

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS GENERALES CIENCIAS**



Solución a las experiencias 1 y 2 del Laboratorio 7

**EXPERIENCIA 1 y 2 DEL LABORATORIO 7**

**ALUMNO:**

MATEO GUERRERO ISUIZA

**CÓDIGO:**

20191867

**HORARIO:**

0441

**PROFESOR:**

Flores Espinoza Donato Andrés

**2020-2**

Lima, Noviembre, 2020

### Circuito seguidor de línea

Un vehículo seguidor de línea posee las entradas y salidas indicadas en la Tabla 1:

Tabla 1 - Entradas y salidas del circuito seguidor de línea

Señal	Modo	Descripción
reset_n	entrada de 1 bit	Señal de reset asíncrono activo en baja
clk	entrada de 1 bit	Señal de reloj de 1 Hz, a ser usada por flanco de subida
P	entrada de 1 bit	Señal producida por un interruptor de parada
L	entrada de 1 bit	Señal proveniente de un sensor de color lateral izquierdo
R	entrada de 1 bit	Señal proveniente de un sensor de color lateral derecho
M1a	salida de 1 bit	La señal de salida del circuito seguidor de línea, M1a corresponde a la entrada del controlador de un motor para avance
M2a	salida de 1 bit	Las señales de salida del circuito seguidor de línea, M2a, M2l y M2r corresponden a las entradas del controlador del motor para giro
M2l	salida de 1 bit	
M2r	salida de 1 bit	

Para el circuito seguidor de línea considere que si P es '0' el vehículo no se mueve (todo desactivado), de otro modo (P = '1'), se evalúa la siguiente situación:

- L = '0' y R = '0' el vehículo no se mueve.
- L = '0' y R = '1' el vehículo avanza girando hacia la derecha.
- L = '1' y R = '0' el vehículo avanza girando hacia la izquierda.
- L = '1' y R = '1' el vehículo avanza en línea recta.

Por otro lado, la salida para el controlador del motor de avance, M1, tiene la siguiente lógica:

- Motor de avance desactivado (M1a = '0')
- Motor de avance activado (M1a = '1')

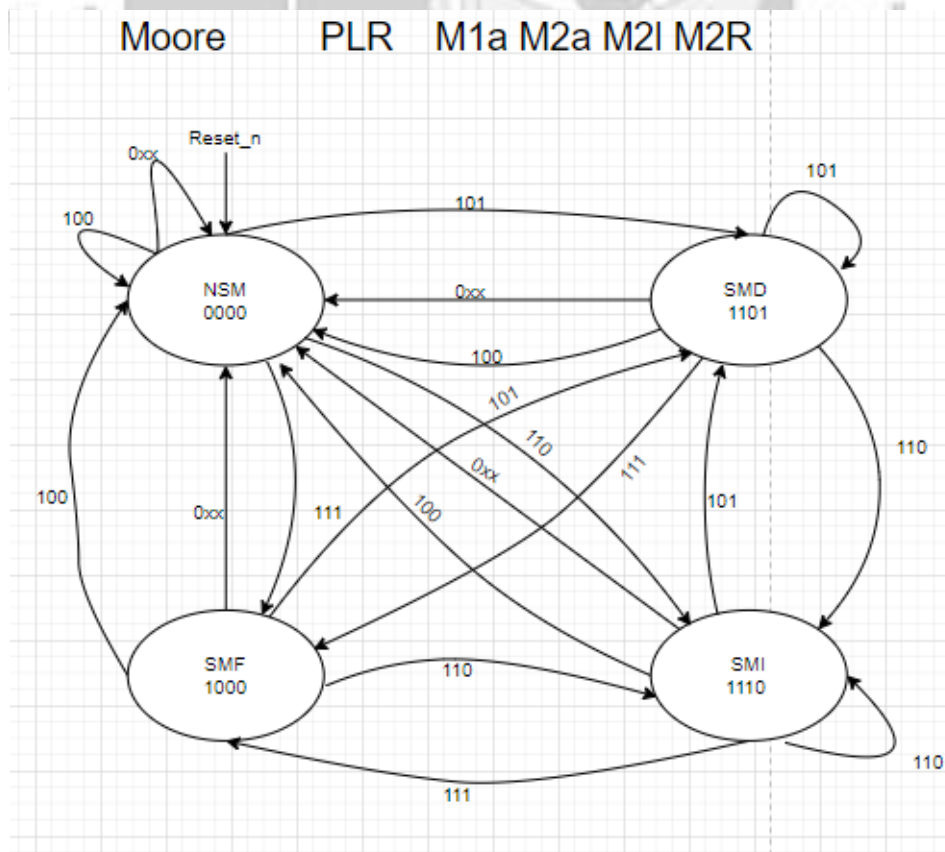
Por otro lado, las salidas para el controlador del motor de giro, M2, tienen la siguiente lógica<sup>1</sup>:

- Motor de giro desactivado (M2a = '0', M2l = '0' y M2r = '0')
- Motor de giro activado hacia la derecha (M2a = '1', M2l = '0' y M2r = '1')
- Motor de giro activado hacia la izquierda (M2a = '1', M2l = '1' y M2r = '0')

## 1. EXPERIENCIA 1

- i. Realizar el diagrama de estados de una FSM Moore para el circuito seguidor de línea.

(2.0 puntos)



- ii. Realizar la descripción del circuito seguidor de línea, (archivo seguidor\_moore.vhd).
- (3.0 puntos)

```

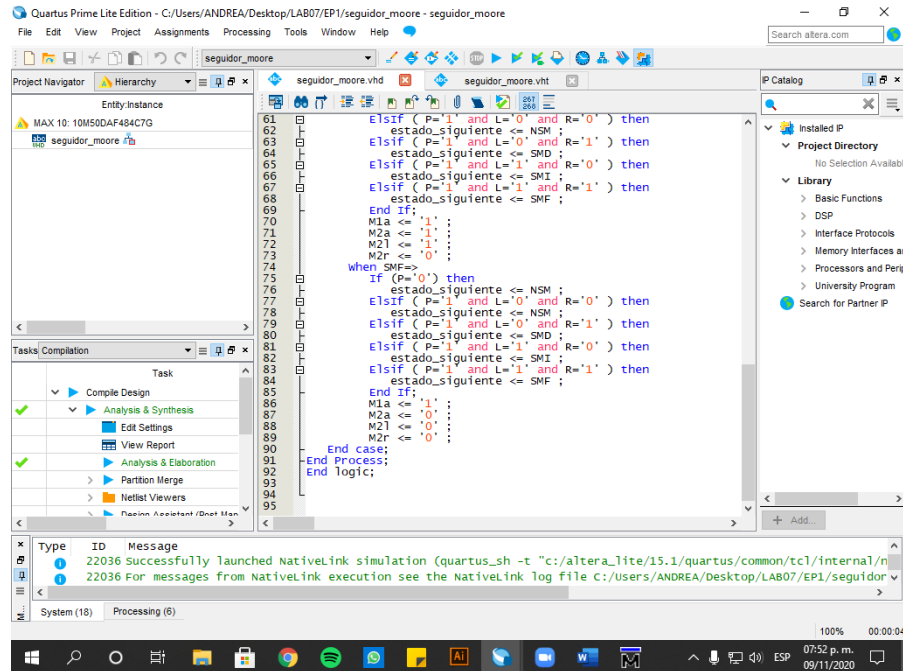
1  Library ieee;
2  Use ieee.std_logic_1164.all;
3
4  Entity seguidor_moore is
5      Port (reset_n, clk, P, L, R : In std_logic;
6            M1a, M2a, M2l, M2r : Out std_logic);
7  End seguidor_moore;
8
9  Architecture logic of seguidor_moore is
10     Type estados is (NSM, SMD, SMI, SMF);
11     Signal estado_presente, estado_siguiente : estados;
12     Begin
13         -- estados--
14         Process (reset_n, clk)
15         Begin
16             If reset_n='0' then
17                 estado_presente <= NSM;
18             Elself (rising_edge(clk)) then
19                 estado_presente <= estado_siguiente;
20             End if;
21         End Process;
22         --logica estados y salidas--
23         Process (estado_presente, P, L, R)
24         Begin
25             Case estado_presente Is
26                 when NSM=>
27                     If (P='0') then
28                         estado_siguiente <= NSM ;
29                     Elself ( P='1' and L='0' and R='0' ) then
30                         estado_siguiente <= NSM ;
31                     Elself ( P='1' and L='0' and R='1' ) then
32                         estado_siguiente <= SMD ;
33                     Elself ( P='1' and L='1' and R='0' ) then
34                         estado_siguiente <= SMI ;
35                     Elself ( P='1' and L='1' and R='1' ) then

```

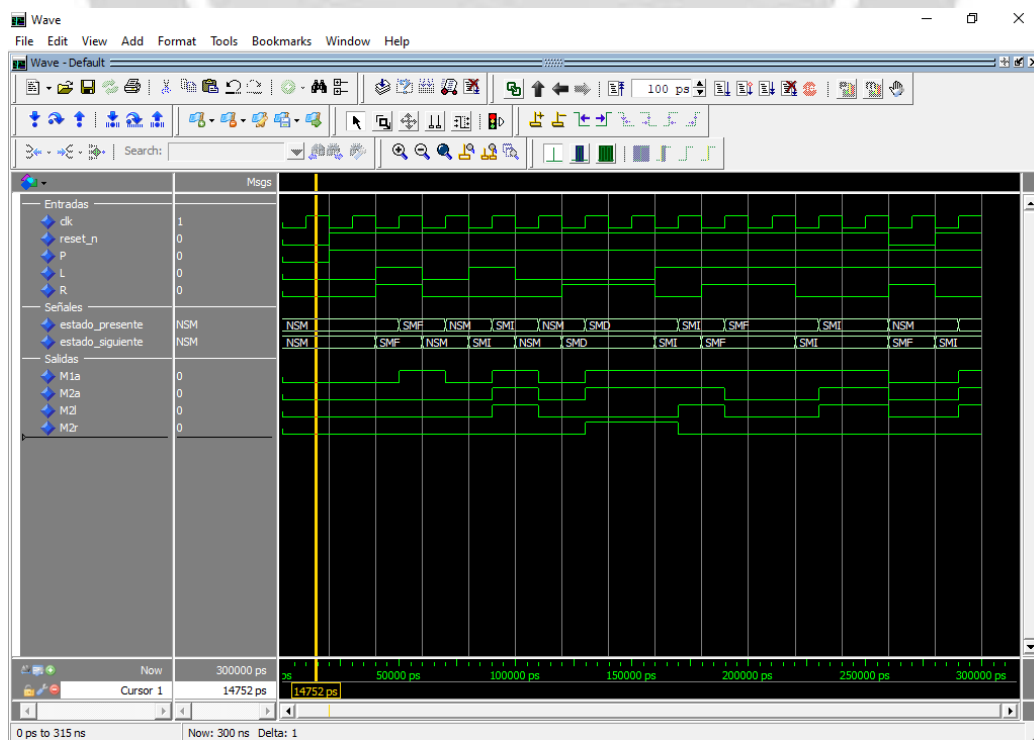
```

36         Elself ( P='1' and L='1' and R='1' ) then
37             estado_siguiente <= SMF ;
38         End if;
39         M1a <= '0' ;
40         M2a <= '0' ;
41         M2l <= '0' ;
42         M2r <= '0' ;
43         when SMD=>
44             If (P='0') then
45                 estado_siguiente <= NSM ;
46             Elself ( P='1' and L='0' and R='0' ) then
47                 estado_siguiente <= NSM ;
48             Elself ( P='1' and L='0' and R='1' ) then
49                 estado_siguiente <= SMD ;
50             Elself ( P='1' and L='1' and R='0' ) then
51                 estado_siguiente <= SMI ;
52             Elself ( P='1' and L='1' and R='1' ) then
53                 estado_siguiente <= SMF ;
54             End if;
55             M1a <= '1' ;
56             M2a <= '1' ;
57             M2l <= '0' ;
58             M2r <= '1' ;
59         when SMI=>
60             If (P='0') then
61                 estado_siguiente <= NSM ;
62             Elself ( P='1' and L='0' and R='0' ) then
63                 estado_siguiente <= NSM ;
64             Elself ( P='1' and L='0' and R='1' ) then
65                 estado_siguiente <= SMD ;
66             Elself ( P='1' and L='1' and R='0' ) then
67                 estado_siguiente <= SMI ;
68             Elself ( P='1' and L='1' and R='1' ) then
69                 estado_siguiente <= SMF ;
70             End if;
71             M1a <= '1' ;
72             M2a <= '1' ;
73             M2l <= '1' ;
74             M2r <= '1' ;
75         when SMF=>
76             If (P='0') then
77                 estado_siguiente <= NSM ;
78             Elself ( P='1' and L='0' and R='0' ) then
79                 estado_siguiente <= NSM ;
80             Elself ( P='1' and L='0' and R='1' ) then
81                 estado_siguiente <= SMD ;
82             Elself ( P='1' and L='1' and R='0' ) then
83                 estado_siguiente <= SMI ;
84             Elself ( P='1' and L='1' and R='1' ) then
85                 estado_siguiente <= SMF ;
86             End if;
87             M1a <= '1' ;
88             M2a <= '1' ;
89             M2l <= '1' ;
90             M2r <= '1' ;
91         End if;

```



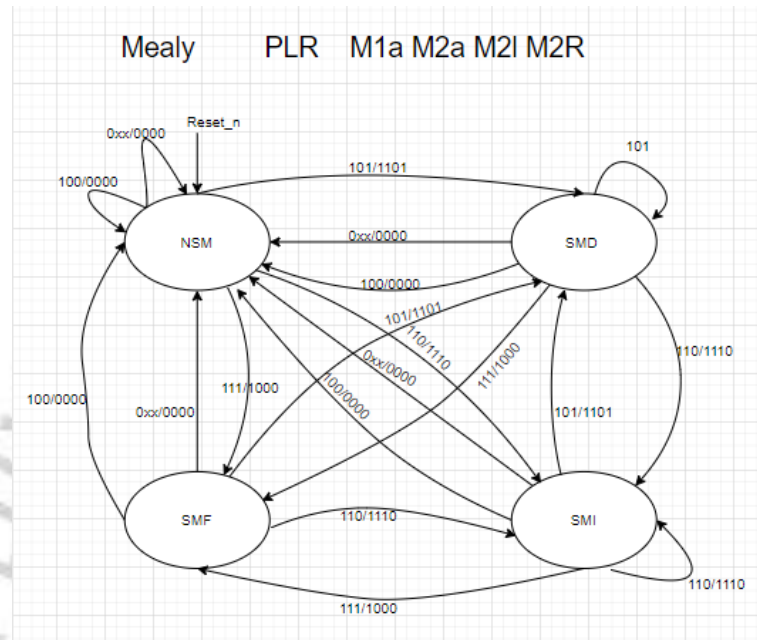
- iii. Realizar la simulación del circuito seguidor\_moore, muestre los valores de las señales internas del circuito2 (señales de estado) y luego automaticamente por medio del start.do. Recuerde que esta simulación le debe permitir analizar los casos de acción del circuito seguidor de línea. (3.0 puntos)



## 2. EXPERIENCIA 2

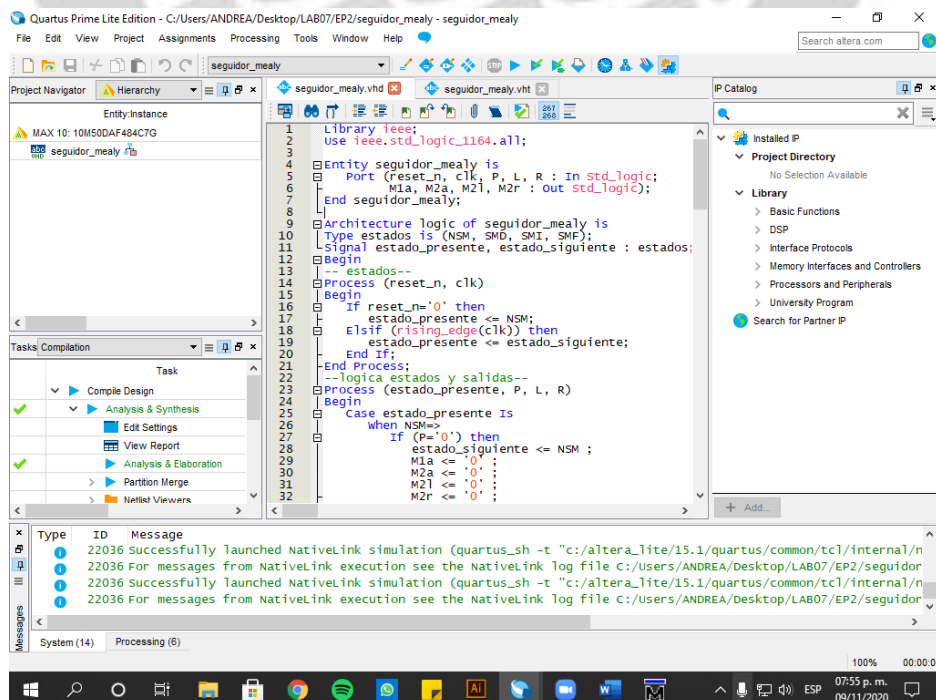
- i. Realizar el diagrama de estados de una FSM Mealy para el circuito seguidor de línea.

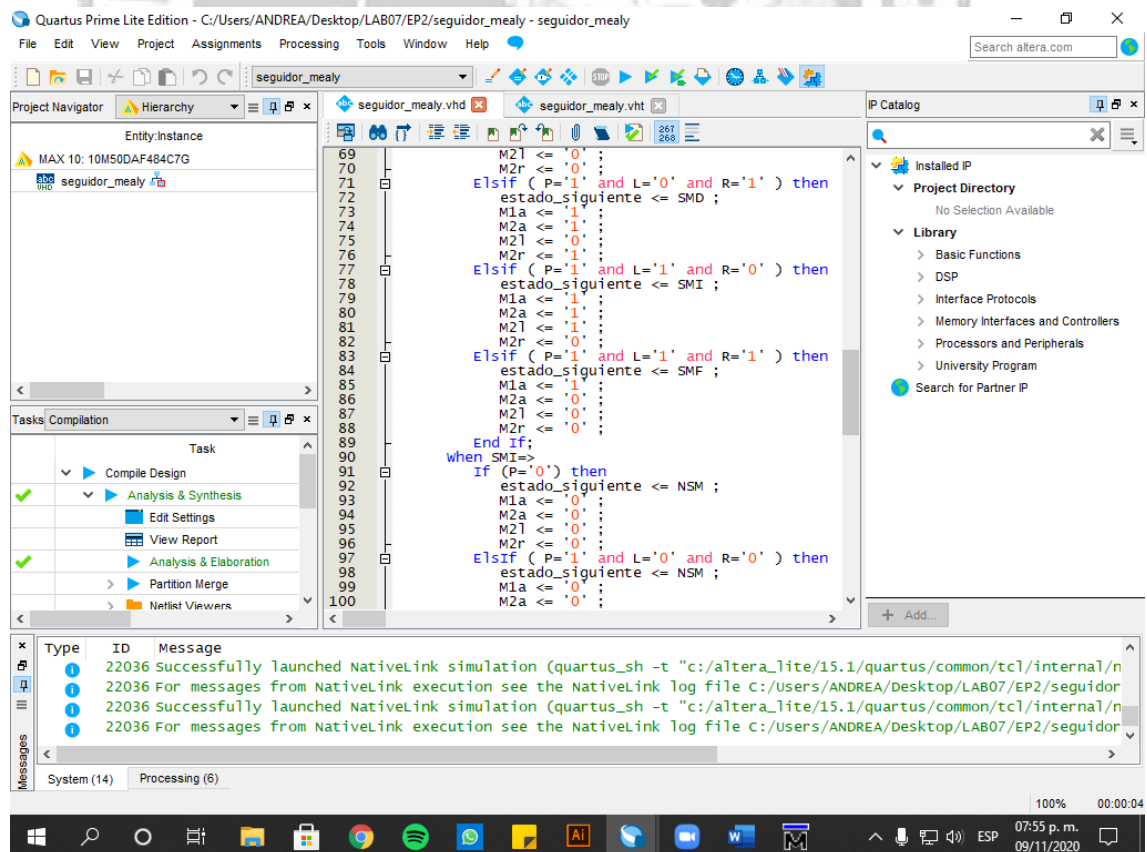
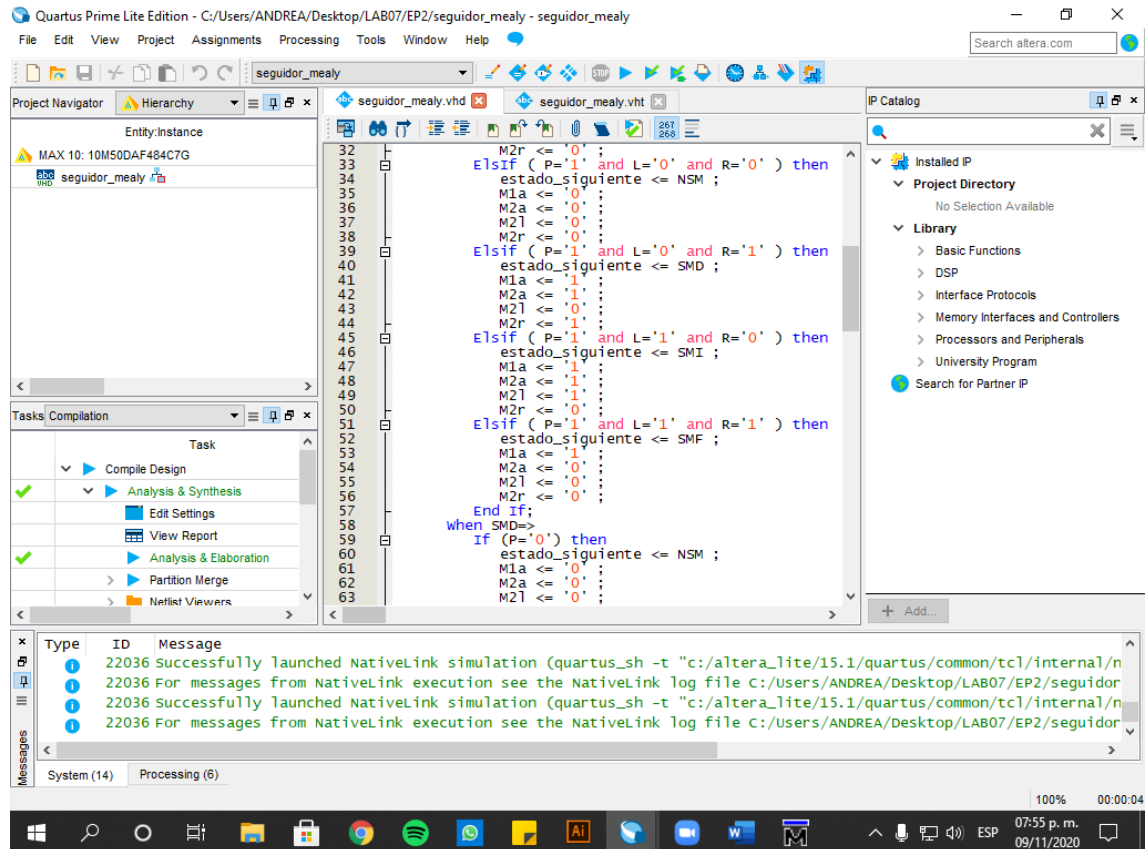
(2.0 puntos)



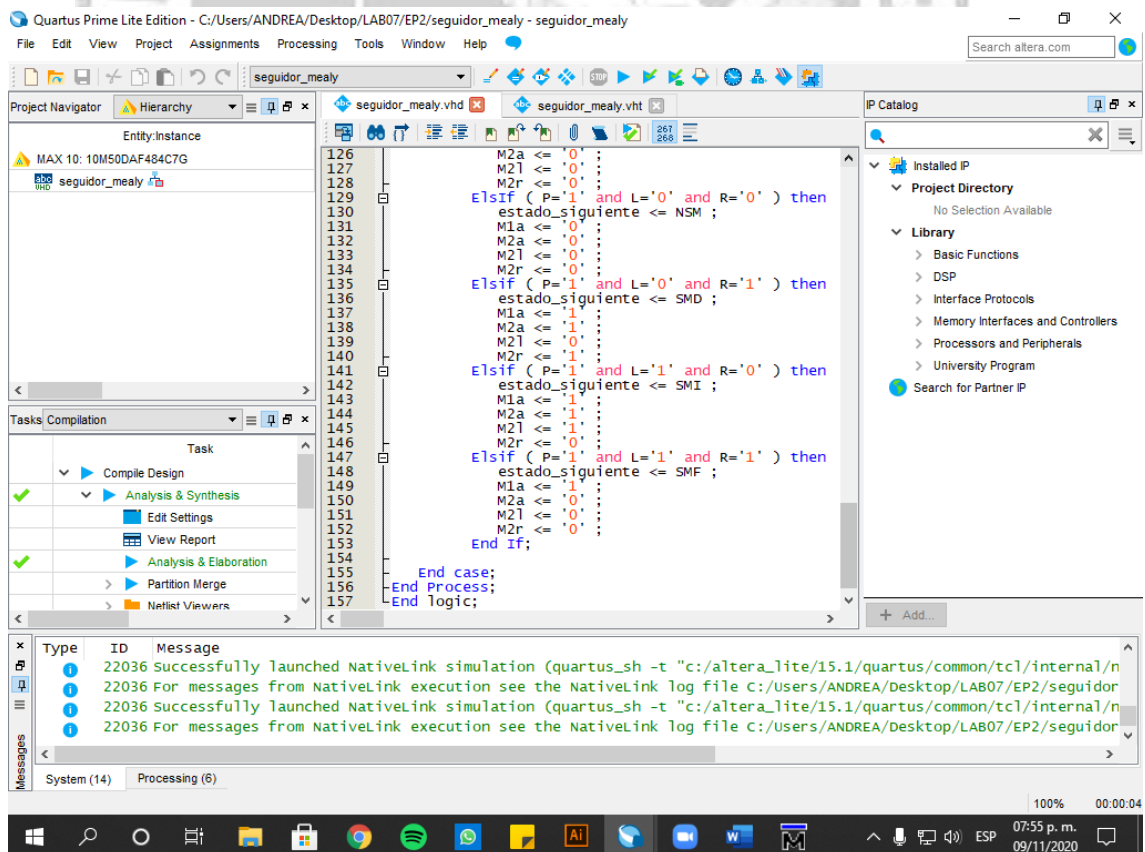
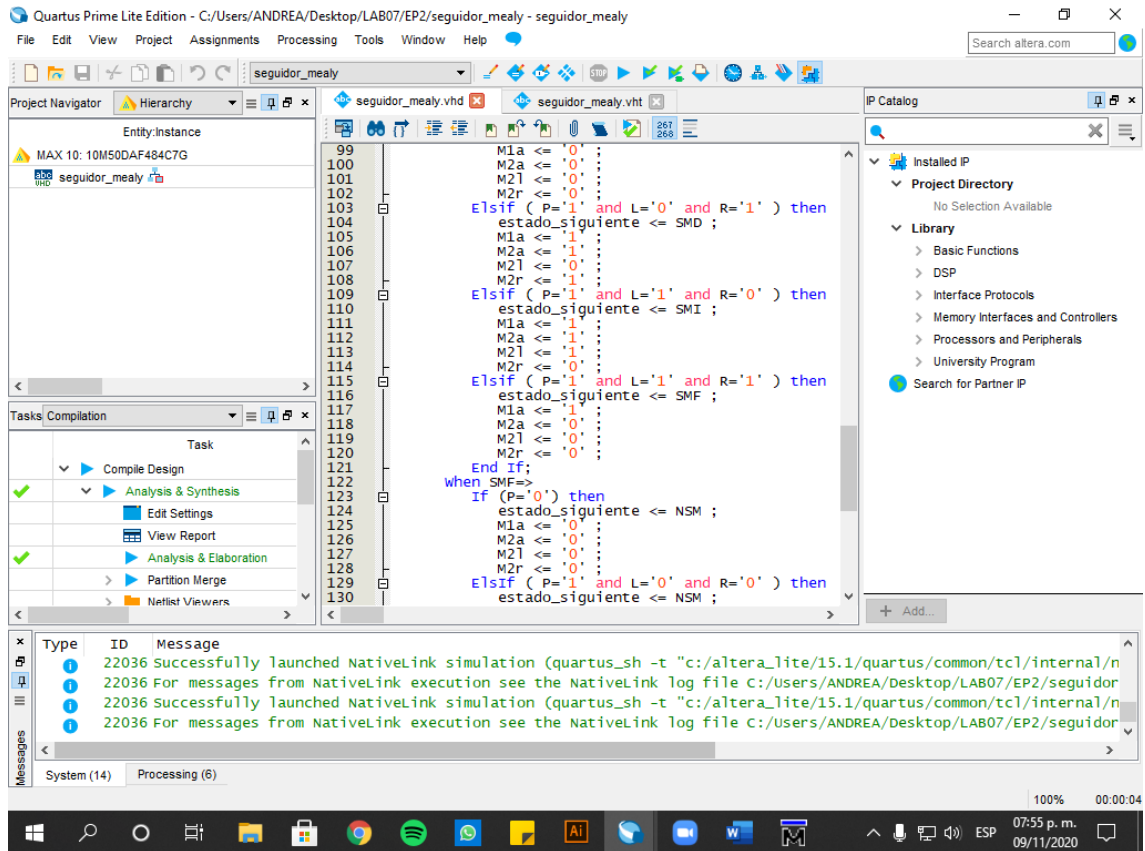
- ii. Realizar la descripción del circuito seguidor de línea, (archivo seguidor\_mealy.vhd).

(3.0 puntos)









- iii. Realizar la simulación del circuito seguidor\_mealy, muestre los valores de las señales internas del circuito3 (señales de estado) y luego automatice por medio del start.do. Recuerde que esta simulación le debe permitir analizar los casos de acción del circuito seguidor de línea. (2.0 puntos)

