

## Proyecto No.1 Diseño y Construcción de una FSM

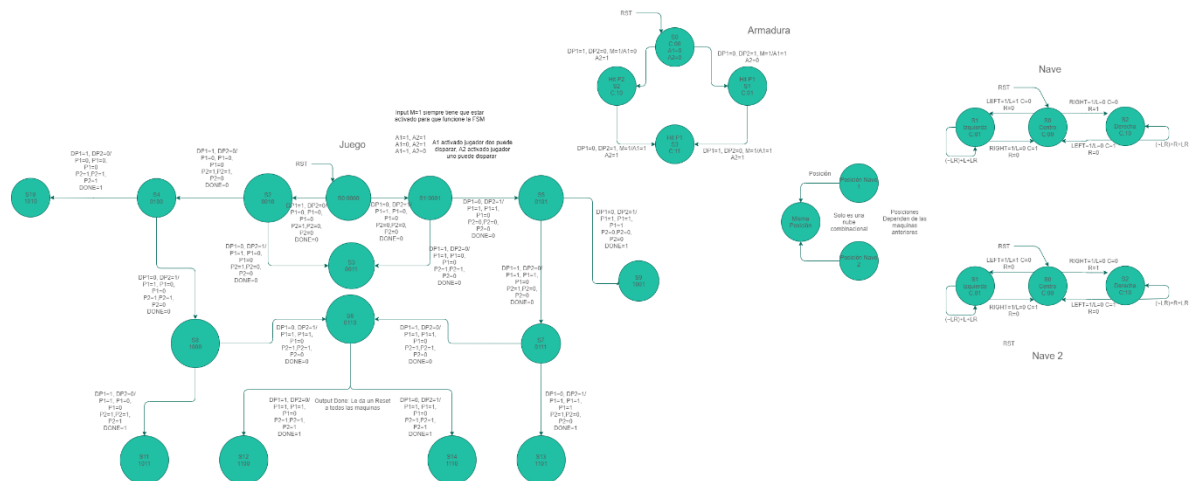
Link Video: [https://youtu.be/oS3TFWI2\\_6s](https://youtu.be/oS3TFWI2_6s)

Link Repositorio: <https://github.com/gar19085/Digital-1-Garcia19085>

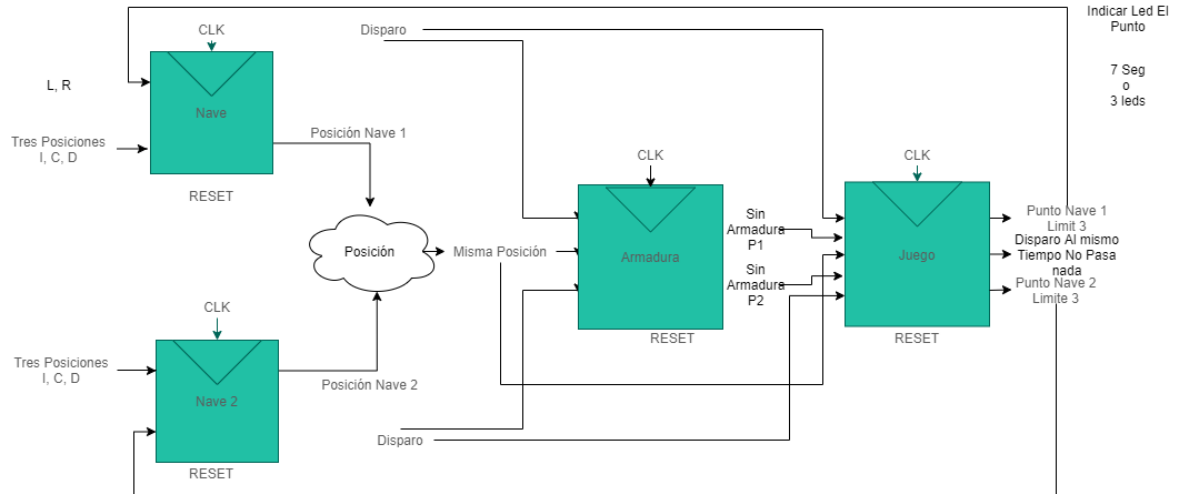
### 1. FSM: “Galaga” de dos Jugadores.

Esta FSM es un juego de dos jugadores los cuales deben de destruir al contrario mediante disparos, los cuales para que estos se logren uno de ellos debe de disparar antes que el otro además de que sus naves estén en la misma posición para que esto se logre. El juego en si esta conformado por 4 FSM, 2 son el control de cada jugador, 1 es una armadura que es requisito para poder pasar a la última que funciona como el control de hits para cada nave y así determinar al ganador. Además de esto hay una sección que no es una FSM que funciona como comparador de posición para que así se puedan activar los disparos de cada jugador.

### 2. Diagramas de transición de estado Mealy.



### 3. Diagrama de cajas.



#### 4. Tablas Mealy

##### Tablas FSM Nave 1 y Nave 2

Tablas sin codificar de la FSM 1 y 2 que corresponden a las Nave 1 y 2. Las tablas son las mismas tanto para la nave 1 como para la 2.

Estado Presente	LEFT	RIGHT	Estado Futuro
S0	0	0	S0
S0	1	0	S1
S0	0	1	S2
S0	1	1	S0
S1	0	0	S1
S1	1	0	S1
S1	0	1	S0
S1	1	1	S1
S2	0	0	S2
S2	1	0	S0
S2	0	1	S2
S2	S	S	S2

##### Estados Codificados

Estado	Codificación
S0	00
S1	10
S2	01

##### Tabla de estados Codificada con Salidas

SB1	SB0	LEFT	RIGHT		SFB1	SFB0	L	M	R
0	0	0	0		0	0	0	1	0
0	0	0	1		1	0	0	0	1
0	0	1	0		0	1	1	0	0
0	0	1	1		0	0	0	1	0

0	1	0	0		0	1	1	0	0
0	1	0	1		0	0	0	1	0
0	1	1	0		0	1	1	0	0
0	1	1	1		0	1	1	0	0
1	0	0	0		1	0	0	0	1
1	0	0	1		1	0	0	0	1
1	0	1	0		0	0	0	1	0
1	0	1	1		1	0	0	0	1
1	1	0	0		x	x	x	x	x
1	1	0	1		x	x	x	x	x
1	1	1	0		x	x	x	x	x
1	1	1	1		x	x	x	x	x

#### Tabla Nube Combinacional.

Esta sección solo funciona para comparar que ambas FSM de las naves estén en la misma posición ósea que tengan el mismo output, ya sea izquierda, centro o derecha.

LN1	MN1	RN1	LN2	MN2	RN2		MP
0	0	1	0	0	1		1
0	1	0	0	1	0		1
1	0	0	1	0	0		1

#### Tablas FSM Armadura

Tabla sin codificar de la FSM armadura la cual funciona como un punto de armadura como requisito para los hits de las naves. Como requisito de su funcionamiento el Input M debe de estar en 1 siempre, ya que este corresponde a que las naves están en la misma posición.

Estado Actual	M	DP1	DP2	Estado Futuro
S0	1	0	1	S1
S0	1	1	0	S2
S0	1	1	1	S0
S1	1	0	1	S1
S1	1	1	0	S3
S1	1	1	1	S1
S2	1	0	1	S3
S2	1	1	0	S2
S2	1	1	1	S2

#### Estados Codificados

Estado	Codificado
S0	00

S1	01
S2	10
S3	00

Tabla Codificada Con ouputs

S2	S1	M	DP1	DP2		SF2	SF1	A1	A2
0	0	0	0	0		0	0	0	0
0	0	0	0	1		0	0	0	0
0	0	0	1	0		0	0	0	0
0	0	0	1	1		0	0	0	0
0	0	1	0	0		0	0	0	0
0	0	1	0	1		0	1	1	0
0	0	1	1	0		1	0	0	1
0	0	1	1	1		0	0	0	0
0	1	0	0	0		0	1	1	0
0	1	0	0	1		0	1	1	0
0	1	0	1	0		0	1	1	0
0	1	0	1	1		0	1	1	0
0	1	1	0	0		0	1	1	0
0	1	1	0	1		0	1	1	0
0	1	1	1	0		1	1	1	1
0	1	1	1	1		0	1	1	0
1	0	0	0	0		1	0	0	1
1	0	0	0	1		1	0	0	1
1	0	0	1	0		1	0	0	1
1	0	0	1	1		1	0	0	1
1	0	1	0	0		1	0	0	1
1	0	1	0	1		1	1	1	1
1	0	1	1	0		1	0	0	1
1	0	1	1	1		1	0	0	1
1	1	0	0	0		1	1	1	1
1	1	0	0	1		1	1	1	1
1	1	0	1	0		1	1	1	1
1	1	0	1	1		1	1	1	1
1	1	1	0	0		1	1	1	1
1	1	1	0	1		1	1	1	1
1	1	1	1	0		1	1	1	1
1	1	1	1	0		1	1	1	1
1	1	1	1	1		1	1	1	1
1	1	1	1	1		1	1	1	1

### Tabla FSM Principal del Juego

Tabla sin codificar de la FSM del juego, esta funciona siempre dependiendo de la posición, la armadura de la FSM anterior y de los disparos de los jugadores. El

primero en obtener 3 Hits del jugador contrario es el que gana. No hay hit siempre que ambos jugadores disparen al mismo tiempo.

Estado Actual	M	A1	A2	DP1	DP2	Estado Futuo
S0	1	0	1	1	0	S2
S0	1	1	0	0	1	S1
S0	1	1	1	1	1	S0
S1	1	0	1	1	0	S3
S1	1	1	0	0	1	S4
S1	1	1	1	1	1	S1
S2	1	0	1	1	0	S5
S2	1	1	0	0	1	S3
S2	1	1	1	1	1	S2
S3	1	0	1	1	0	S8
S3	1	1	0	0	1	S7
S3	1	1	1	1	1	S3
S4	1	0	1	1	0	S7
S4	1	1	0	0	1	S9
S4	1	1	1	1	1	S4
S5	1	0	1	1	0	S10
S5	1	1	0	0	1	S8
S5	1	1	1	1	1	S5
S6	1	0	1	1	0	S12
S6	1	1	0	0	1	S14
S6	1	1	1	1	1	S6
S7	1	0	1	1	0	S6
S7	1	1	0	0	1	S13
S7	1	1	1	1	1	S7
S8	1	0	1	1	0	S11
S8	1	1	0	0	1	S6
S8	1	1	1	1	1	S8
S9	1	0	1	1	0	S9
S9	1	1	0	0	1	S9
S9	1	1	1	1	1	S9
S10	1	0	1	1	0	S10
S10	1	1	0	0	1	S10
S10	1	1	1	1	1	S10
S11	1	0	1	1	0	S11
S11	1	1	0	0	1	S11
S11	1	1	1	1	1	S11
S12	1	0	1	1	0	S12
S12	1	1	0	0	1	S12
S12	1	1	1	1	1	S12

S13	1	0	1	1	0	S13
S13	1	1	0	0	1	S13
S13	1	1	1	1	1	S13
S14	1	0	1	1	0	S14
S14	1	1	0	0	1	S14
S14	1	1	1	1	1	S14

### Estados Codificados

Estado	Codificado
S0	0000
S1	0001
S2	0010
S3	0011
S4	0100
S5	0101
S6	0110
S7	0111
S8	1000
S9	1001
S10	1010
S11	1011
S12	1100
S13	1101
	1110

S3	S2	S1	S0	M	A1	A2	DP1	DP2	SF3	SF2	SF1	SF0	P1A	P1B	P1C	P2A	P2B	P2C	DONE
0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1

1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1

Tabla Codificada del Juego Simplificada.

## 5. Ecuaciones Booleanas

Guía Abreviaciones de Outputs e Inputs.

S# = Estado Actual

SF# = Estado Futuro

L = Izquierda

C = Centro

R = Derecha

DP1 = Disparo Jugador 1

DP2 = Disparo Jugador 2

A1 = Armadura Jugador 1

A2 = Armadura Jugador 2

P1(A,B,C) = Hits Jugador 1

P2(A,B,C) = Hits Jugador 2

M = Misma Posición

### Ecuaciones Booleanas FSM de las naves de los jugadores: (Las Ecuaciones Aplican para ambas naves)

$$L = (SB0 \& LEFT) \mid (SB0 \& \sim RIGHT) \mid (\sim SB1 \& LEFT \& \sim RIGHT);$$

$$C = (SB0 \& \sim LEFT \& RIGHT) \mid (SB1 \& LEFT \& \sim RIGHT) \mid (\sim SB1 \& \sim SB0 \& LEFT \& RIGHT) \mid (\sim SB1 \& \sim SB0 \& \sim LEFT \& \sim RIGHT);$$

$$R = (SB1 \& \sim LEFT) \mid (SB1 \& RIGHT) \mid (\sim SB0 \& \sim LEFT \& RIGHT);$$

$$SBF1 = (SB1 \& \sim LEFT) \mid (SB1 \& RIGHT) \mid (\sim SB0 \& \sim LEFT \& RIGHT);$$

$$SBF0 = (SB0 \& LEFT) \mid (SB0 \& \sim RIGHT) \mid (\sim SB1 \& LEFT \& \sim RIGHT);$$

### Ecuaciones Booleanas Nube combinacional:

$$MP = (\sim L \& \sim C \& R \& \sim L2 \& \sim C2 \& R2) \mid (\sim L \& C \& \sim R \& \sim L2 \& C2 \& \sim R2) \mid (L \& \sim C \& \sim R \& L2 \& \sim C2 \& \sim R2)$$

### Ecuaciones Booleanas FSM Armadura:

$$SAF2 = (SA2) \mid (M \& MP1 \& \sim MP2)$$

$$SAF1 = (SA1) \mid (M \& \sim MP1 \& MP2)$$

$$A2 = (SA1) \mid (M \& \sim MP1 \& MP2)$$

$$A1 = (SA2) \mid (M \& MP1 \& \sim MP2)$$



## Ecuaciones Booleanas FSM Juego:

$$\begin{aligned} \text{SJF3} = & (\text{SJ3} \ \& \ \sim\text{M}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \text{DP1}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \sim\text{DP2}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \sim\text{A1}) \mid (\text{SJ2} \ \& \\ & \text{M} \ \& \ \sim\text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\sim\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \mid \\ & (\text{SJ2} \ \& \ \sim\text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \\ & \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SJF2} = & (\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \sim \text{M}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \text{DP2}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \sim \text{DP1} \ \& \\ & \sim \text{DP2}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \text{M} \ \& \ \sim \text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\sim \text{SJ2} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \sim \text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \\ & \ \& \ \text{A1}) \mid (\text{SJ1} \ \& \ \sim \text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim \text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \sim \text{SJ0} \ \& \ \sim \text{DP2}) \mid \\ & (\text{SJ2} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \sim \text{A1}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \sim \text{DP2} \ \& \ \sim \text{A2}); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SJF1} = & (\text{SJ1} \ \& \ \sim\text{M}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \text{M} \ \& \ \sim\text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\text{SJ3} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \\ & \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\sim\text{SJ3} \ \& \ \sim\text{SJ1} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \mid (\sim\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \\ & \sim\text{DP1}) \mid (\text{SJ1} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \sim\text{DP1}) \mid (\text{SJ1} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \text{DP2}) \mid (\text{SJ1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \sim\text{A2}) \\ & \mid (\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \sim\text{DP2}) \mid (\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \sim\text{A1}); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SJF0} = & (\text{SJ0} \ \& \ \sim\text{M}) \mid (\text{SJ0} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \text{DP2}) \mid (\text{SJ0} \ \& \ \sim\text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2}) \mid (\text{SJ3} \ \& \\ & \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\sim\text{SJ2} \ \& \ \text{SJ1} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \\ & \mid (\text{SJ2} \ \& \ \sim\text{SJ1} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \text{DP1} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \text{A2}) \mid (\text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \text{DP2}) \mid (\text{SJ0} \\ & \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \sim\text{A1}) \mid (\text{SJ0} \ \& \ \sim\text{DP2} \ \& \ \sim\text{A2}) \mid (\sim\text{SJ2} \ \& \ \sim\text{SJ1} \ \& \ \text{SJ0} \ \& \ \sim\text{DP2}) \mid (\sim\text{SJ3} \\ & \ \& \ \sim\text{SJ2} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \ \sim\text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \text{A1}) \mid (\sim\text{SJ3} \ \& \ \sim\text{SJ1} \ \& \ \sim\text{SJ0} \ \& \ \text{M} \ \& \\ & \ \sim\text{DP1} \ \& \ \text{DP2} \ \& \ \text{A1}); \end{aligned}$$

$$P1A = (SJ3) \mid (\sim SJ2 \ \& \ SJ0) \mid (SJ2 \ \& \ \sim SJ0) \mid (M \ \& \ \sim DP1 \ \& \ DP2 \ \& \ A1) \mid (SJ1 \ \& \ SJ0);$$

$$PIB = (SJ2 \ \& \ SJ1) \mid (SJ2 \ \& \ \sim SJ0) \mid (SJ3 \ \& \ M \ \& \ \sim DP1 \ \& \ DP2 \ \& \ A1) \mid (\sim SJ2 \ \& \ SJ0 \ \& \ M \ \& \ \sim DP1 \ \& \ DP2 \ \& \ A1);$$

$$PIC = (SJ2 \ \& \ SJ1 \ \& \ M \ \& \ \sim DP1 \ \& \ DP2 \ \& \ A1) \mid (SJ2 \ \& \ \sim SJ0 \ \& \ M \ \& \ \sim DP1 \ \& \ DP2 \ \& \ A1);$$

$$P2A = (SJ3) \mid (SJ1) \mid (SJ2 \ \& \ SJ0) \mid (M \ \& \ DP1 \ \& \ \sim DP2 \ \& \ A2);$$

$$P2B = (SJ3) \mid (SJ2 \ \& \ \sim SJ1 \ \& \ SJ0) \mid (SJ2 \ \& \ SJ1 \ \& \ \sim SJ0) \mid (SJ1 \ \& \ M \ \& \ DP1 \ \& \ \sim DP2 \ \& \ A2);$$

$$P2C = (SJ3 \& M \& DP1 \& \sim DP2 \& A1) \mid (SJ2 \& \sim SJ1 \& SJ0 \& M \& DP1 \& \sim DP2 \& A2) \mid (SJ2 \& SJ1 \& \sim SJ0 \& M \& DP1 \& \sim DP2 \& A2);$$

DONE = (SJ3 & M & DP1 & ~DP2 & A1) | (SJ2 & SJ1 & M & ~DP1 & DP2 & A1) | (SJ2 & ~SJ0 & M & ~DP1 & DP2 & A1) | (SJ2 & ~SJ1 & SJ0 & M & DP1 & ~DP2 & A2) | (SJ2 & SJ1 & ~SJ0 & M & DP1 & ~DP2 & A2);

## 6. Screenshots

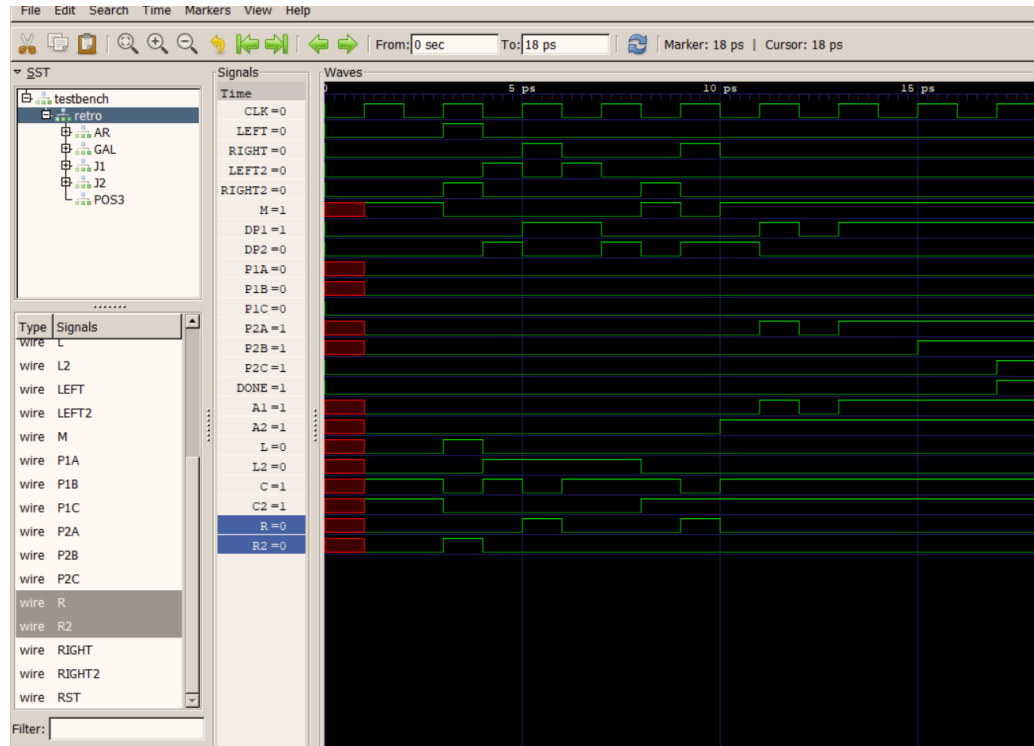
Simulación en CMD:

```
C:\Windows\System32\cmd.exe - apio sim
inicio

posicion
CLK | RST | LEFT | RIGHT | LEFT2 | RIGHT2 | DP1 | DP2 | P1A | P1B | P1C | P2A | P2B | P2C | DONE
VCD info: dumpfile Galaga_tb.vcd opened for output.
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | x | x | 0 | x | x | 0 | 0
1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0
1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1
0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1

gtkwave Galaga_tb.vcd Galaga_tb.gtkw
```

GTKWave:



Funcionamiento General del Proyecto aca se muestra como las elecciones de los Inputs principales LEFT, RIGHT, LEFT2, RIGHT2, DP1, y DP2, cambian los

outputs de 0 a 1 de los diferentes FSM contenidos. Se puede observar el momento en que A1 y A2 son activados para que así se pueda avanzar a los hits de los jugadores, y además de esto se pueden comparar en que momento cada jugador esta en el centro, en la izquierda o en la derecha, junto con el cambio que sucede con el output M que es el que permite los hits dependiendo del disparo realizado por el jugador.