

MEMORIA PRACTICAS LABORATORIO DE DESARROLLO HARDWARE

**Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Informática
Grado en Ingeniería de Computadores**

Alumno:

Manuel Jesús Gómez Rodríguez

Tutorado por:

Manuel Jesús Bellido Díaz

INTRODUCCIÓN

Esta memoria describe parte de las prácticas realizadas en el bloque 2 de la asignatura LDH (Laboratorio de Desarrollo Hardware) del cuarto curso del Grado en Ingeniería Informática de Computadores.

Se van a realizar el diseño, fabricación, ensamblaje y testeo de una PCB (printed circuit board) que será una placa de expansión para ARDUINO, y el diseño por otro lado de una placa de expansión de Papilio.

En principio el propósito era fabricar una placa dual que funcionara con ambas configuraciones pero para reducir la complejidad opté por separarlas en dos PCBs distintas.

Ambas PCBs las he realizado con la herramienta CAD Eagle. La dimensión que he usado es de 10 X 6 cm.

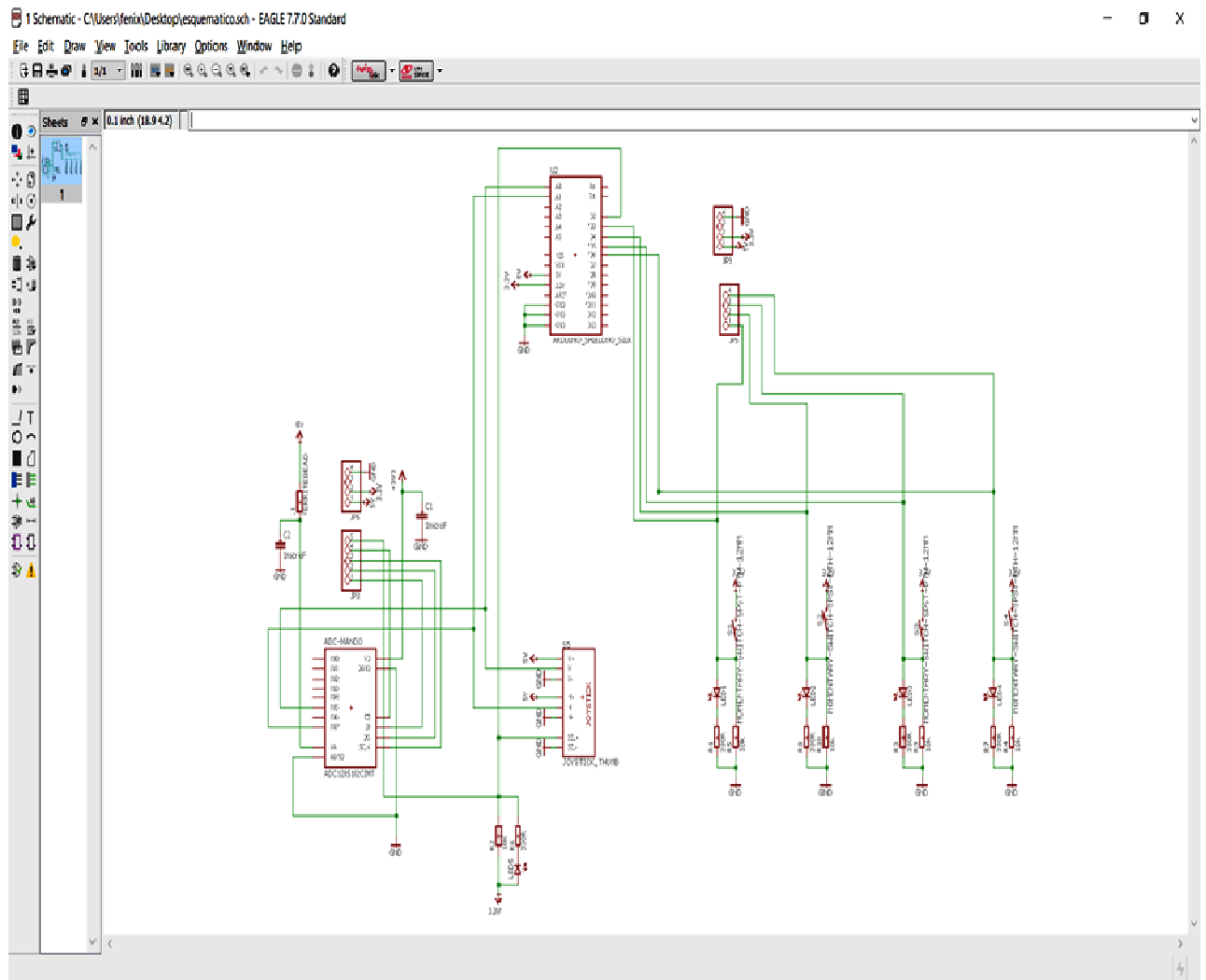
Les acompañan las características de algunos componentes utilizados así como los montajes realizados para el correcto funcionamiento de los circuitos.

CONTENIDO DE LA MEMORIA

1. DISEÑO DE LA PLACA DUAL
 - 1.2 LISTADO COMPONENTES ELECTRONICOS
2. PLACA PCB PARA ARDUINO
3. PLACA PCB PAPILO
4. ENTORNO DE DISEÑO EAGLE
5. VERIFICACION EURO CIRCUITS
6. VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO

DISEÑO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO

El circuito que debemos diseñar y fabricar funcionará de forma similar al mando de una consola. Constará de unos botones y un joystick. Se realizará a una sola cara (solder side) de modo que los componentes con encapsulado SMD deberán colocarse en la cara bottom a diferencia del joystick, leds y botones (PTH).



1.2 LISTADO DE COMPONENTES ELECTRONICOS

Thumb Joystick Sparkfun 09032

Descripción: Se trata de un joystick muy similar a los joysticks analógicos de los controladores PS2 (PlayStation 2). Los movimientos direccionales son simplemente dos potenciómetros - uno para cada eje. Este joystick también tiene un botón de selección que se acciona cuando se presiona hacia abajo el joystick. El pulsador debe ir conectado a un pin digital de la placa. Genera señal vertical y horizontal analógica entre VDD (5v) y GND (0v).

Datasheet: <https://www.sparkfun.com/products/9032>

He usado la librería de Eagle SparkFun-Switches. Dispositivo Joystick_Thumb.



Momentary Pushbutton Switch - 12mm

Descripción: Botón momentáneo cuadrado de 12 mm fabricado por Sparkfun .

Datasheet: <https://www.sparkfun.com/products/9190>

La librería de Eagle que usé fue SparkFun-Switches. Dispositivo SPST-PTH-12MM.



Chip ADC 128s102

Descripción: El ADC128S102 es un convertidor analógico a digital de CMOS de ocho canales de baja potencia y ocho canales, especificado para velocidades de procesamiento de conversión de 500 ksp/s a 1 MSPS. El convertidor se basa en una arquitectura de registro de aproximación sucesiva con un circuito interno de seguimiento y retención. Se puede configurar para aceptar hasta ocho señales de entrada en las entradas IN0 a IN7. Tiene un encapsulado SMD .

Memorias prácticas LDH

Datasheet: <http://www.mouser.com/ds/2/282/snas298d-57361.pdf>
La huella usada es en este caso bt_adc. Dispositivo ADC128S102CIMT.



Componentes pasivos SMD (R, C y FB)

Descripción: Dispositivos de encapsulado SMD disponibles en la librería rcl
Resistencias: Modelos 1206
Condensadores y FB: modelos 0805



Leds TH de 3mm

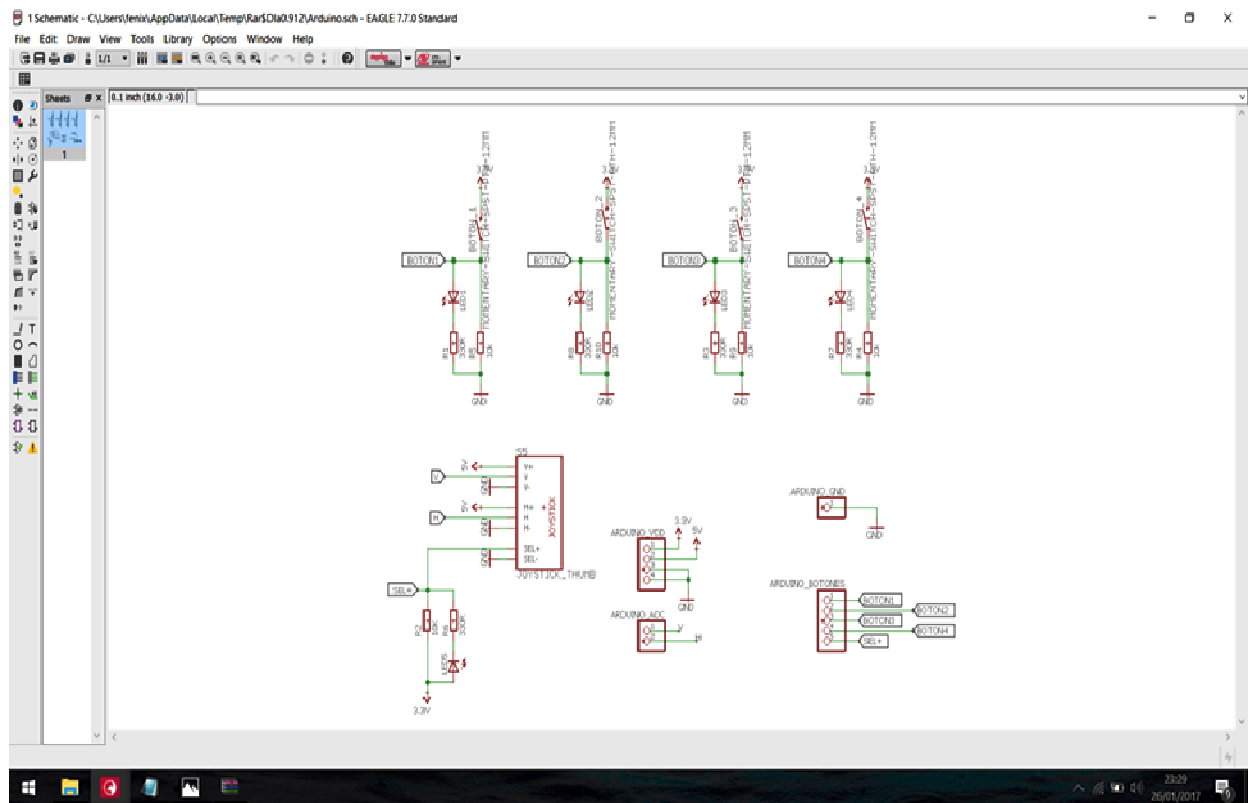
Descripción: Led con lente de 3 mm con encapsulado PTH (path through hole) .
Usada librería Led. Dispositivo LED3MM.



Para la construcción de esta placa hubiera necesitado todos los componentes nombrados además de tiras de pines estándar.

2.PLACA PCB ARDUINO

La placa de Arduino fue la elegida para diseñar y enviar los archivos Gerber y su esquemático es el siguiente:

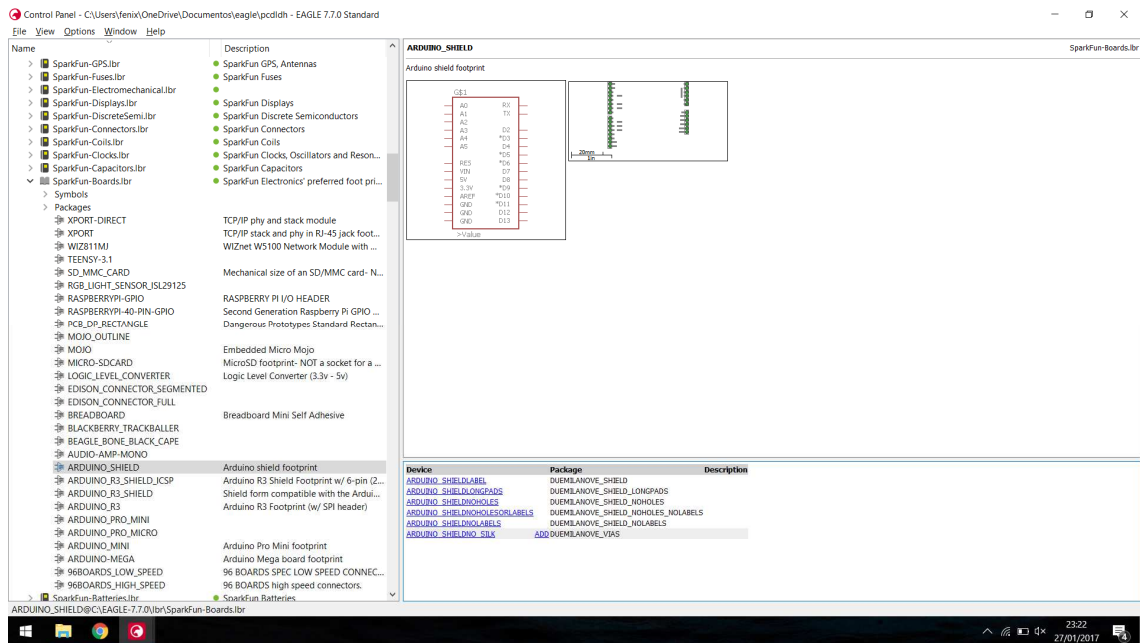


No se incluye en este montaje el ADC ya que Arduino se conecta directamente el joystick a la placa.

Tras comprobar las conexiones seleccionamos Switch to Board. Coloqué una huella de Arduino completa de la librería Sparkfun-Boards y sobre ella coloqué tiras de pines sobre aquellos que iba a necesitar.

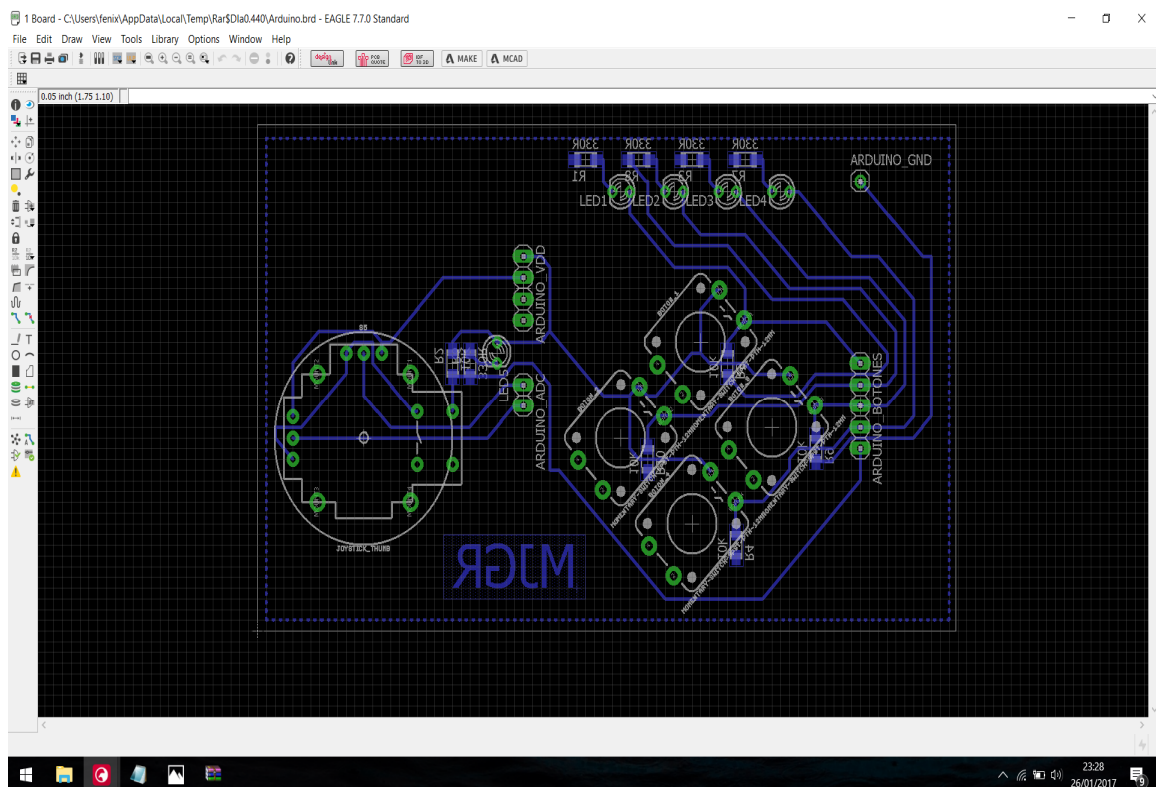
Al retirar del esquemático la huella completa conseguí tener los pines en su lugar.

Memorias prácticas LDH



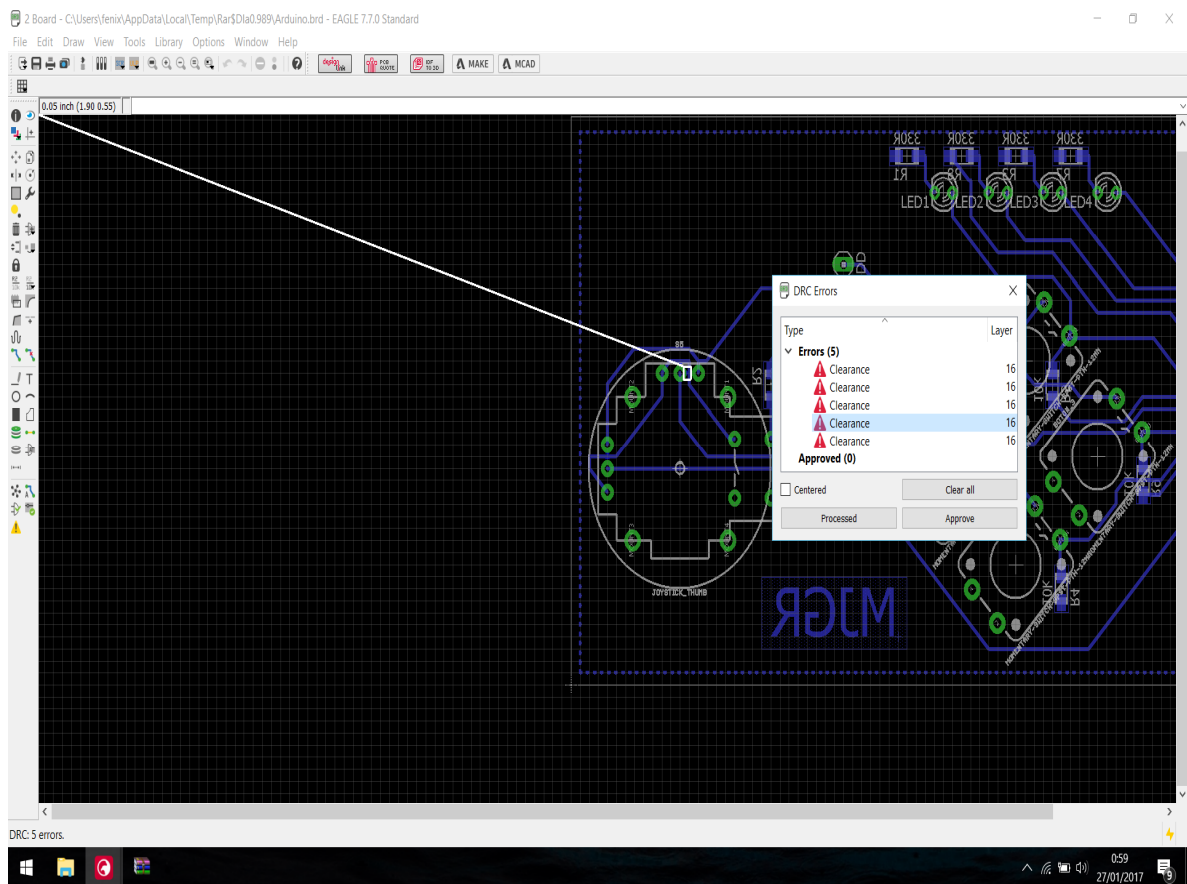
En la imagen anterior se puede apreciar la huella usada como plantilla.

El layout obtenido es:



Memorias prácticas LDH

Por último al realizar el DRC obtuve algunos errores



Son debido al estrechamiento de la zona alrededor una pista por debajo de los valores de configuración que introduje. La razón es que pasé entre pines del joystick pistas para unir zonas del plano de tierra que quedaron aisladas.

Para terminar el proceso de fabricación hay que obtener los ficheros gerber:

- *.cmp
- *.bor
- *.dri
- *.dri
- *.sol

Memorias prácticas LDH

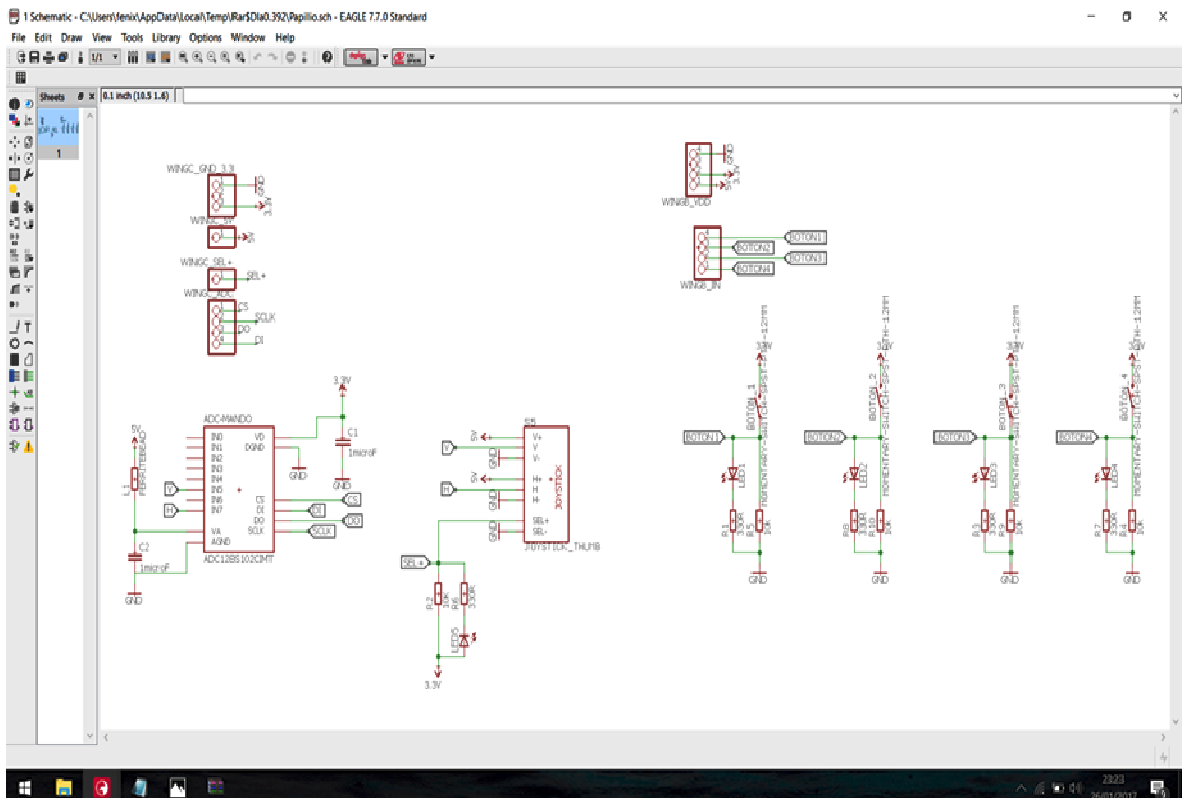


Esta es la placa finalmente terminada.

3.PLACA PCB PAPILIO

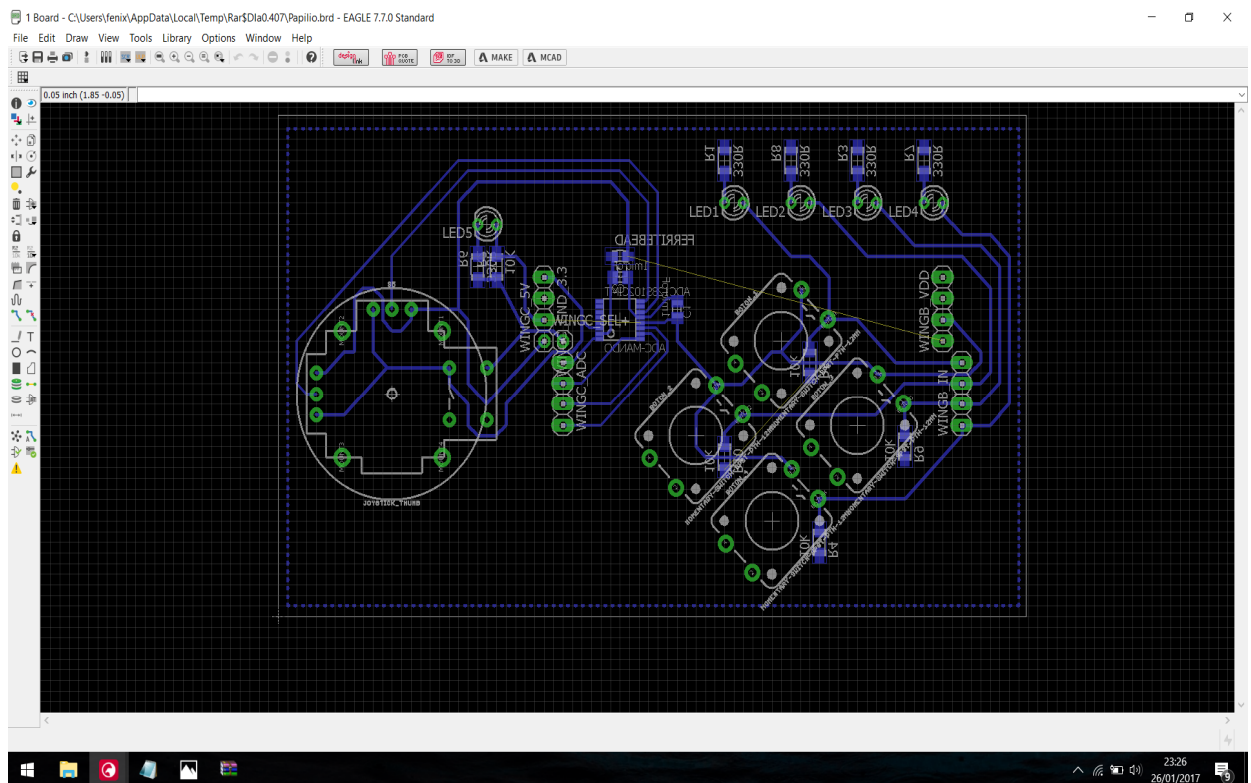
La placa de expansión de papilio incluye el ADC para pasar los pines desde el joystick hacia los conectores (wings).

Los pulsadores van conectados a los LED, resistencias de PULL-DOWN y al wing B.

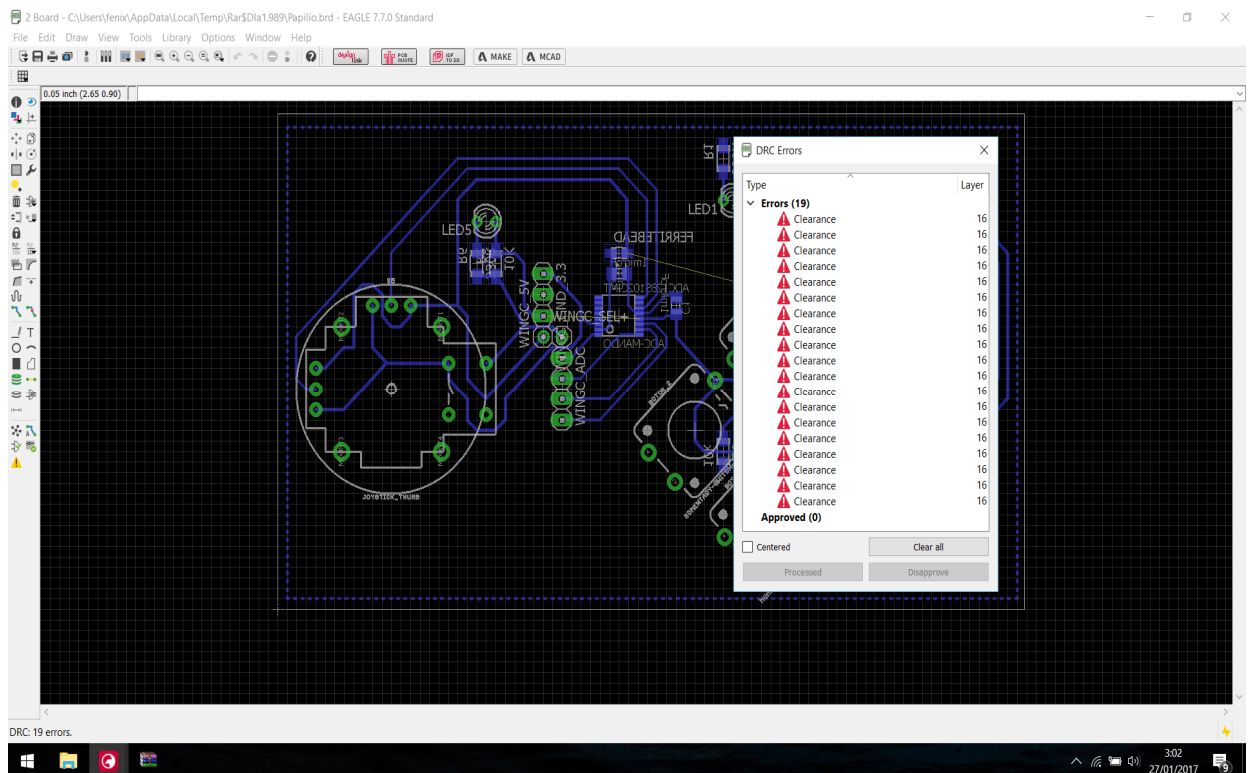


Memorias prácticas LDH

El layout que se consigue del esquemático mostrado puede conectarse del siguiente modo.



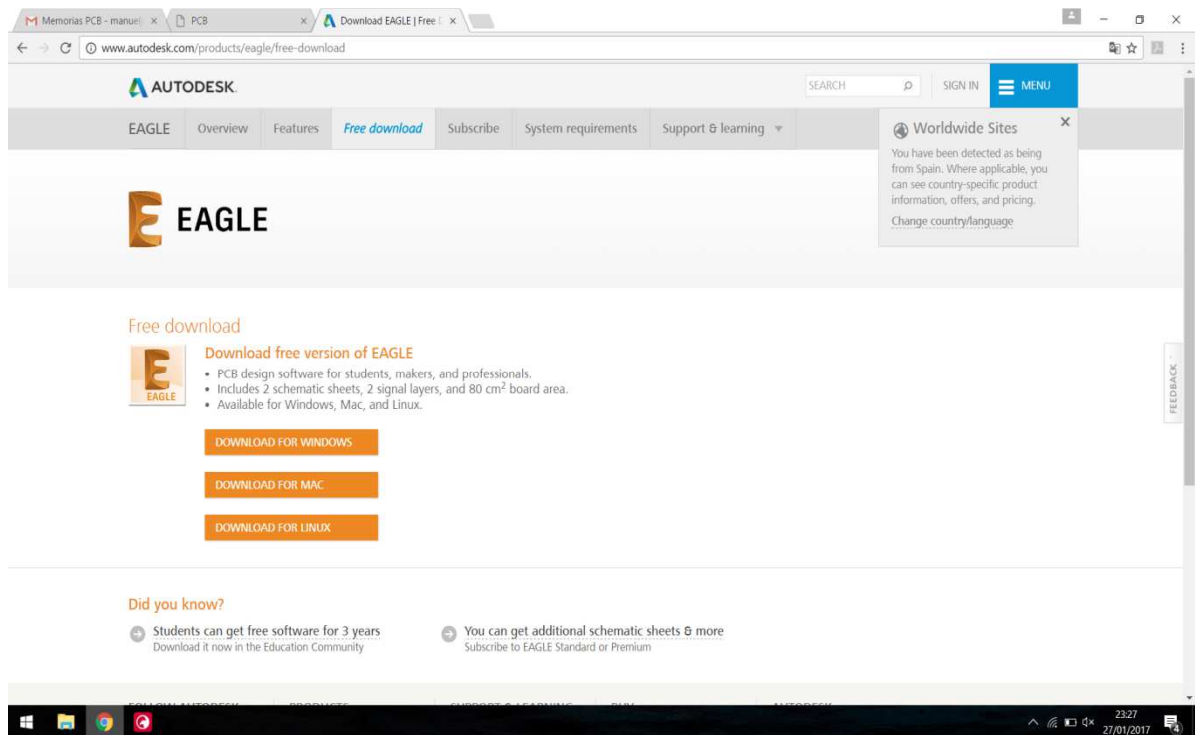
Tras aplicar DRC aparecen los siguientes errores



Al igual que pasaba en el layout todos los errores son Clearance. En este caso hay más cantidad debido a que el espacio entre pines del ADC también genera este tipo de avisos. Los ficheros gerber no se adjuntan en este caso.

4.ENTORNO DE DISEÑO EAGLE

De las dos opciones posibles he usado Eagle. Eagle(Easily applicable layout editor) es un programa de diseño de diagramas y pcbs. Tiene licencia freeware y gran cantidad de bibliotecas.

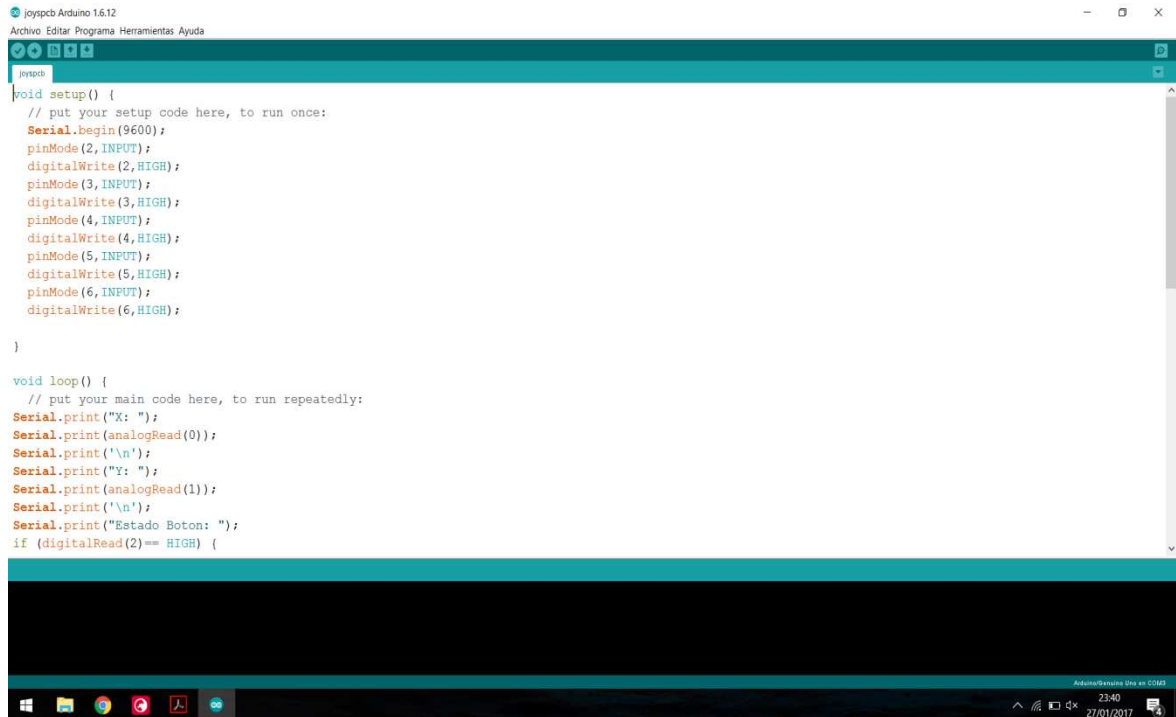


5.VERIFICACION EN EUROCIRCUITS

Se acompaña junto a esta memoria un documento adjunto con la inclusión de la información obtenida a través del sistema de visualización y chequeo de PCB de Eurocircuits. El proceso usado fue Naked-Proto.

6.VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO

Para comprobar el funcionamiento de la placa se creó un script para el IDE de Arduino. Este proceso se realizó en presencia del profesor.



```
joystick Arduino 1.6.12
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
joystick
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, INPUT);
  digitalWrite(2, HIGH);
  pinMode(3, INPUT);
  digitalWrite(3, HIGH);
  pinMode(4, INPUT);
  digitalWrite(4, HIGH);
  pinMode(5, INPUT);
  digitalWrite(5, HIGH);
  pinMode(6, INPUT);
  digitalWrite(6, HIGH);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  Serial.print("X: ");
  Serial.print(analogRead(0));
  Serial.print('\n');
  Serial.print("Y: ");
  Serial.print(analogRead(1));
  Serial.print('\n');
  Serial.print("Estado Boton: ");
  if (digitalRead(2) == HIGH) {
```