

PROYECTO DASD

SARA PASTOR – IÑIGO SAMANIEGO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En este proyecto se ha desarrollado una versión simplificada del popular juego *Snake*. En esta versión del juego no se puede controlar la dirección en la que se avanza la serpiente, sino que simplemente hay que evitar que se choque contra un bloque que aparece en su camino.

Al iniciar el juego la serpiente empieza a avanzar de forma automática y a velocidad constante, y también aparece el bloque a evitar. Para ganar la ronda y poder continuar jugando, hay que detener la serpiente justo antes de que choque con la serpiente. Si se consigue, se acumula un punto, la serpiente vuelve al inicio y el bloque se desplaza a otra posición. Si no se consigue detener la serpiente, se acaba la partida.

Para jugar se utilizan el display LT24, gestionado por la placa *DE10 Standard*. Para controlar a la serpiente se utilizará el teclado del *pc* al que se haya conectado la placa

2. INTERFAZ DE USUARIO

El usuario solo interacciona con el juego a través del teclado del *PC* al que se haya conectado la placa, y de todas las teclas del teclado solo tendrá que usar 3: R, J y P, tanto en mayúscula como en minúscula. Cada tecla cumple la siguiente función:

- **R**: Es la tecla de *reset*. Si se pulsa, la partida entera se reinicia y se pierden los puntos acumulados.
- **J**: Es la tecla de *jugar*. La ronda no empieza (la serpiente no se empieza a mover ni se genera el bloque) hasta que se pulse esta tecla. También hay que pulsarla entre una ronda y otra, y si se reinicia el juego pulsando R.
- **P**: Es la tecla de *parar*. Si se pulsa, se detiene el avance de la serpiente y surgen dos opciones: se consigue ganar la ronda o se pierde la partida. La primera situación se da si se consigue detener la serpiente justo antes de que choque contra el bloque. La segunda, si se pulsa la tecla antes de tiempo, lejos del bloque. Lógicamente, si no se pulsa esta tecla, la serpiente no se detendrá y avanzará hasta chocarse contra el bloque, que también implica perder la partida.

La serpiente y el bloque aparecen en el *display* LT24, la serpiente es de color verde y los bloques de color azul. Los puntos acumulados aparecen en los *displays* de 7 segmentos HEX0 y HEX1 de la *DE10 Standard*. Si se pierde la partida, se borran los puntos y aparece una F en cada *display* de 7 segmentos. Por el contrario, si se gana la ronda se encienden los 10 LEDR de la *DE10 Standard*.

3. MÓDULOS

Se describen a continuación los módulos de los que está formado el proyecto. A saber, el *Máster*, el *LT24 Ctrl*, el *LT24 Setup*, el *LT24 Drawing* y el *UART*.

3.1 MÓDULO MÁSTER

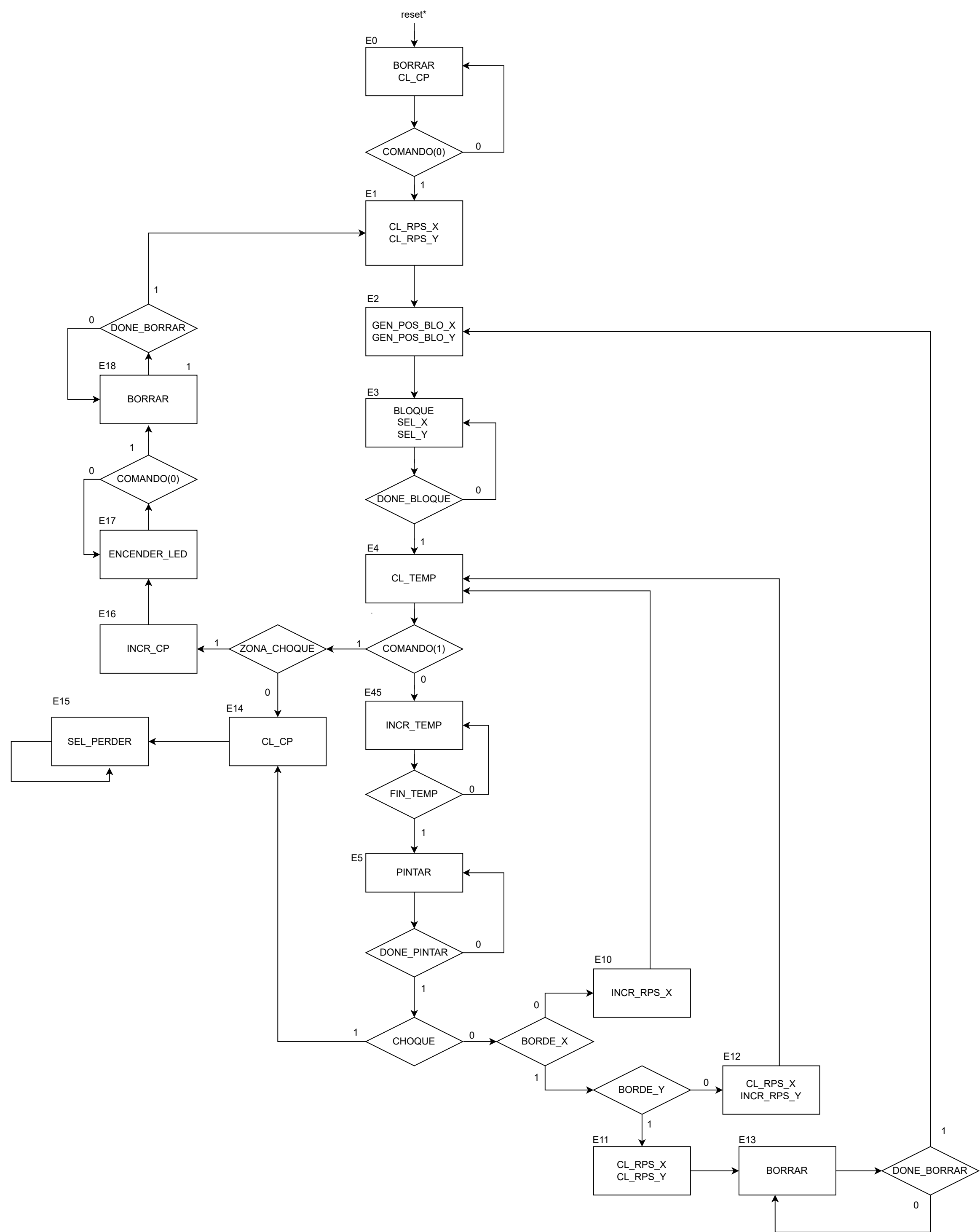
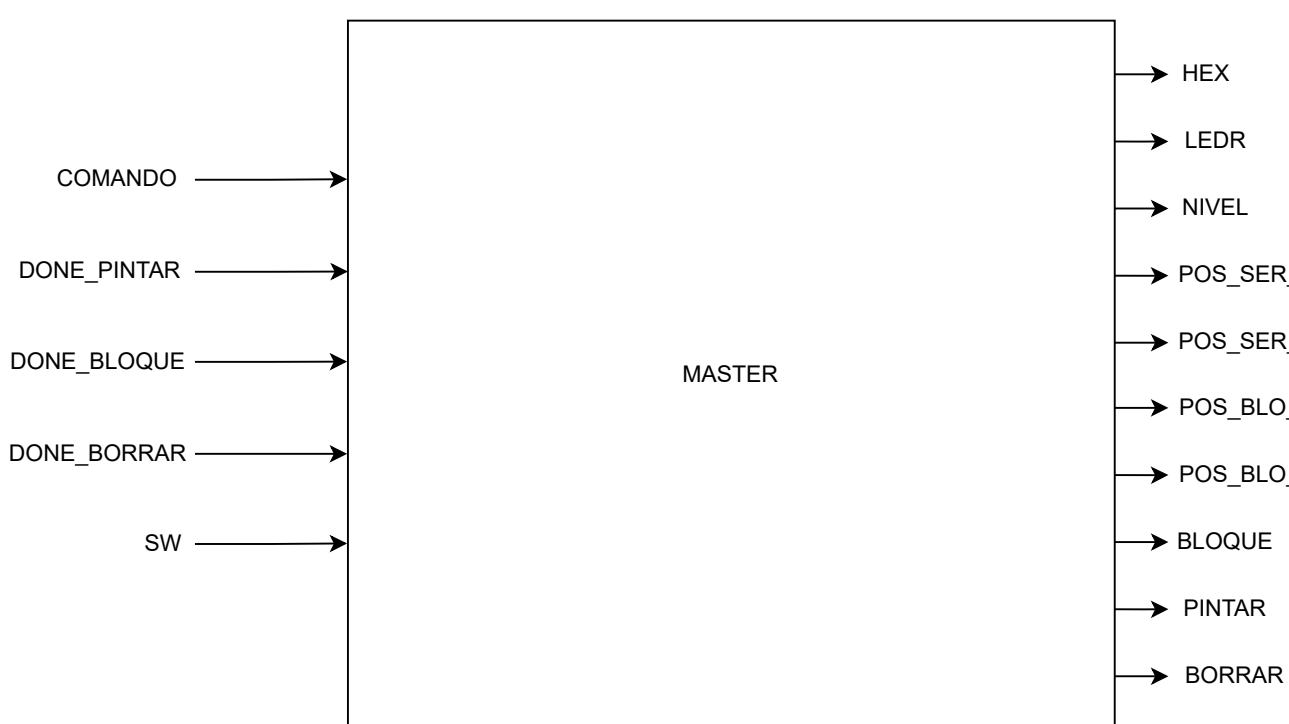
Este es el módulo principal del proyecto. Principalmente se encarga de coordinar al resto de módulos y de gestionar los dispositivos utilizados en el proyecto.

Las tareas de este módulo son:

- Coordinación general de todo el sistema.
- Gestionar los comandos recibidos por la comunicación serie *UART* y enviar las señales correspondientes a cada comando al módulo *LT24 Drawing*.
- Indicar al módulo *LT24 Drawing* las posiciones en las que éste debe dibujar tanto los bloques como la cabeza de la serpiente. Asimismo, controla la posición de la cabeza de la serpiente en todo momento y ajusta su posición para que siga apareciendo por pantalla cuando llega a los bordes de la misma.
- Gestiona los puntos acumulados, los reinicia si se da el caso y enciende los LEDR que indican al usuario que ha ganado una ronda.

En la siguiente imagen pueden verse tanto la Unidad de Control, como la Unidad de Proceso; así como las señales que entran y salen del módulo.

Como puede verse en la UC, este módulo genera las señales *PINTAR*, *BLOQUE* y *BORRAR*. Estas señales se envían al módulo *LT24 Drawing* para enseñar por pantalla el avance de la serpiente, el bloque o borrarla completamente.



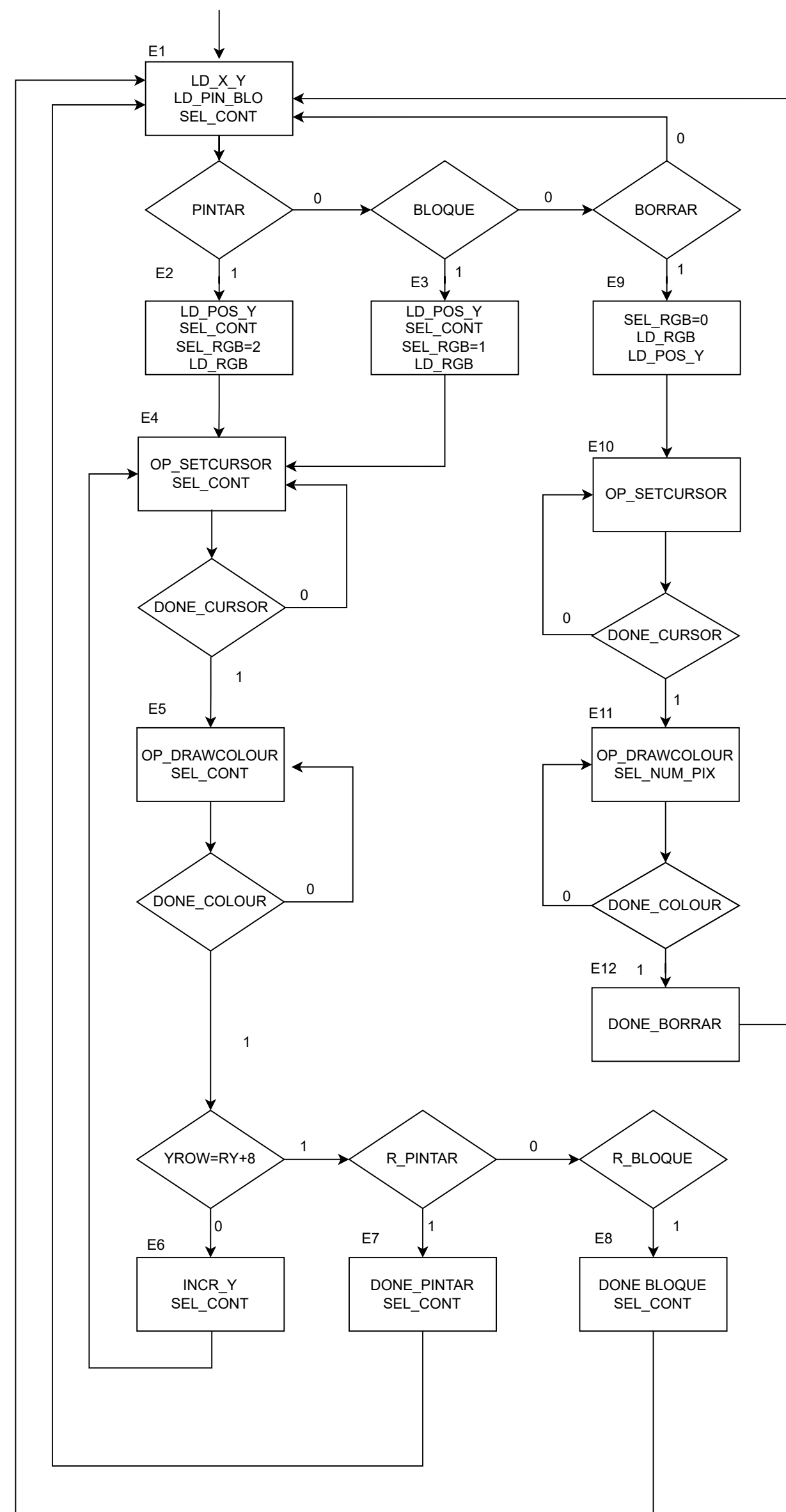
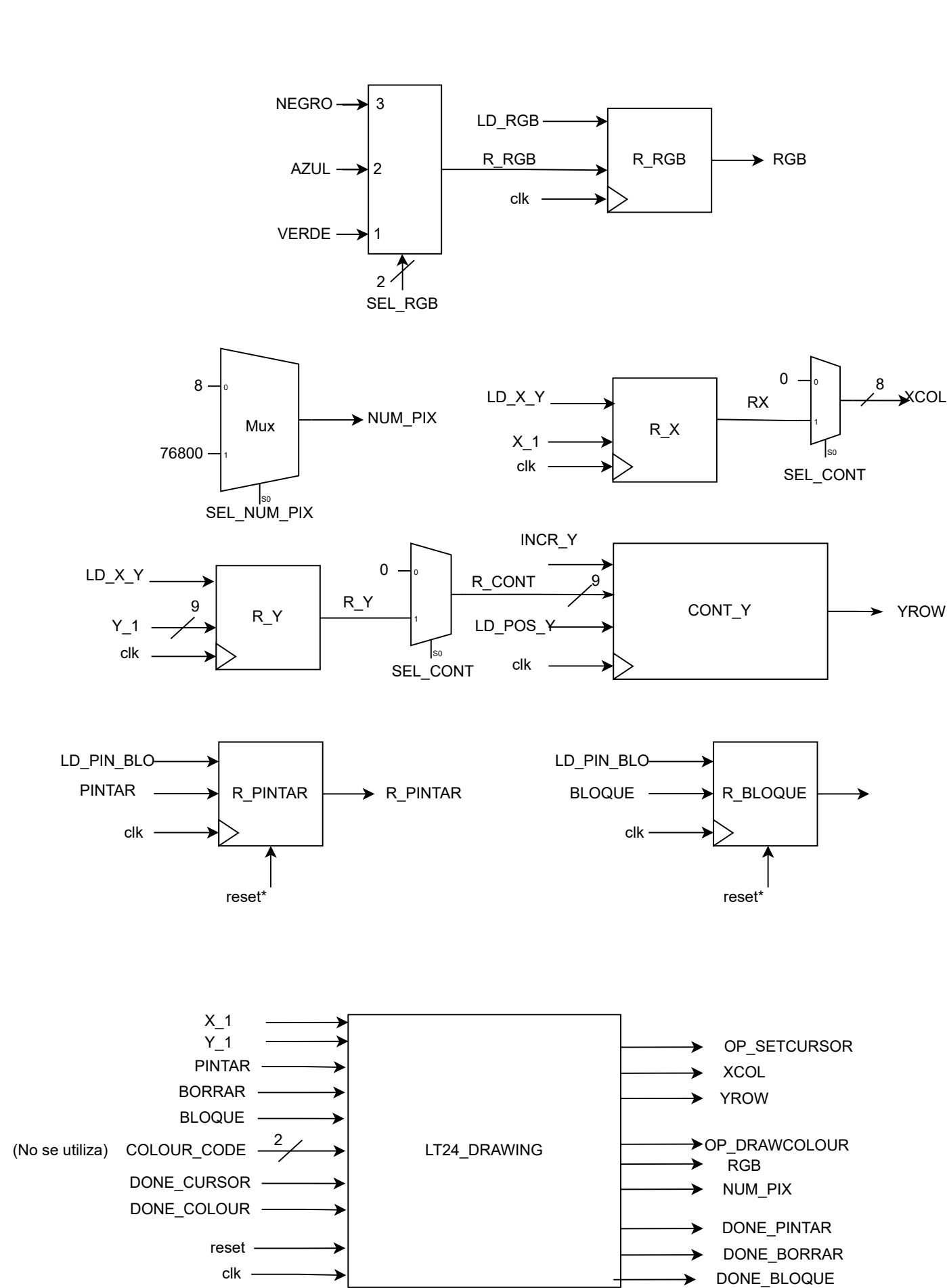
3.2 MÓDULO LT24 DRAWING

El módulo *LT24 Drawing* es el encargado de coordinar lo que se va dibujando en la pantalla LT24. Para ello genera unas señales de salida que se envían a su vez al módulo *LT24 Ctrl*. Dichas señales se van generando en función de las señales que este módulo recibe del *Máster*. Éstas son:

- **Señal “PINTAR”** → Dibuja un cuadrado de 8x8 píxeles de color verde en las coordenadas que le indique el *Máster* con las señales XCOL e YROW. Este cuadrado de 8x8 será la cabeza de la serpiente.
- **Señal “BORRAR”** → Pinta toda la pantalla de color negro, borrando todo lo que se muestra en ella.
- **Señal “BLOQUE”** → Dibuja un cuadrado de 8x8 píxeles de color azul en las coordenadas que le indique el *Máster* con las señales XCOL e YROW. Este cuadrado será el bloque.

Una vez recibidas las señales anteriores el módulo realizará las operaciones correspondientes y le enviará la señales DONE_PINTAR, DONE_BORRAR o DONE_BLOQUE al módulo *Máster* para indicarle que las operaciones ya han sido realizadas. Mientras que el resto de las señales de salida son enviadas al módulo *LT24 Ctrl*.

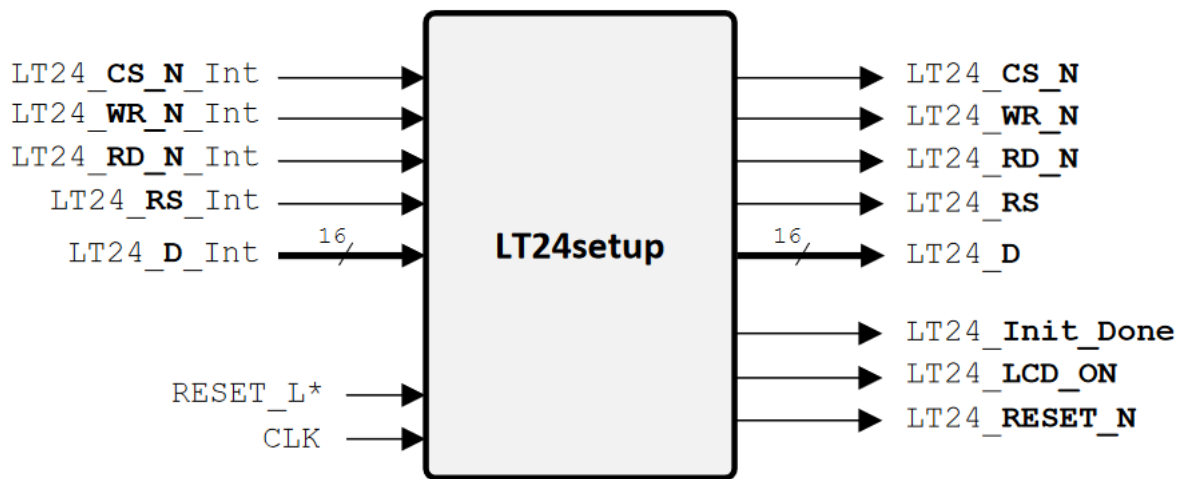
En la siguiente imagen pueden verse tanto la Unidad de Control, como la Unidad de Proceso; así como las señales que entran y salen del módulo.



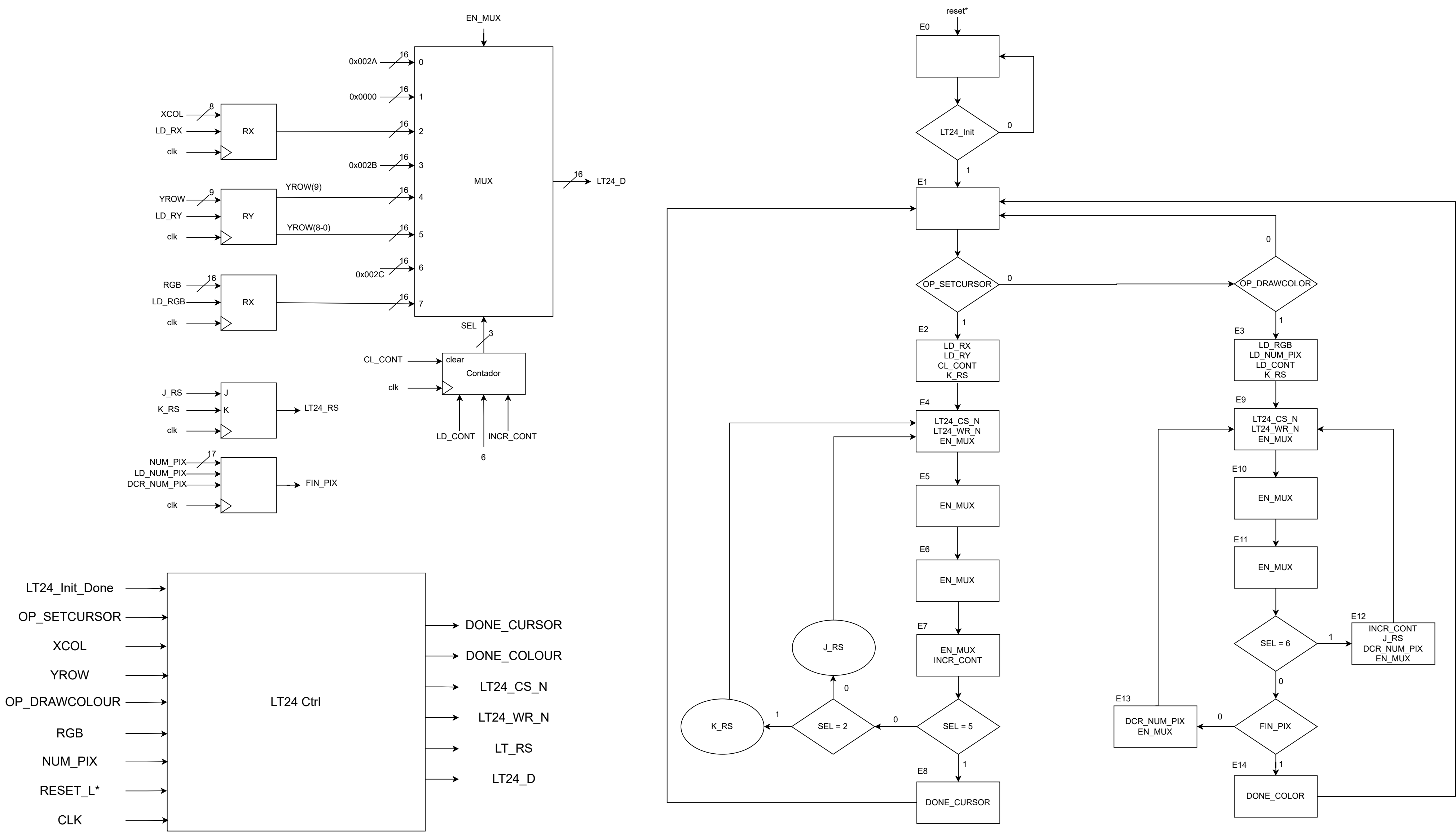
3.4 MÓDULOS LT24 CTRL y LT24 SETUP

El módulo *Lt24 Ctrl* es el encargado de pintar en la pantalla LT24. Para ello dispone de dos acciones: posicionar el cursor en una posición concreta y pintar una cantidad de píxeles determinada de un color determinado. Toda esa información la recibe del módulo *LT24 Drawing*; este módulo se encarga, simplemente, de darle instrucciones al *display* para que éste haga lo requerido.

Sin embargo, esas instrucciones no llegan directamente al periférico, sino que pasan a través del módulo intermedio *LT24 Setup*. Este módulo permite servir como interfaz de la LT24, simplificando la comunicación entre el dispositivo y el exterior. Este módulo no ha sido desarrollado en este proyecto, sino que se ha recibido hecho y se ha utilizado como caja negra. Las señales de entrada y salida de este módulo son las que se ven en la siguiente imagen:



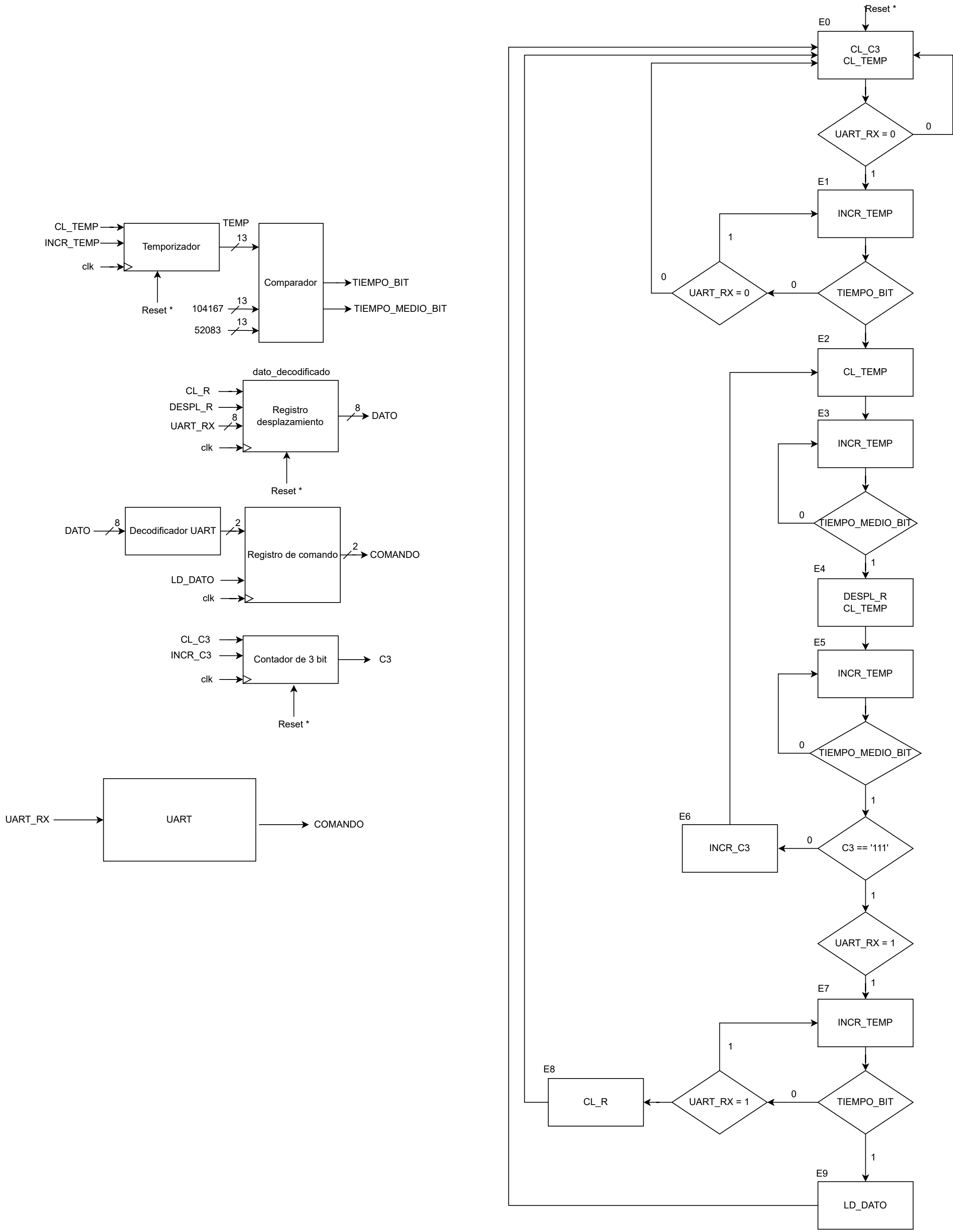
Y en la siguiente imagen pueden verse tanto la Unidad de Control, como la Unidad de Proceso; así como las señales que entran y salen del módulo *LT24 Ctrl*.



3.5 MÓDULO UART

Por último, el módulo UART se encarga de gestionar la comunicación serie con el *pc*. Este módulo está a la escucha del puerto serie en todo momento y guardará en un registro los comandos que reciba. Se trabaja siguiendo un protocolo UART y a una velocidad de 9600 baudios.

En la siguiente imagen pueden verse tanto la Unidad de Control, como la Unidad de Proceso; así como las señales que entran y salen del módulo.



4. PRUEBAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Como puede verse en el vídeo adjuntado en la entrega del proyecto, se ha conseguido satisfactoriamente construir un juego funcional, y cumplir con varias de las características establecidas en las fases iniciales del diseño.

Sin embargo, algunas de esas características no se han llegado a implementar debido a la complejidad. Entre otras, no se ha implementado un sistema de niveles en el que la velocidad de la serpiente, y por tanto la velocidad, vayan incrementando. Tampoco se ha implementado la posibilidad de que el usuario elija el nivel por el que quiere empezar.

Por último, se ha intentado implementar un sistema de generación aleatoria para posicionar el bloque, pero se ha llegado a la conclusión de que no era una funcionalidad sintetizable. Por lo que se han grabado diferentes posiciones que se ejecutan en orden a medida que se van ganando rondas.

Vistos los resultados, se puede decir que se cumplido con suficiente satisfacción con los criterios establecidos en las fases iniciales del diseño.