
-- Maquina de estados semaforo
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
-- Entidad
entity semaforo is
port(
    reloj,rst      :in std_logic;
    verde,rojo,amarillo :out std_logic);
end semaforo;
--Arquitectura
architecture arq1 of semaforo is
    --Asignar estados a la maquina
    type estados is (siga,alto,preventivo);
    signal maquina : estados;
    signal contador: std_logic_vector(5 downto 0);
begin
    luces:process (reloj,rst)
    begin

        if (reloj'event and reloj='1') then
            if (rst='1') then
                maquina <=alto;
                contador<=0;
            else
                case maquina is
                    when siga =>
                        --Valores de la salida
                        rojo <= '0';
                        verde<= '1';
                        amarillo<='0';
                        --siguiente estado
                        if (contador=6)then
                            maquina<=preventivo;
                            contador <= 0;
                        else
                            contador <= contador + '1';
                        end if;
                    when preventivo =>
                        --Valores de la salida
                        rojo <='0';
                        verde<='0';
                        amarillo<='1';
                        --siguiente estado
                        if (contador=2)then
                            maquina<=alto;
                            contador <= 0;
                        else
                            contador <= contador + '1';
                        end if;
                    when alto =>
                        --Valores de la salida
                        rojo <='1';
                        verde<='0';
                        amarillo<='0';
                        --siguiente estado
                        if (contador=4)then
                            maquina<=siga;
                            contador <= 0;
                        else
                            contador <= contador + '1';
                        end if;
                    when others =>
                        --Valores de la salida
                        rojo <='1';
                        verde<='1';
                        amarillo<='1';
                        --siguiente estado
                        maquina<=alto;
                end case;
            end if;
        end if;
    end process;
end arq1;
```

- **Codigo ioc**

```
TOP(
    (IOPIN reloj.0);
    (IOPIN rst.0);
)

LEFT(
)

RIGHT(
)

BOTTOM(
    (IOPIN verde.0 );
    (IOPIN amarillo.0 );
    (IOPIN rojo.0 );
)
```

- **Código pat**

[illegible]

DIAGRAMA ESQUEMATICO

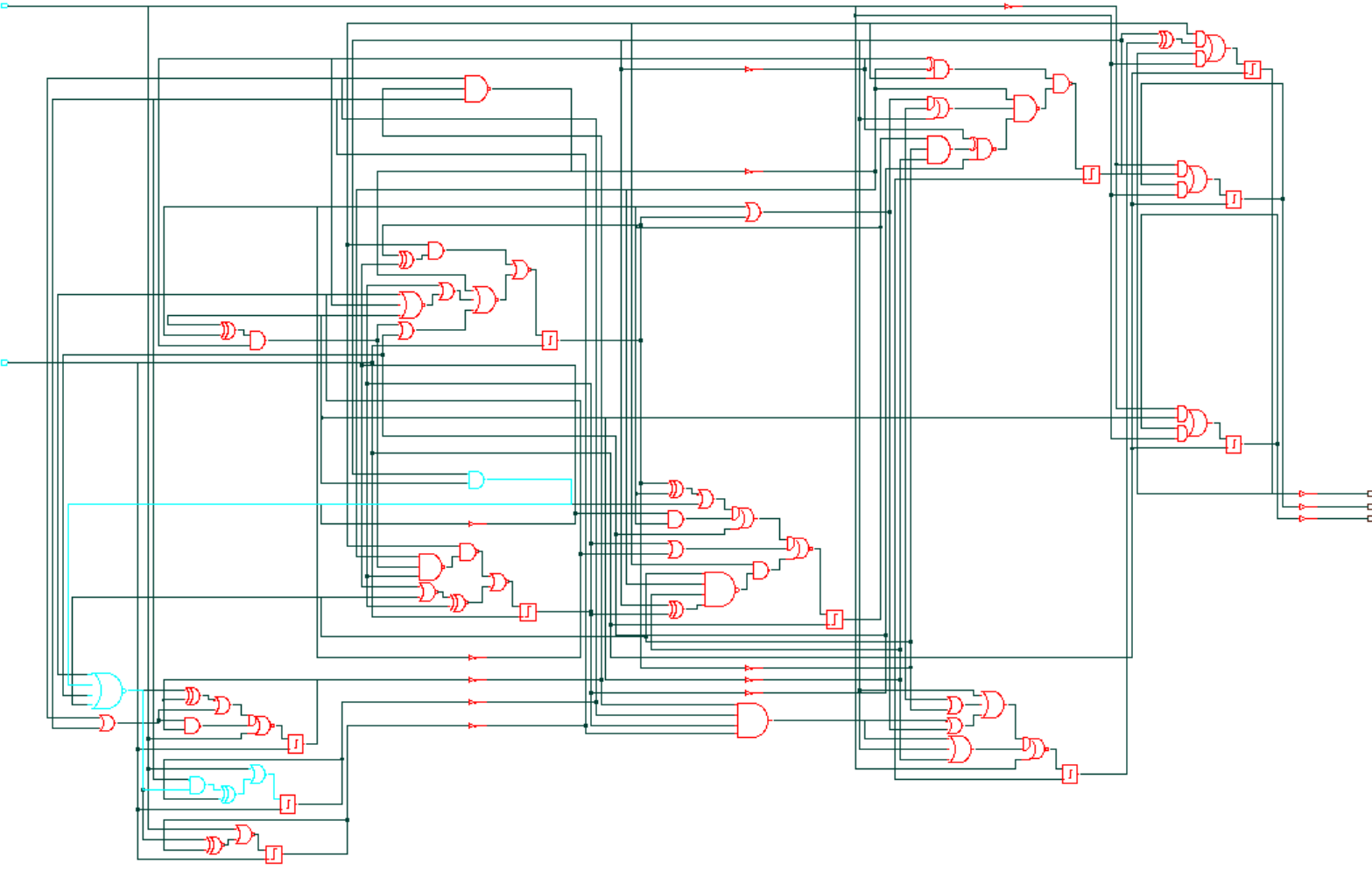
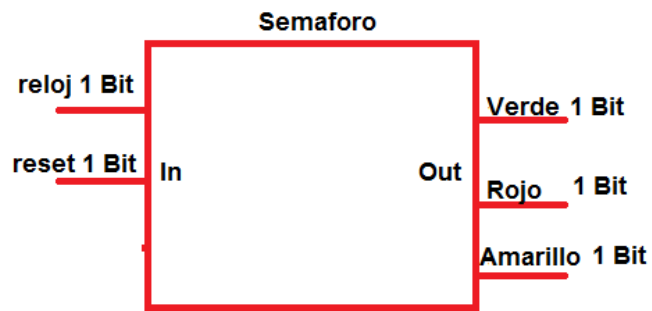
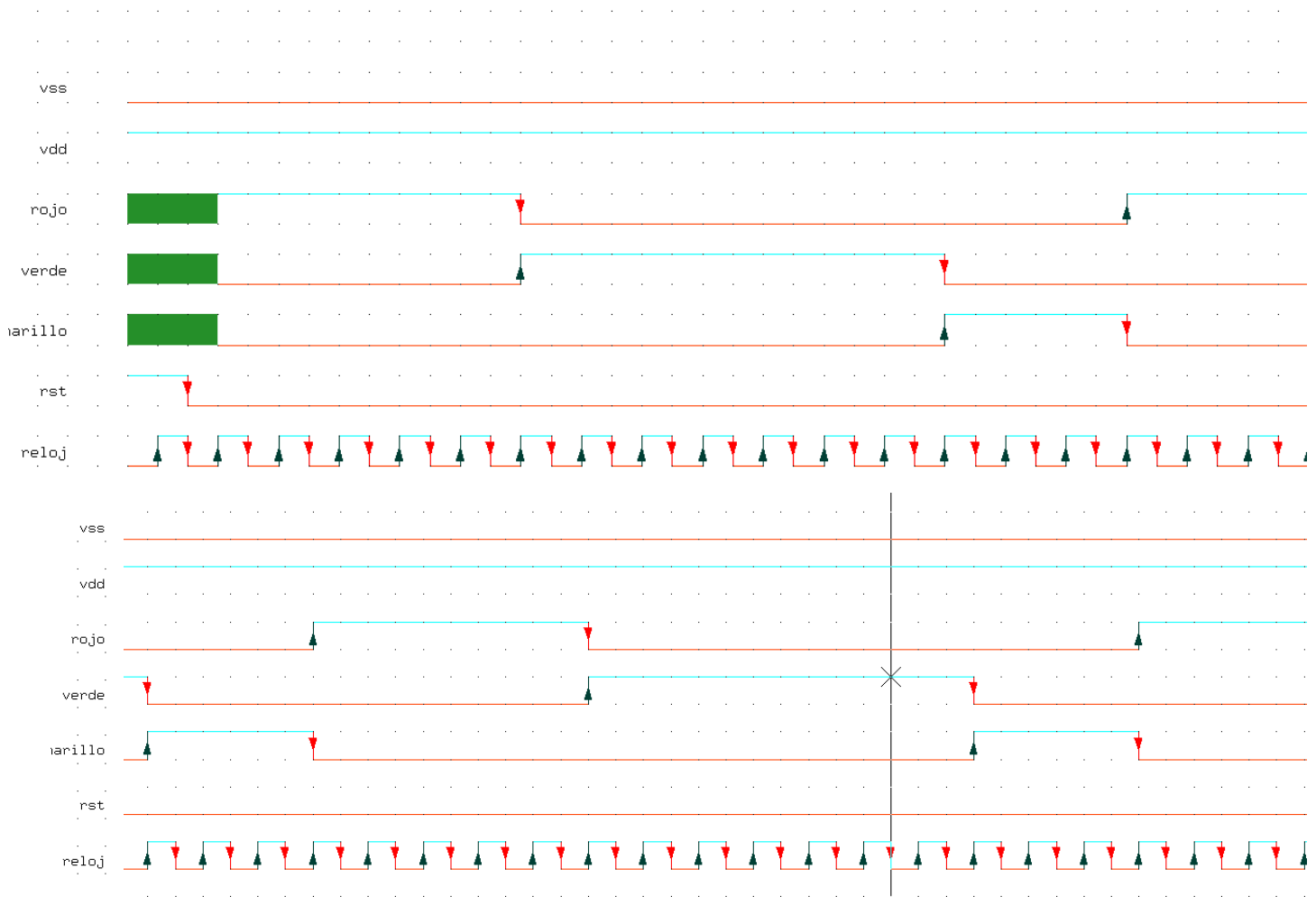


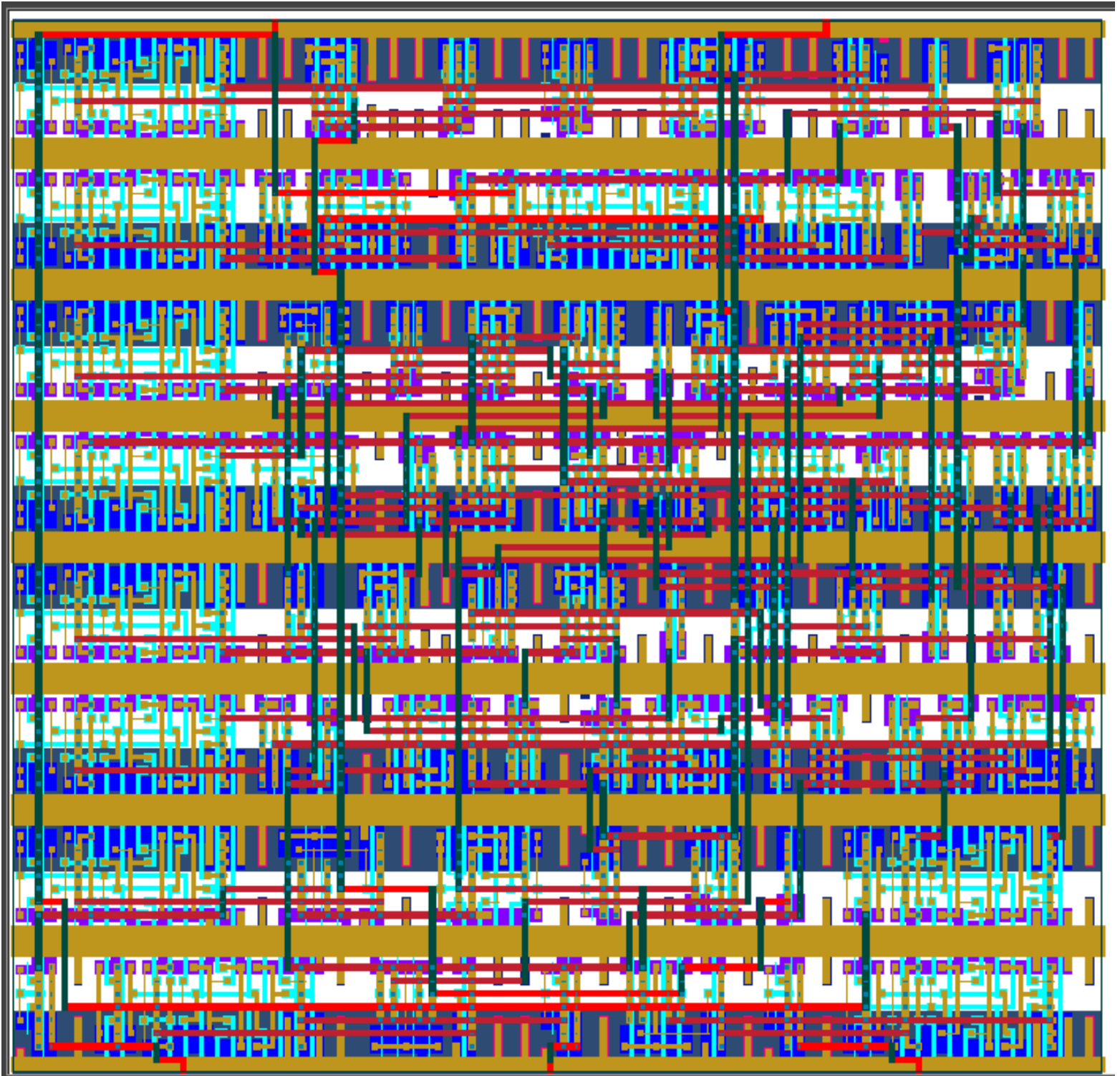
Diagrama caja negra



• Simulación



- Plano real



- **Tabla de resultados**

```

--L00N-----
Area on file 'semaforo_boog.vst'...138000 lamda2 (with over-cell routing)
Area on file 'semaforo.vst'...139000 lamda2 (with over-cell routing)
Critical path (no warranty)...2472 ps from 'maquina 1' to 'contador_4_ins'
-----

--COUGAR-----
---> Figure size   : (   -100,   -100 )
                   (  41600,  40100 )
---> Build transistors
<--- 696
-----

```

Critical path 2472 pico segundos
 Area $A = 41700 \text{ micrometros}^2$
 Transistores =696
 Figura= 1,668,160,000