



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

TÉCNICAS DIGITALES II - R4001 - 2022

BODE ANALYZER

Manual de Reparaciones

Domínguez Nimo, Alejo
adomnguez@frba.utn.edu.ar

Piñeiro, Joaquín Mariano
jpineiro@frba.utn.edu.ar

supervisado por
Romeo, Marcelo & Bacigalupo, Juan

24 de febrero de 2023

Índice

1	Advertencias de seguridad	3
2	Instrumental necesario para la reparación	3
3	Características Eléctricas del dispositivo	3
4	Limitaciones para conectar un <i>DUT</i>	3
5	Rango de medición	3
6	Funcionamiento del hardware del dispositivo	4
6.1	Diagrama en bloques del hardware	4
6.2	Ubicación de cada módulo en la placa base	5
7	Diagrama de flujo con pasos recomendados para la reparación del equipo	6
8	Tests Points	7

1. Advertencias de seguridad

1. Conectar correctamente los cables de alimentación externa. De lo contrario el dispositivo puede destruirse.
2. Respetar las *Características Eléctricas del dispositivo* en la tabla 3 y las *Limitaciones para conectar un DUT* en la tabla 4.
3. No desconectar la pantalla de la placa base, excepto que deba ser reemplazada.
4. No desconectar la placa en la parte inferior de la base, excepto que deba ser reemplazada.
5. No retirar ningún componente de la placa, excepto que deba ser reemplazado.
6. Desconectar la alimentación externa cuando el dispositivo no esté en uso.
7. Desconectar los cables de señal cuando el dispositivo no esté en uso.
8. Evitar la exposición al sol del dispositivo para evitar el deterioro de la pantalla.

2. Instrumental necesario para la reparación

Los pasos recomendados en el diagrama de flujo de la sección 7 involucran medir tensiones de alimentación, continuidad en el PCB y la frecuencia del generador de señales. Todas estas mediciones se pueden realizar con el multímetro adecuado, por ejemplo el UT105+ de UNI-T. En caso de no disponer de un multímetro que mida frecuencia pero sí de un osciloscopio, se puede emplear el mismo.

3. Características Eléctricas del dispositivo

	Mínimo	Típico	Máximo	Unidad
Tensión de Alimentación	± 11	± 12	± 18	V
Corriente de Alimentación Positiva	130	170	180	mA
Corriente de Alimentación Negativa	25	25	25	mA
Tensión de Salida	6.3m	-	3.3	V
Corriente de Salida	-	-	40	mA

4. Limitaciones para conectar un DUT

	Valor	Unidad
Impedancia de entrada mínima	82.5	Ω
Impedancia de salida máxima	10T	Ω
Máximo módulo de transferencia	0dB	-

5. Rango de medición

	Rango	Unidad
Módulo	-44dB a 0dB	-
Fase	-180° a 180°	Grado Sexagesimal
Frecuencia	1 a 20000	Hz

6. Funcionamiento del hardware del dispositivo

6.1. Diagrama en bloques del hardware

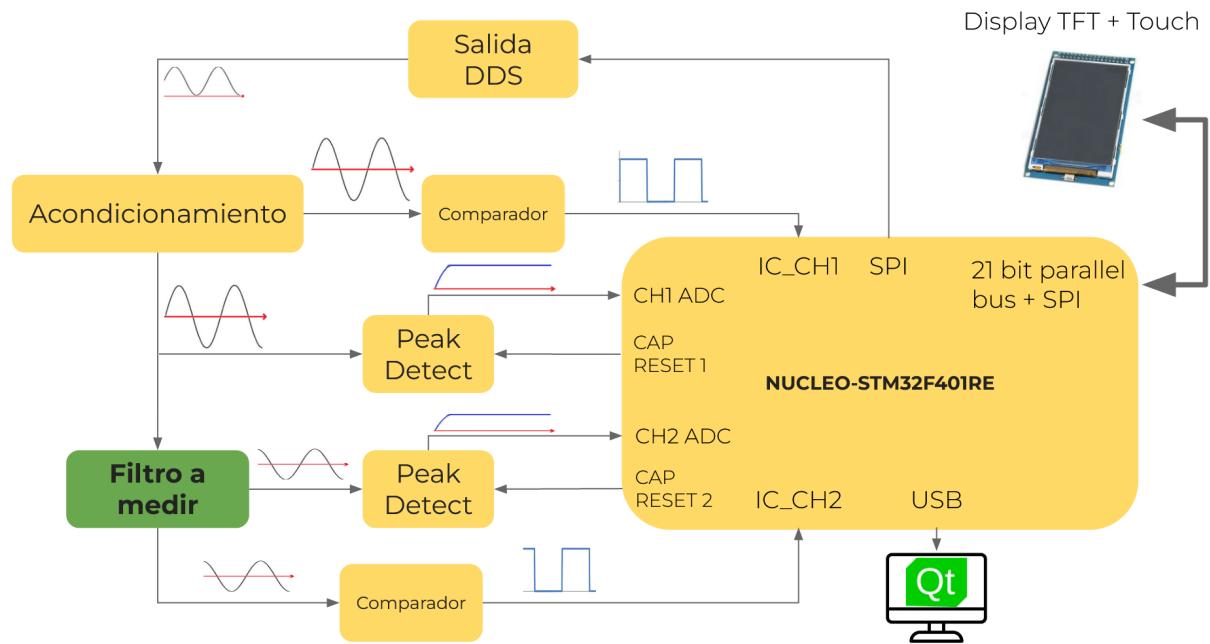


Figura 1: Diagrama en bloques del hardware

1. El **módulo DDS** genera una señal senoidal con nivel de continua, amplitud pequeña y frecuencia configurable [1].
2. El **módulo de Acondicionamiento** remueve el nivel de continua de la señal senoidal del DDS y la amplifica para tener una amplitud de 3.3V (la máxima medible con el ADC del microcontrolador) [2].
3. Esta señal acondicionada se inyecta en el filtro a medir a través de un cable BNC, y su salida se mide con otro cable BNC.
4. Los **módulos Comparadores** generan una señal cuadrada a partir de la senoidal de entrada [3].
5. Los **módulos Detectores de pico** generan una señal continua igual al valor máximo de la señal de entrada.
6. La placa **NUCLEO-STM32F401RE** [4] [5] realiza el procesamiento de las señales y del **Touch** y se encarga de escribir los datos en el **display TFT** [6].

6.2. Ubicación de cada módulo en la placa base

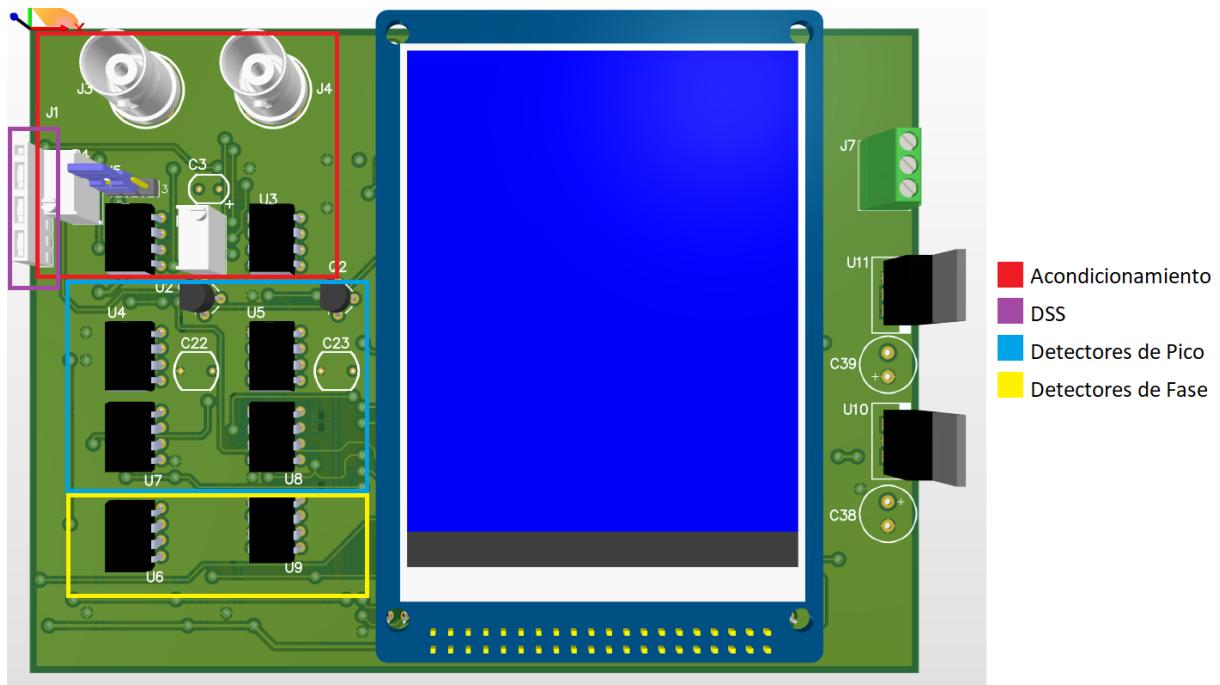


Figura 2: Módulos de hardware en el PCB

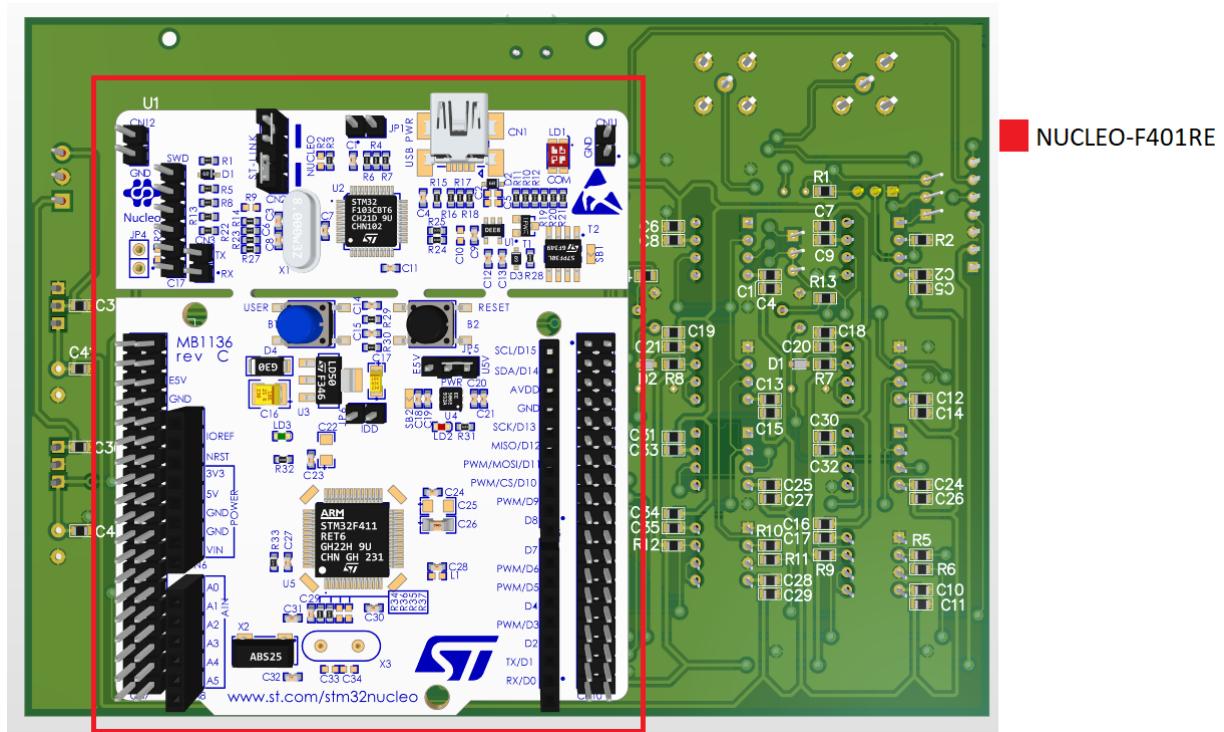
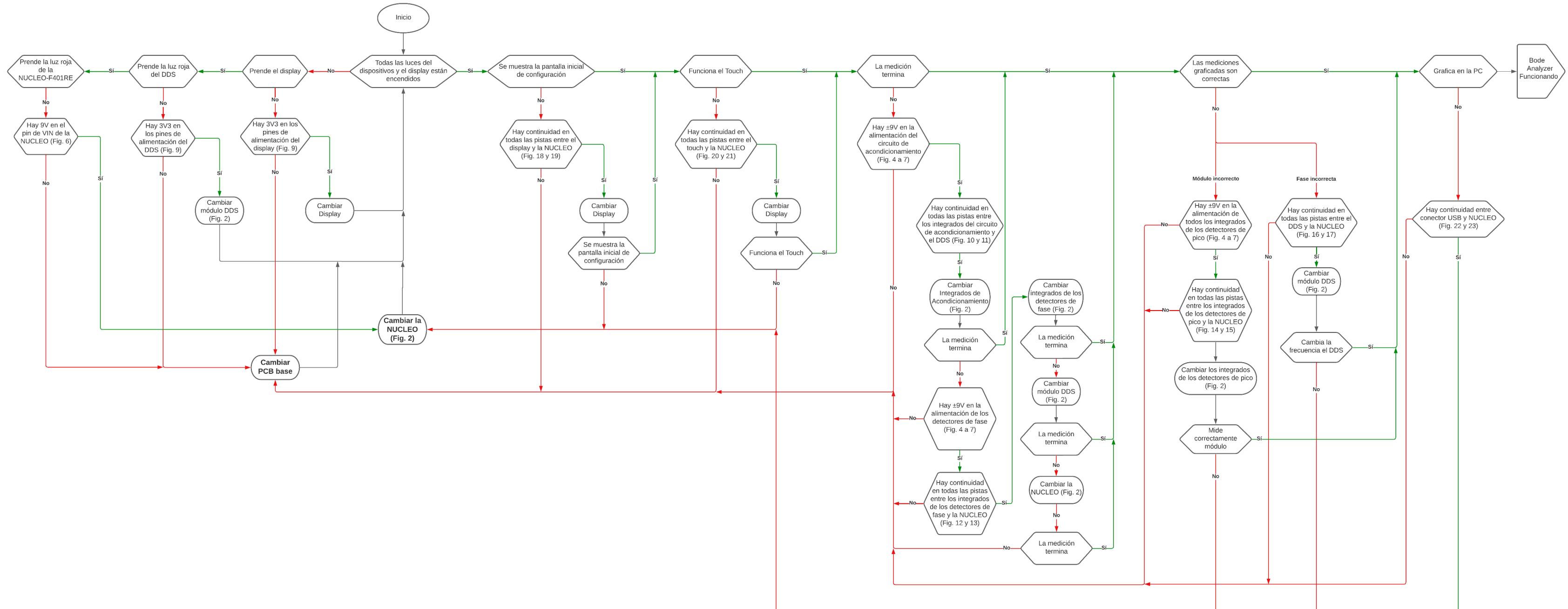


Figura 3: Placa NUCLEO en el PCB

7. Diagrama de flujo con pasos recomendados para la reparación del equipo



8. Tests Points

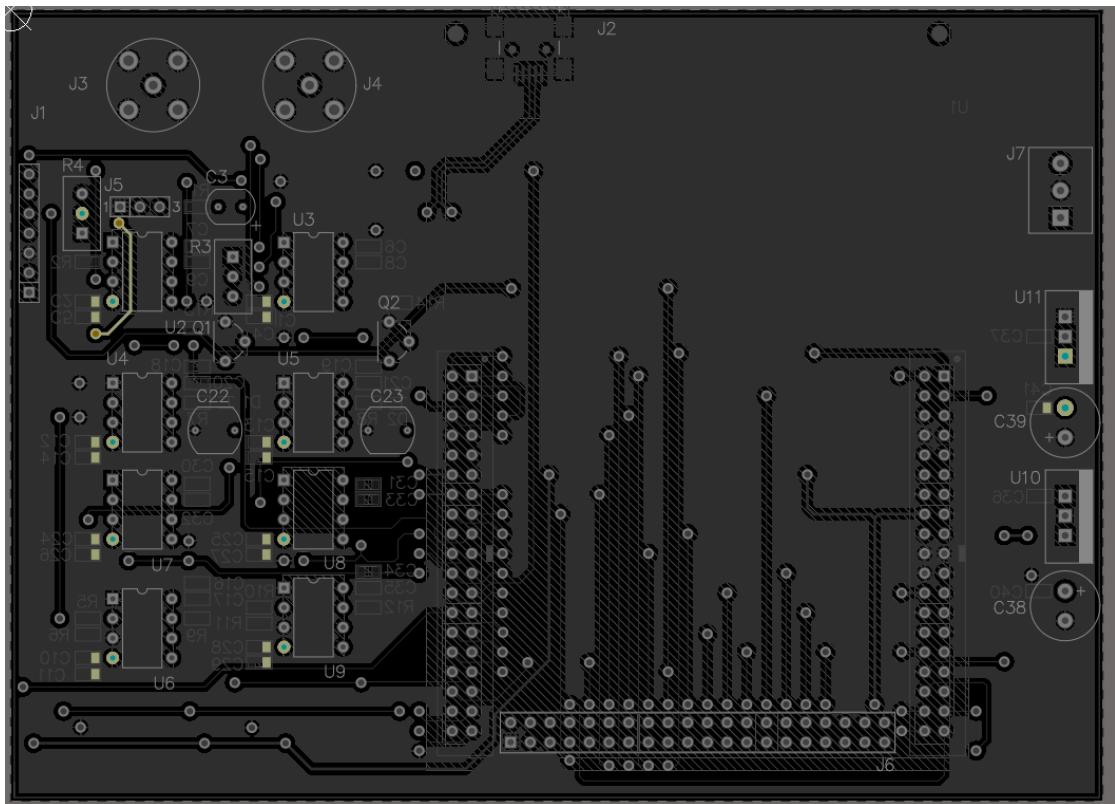


Figura 4: -9V TOP

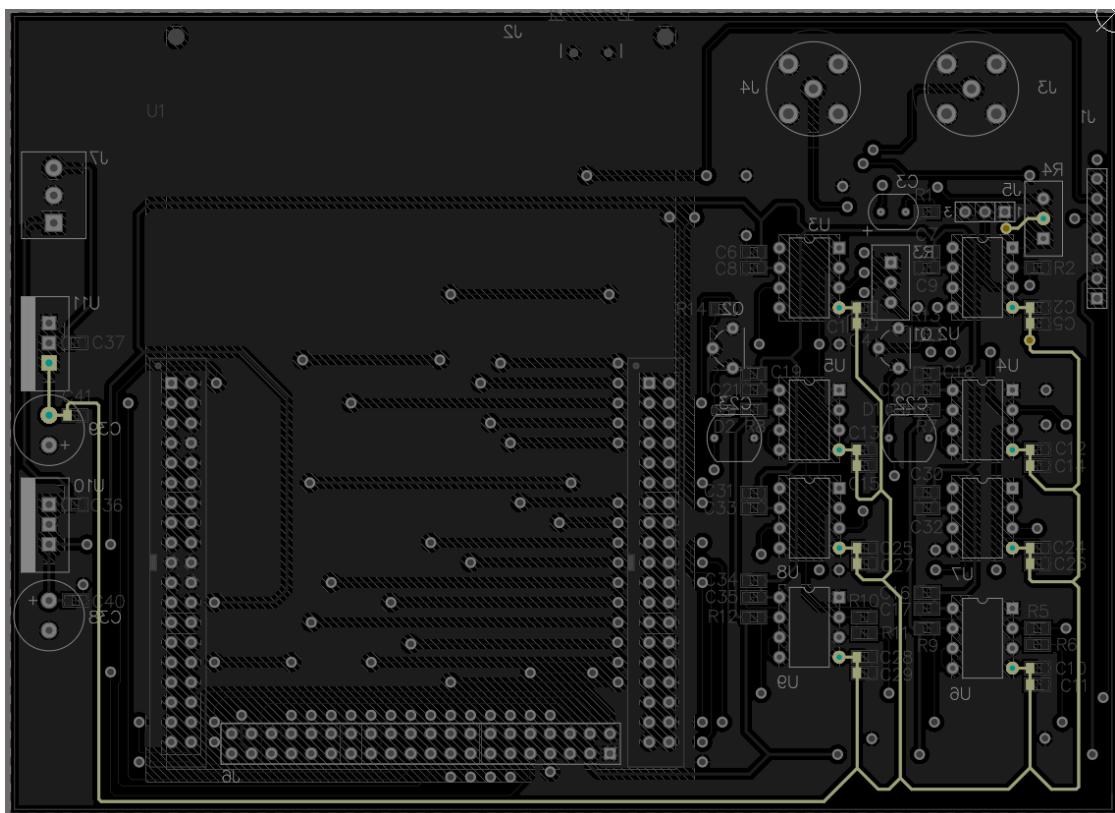


Figura 5: -9V BOTTOM

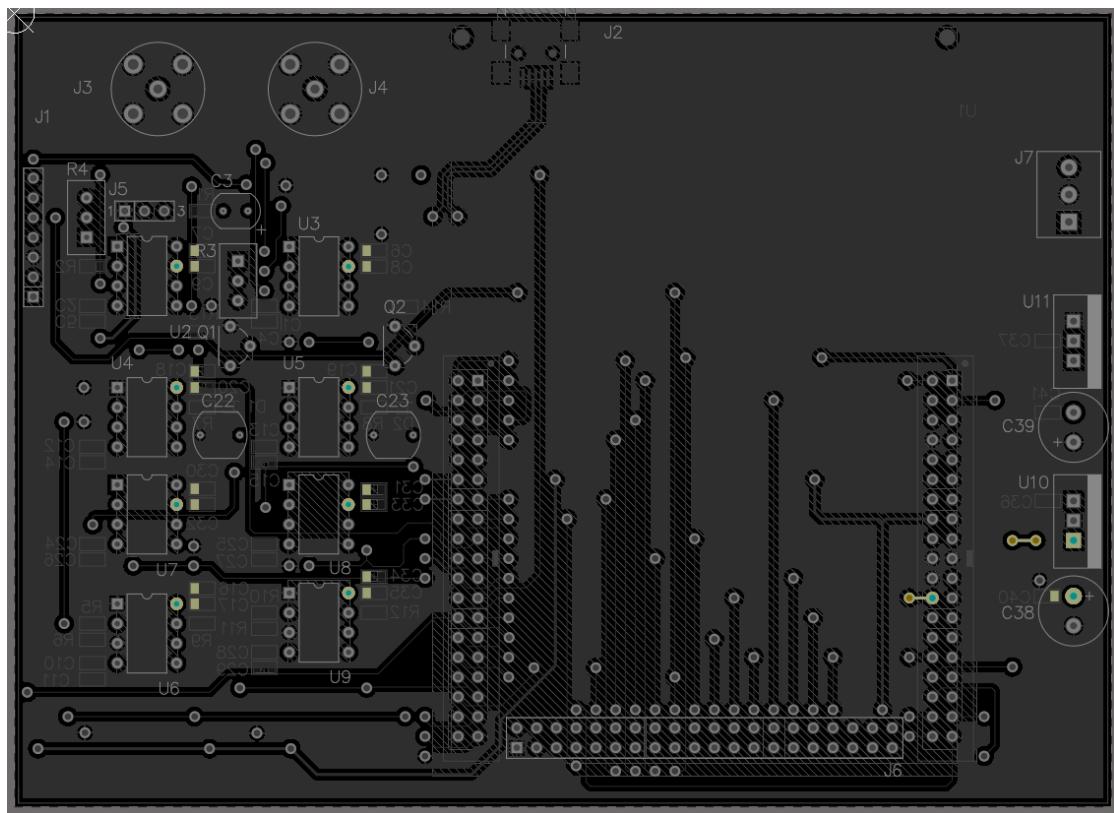


Figura 6: +9V TOP

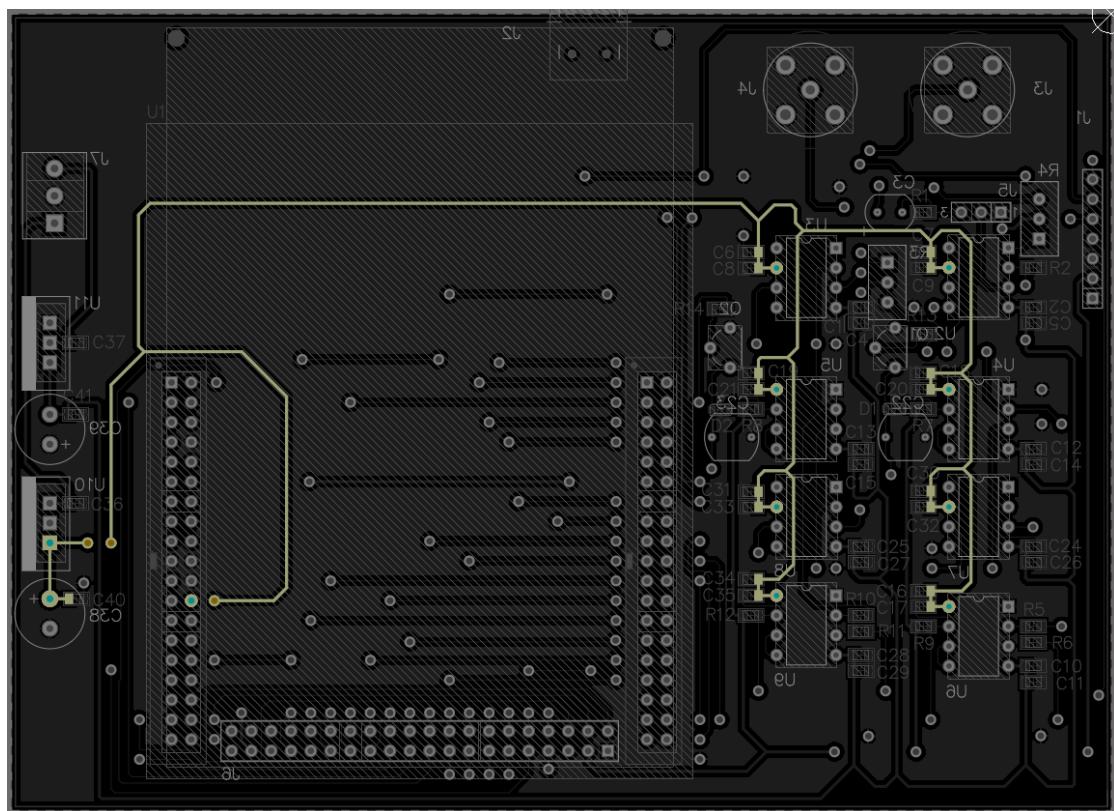


Figura 7: +9V BOTTOM

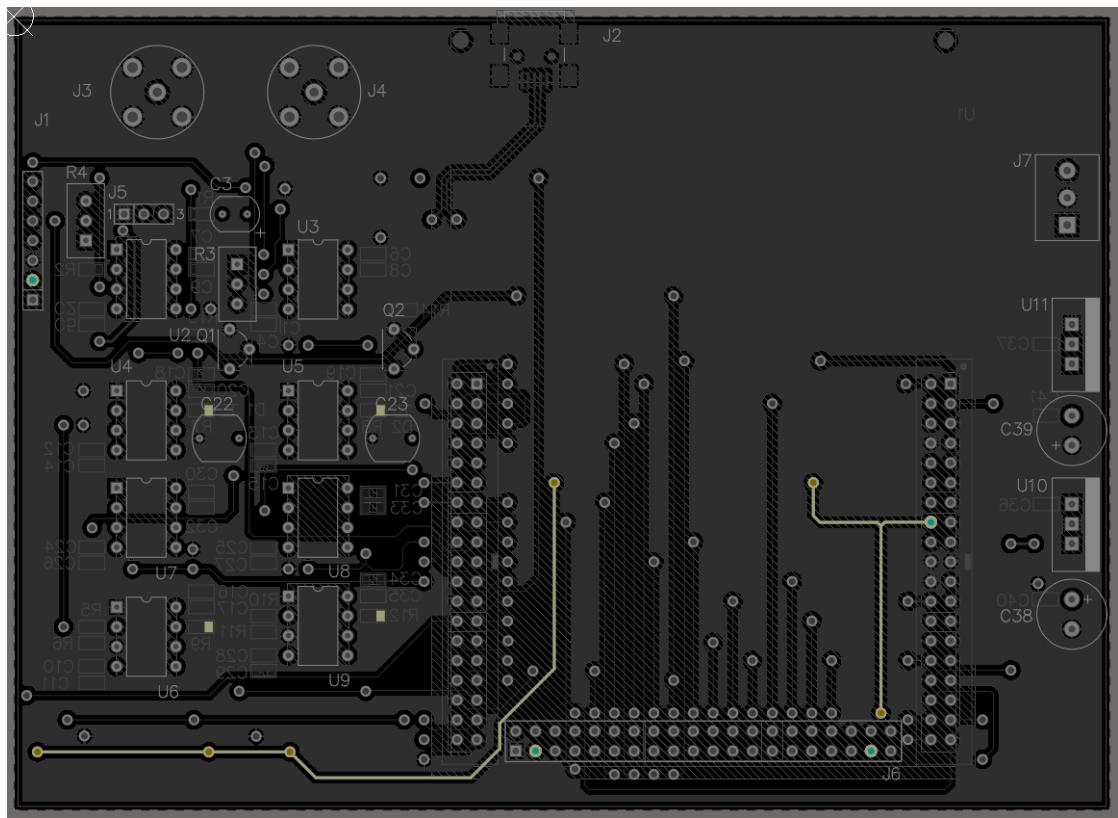


Figura 8: 3V3 TOP

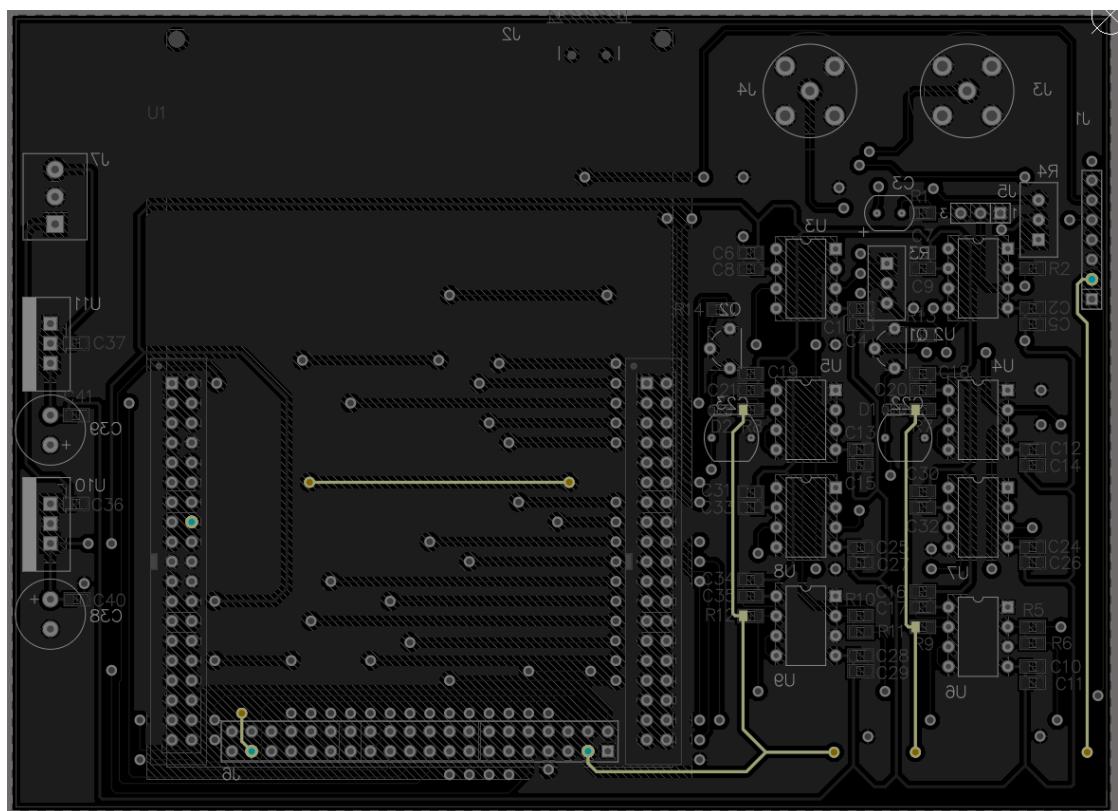


Figura 9: 3V3 BOTTOM

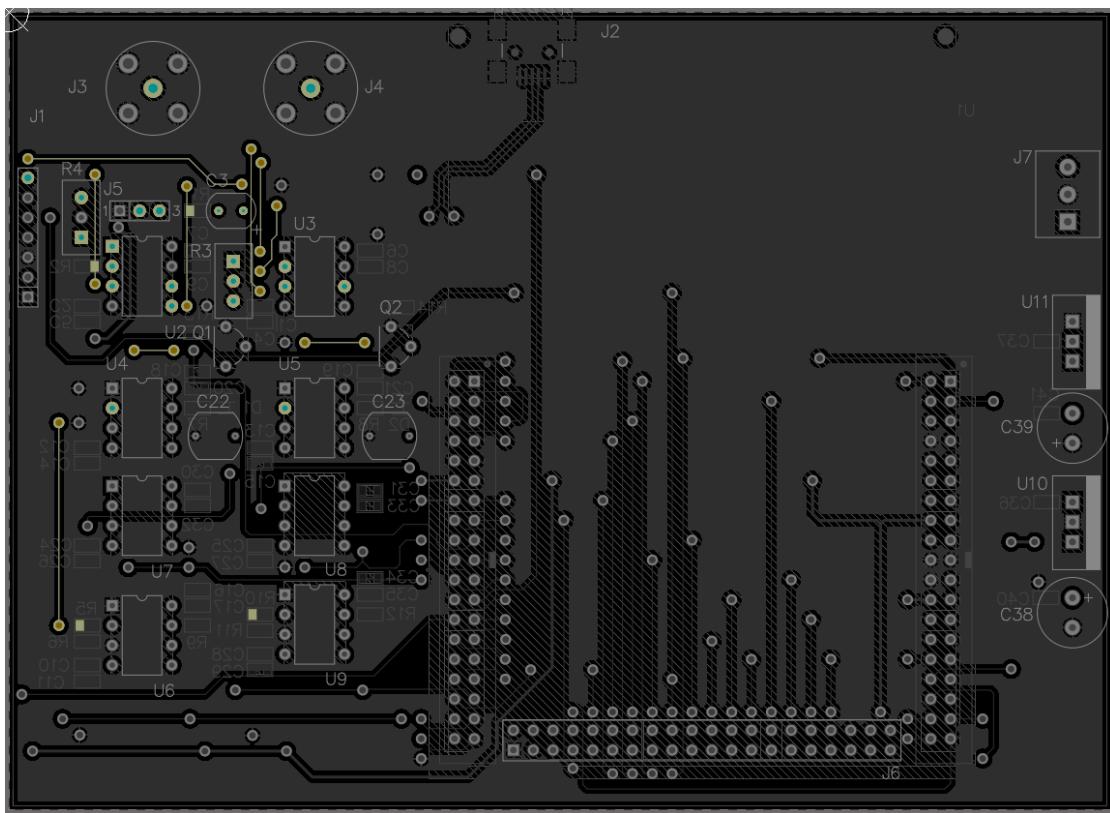


Figura 10: Acondicionamiento TOP

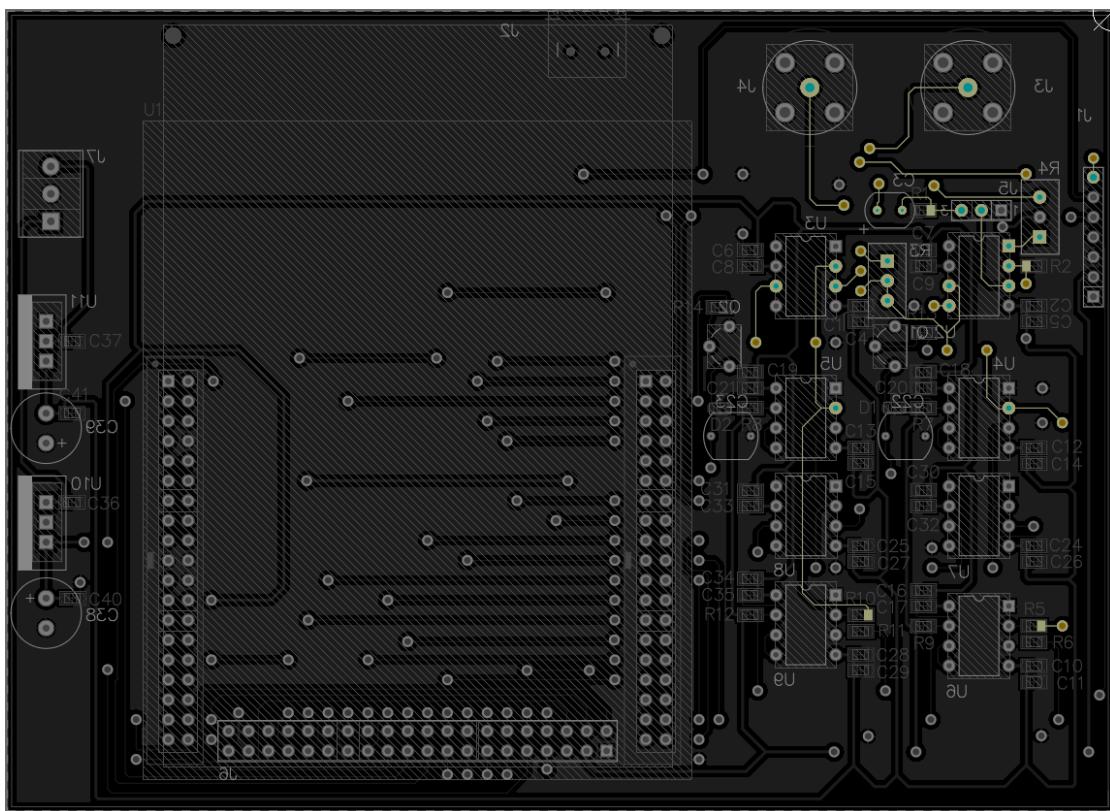


Figura 11: Acondicionamiento BOTTOM



Figura 12: Detectores de fase TOP

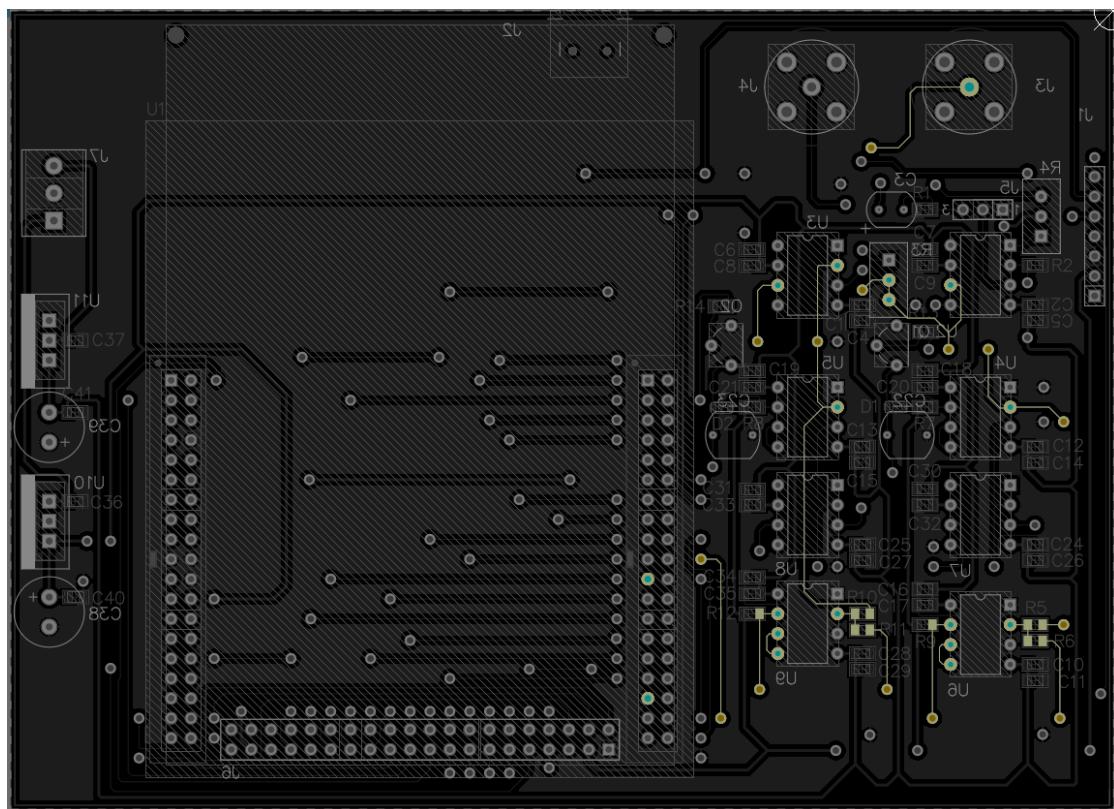


Figura 13: Detectores de fase BOTTOM

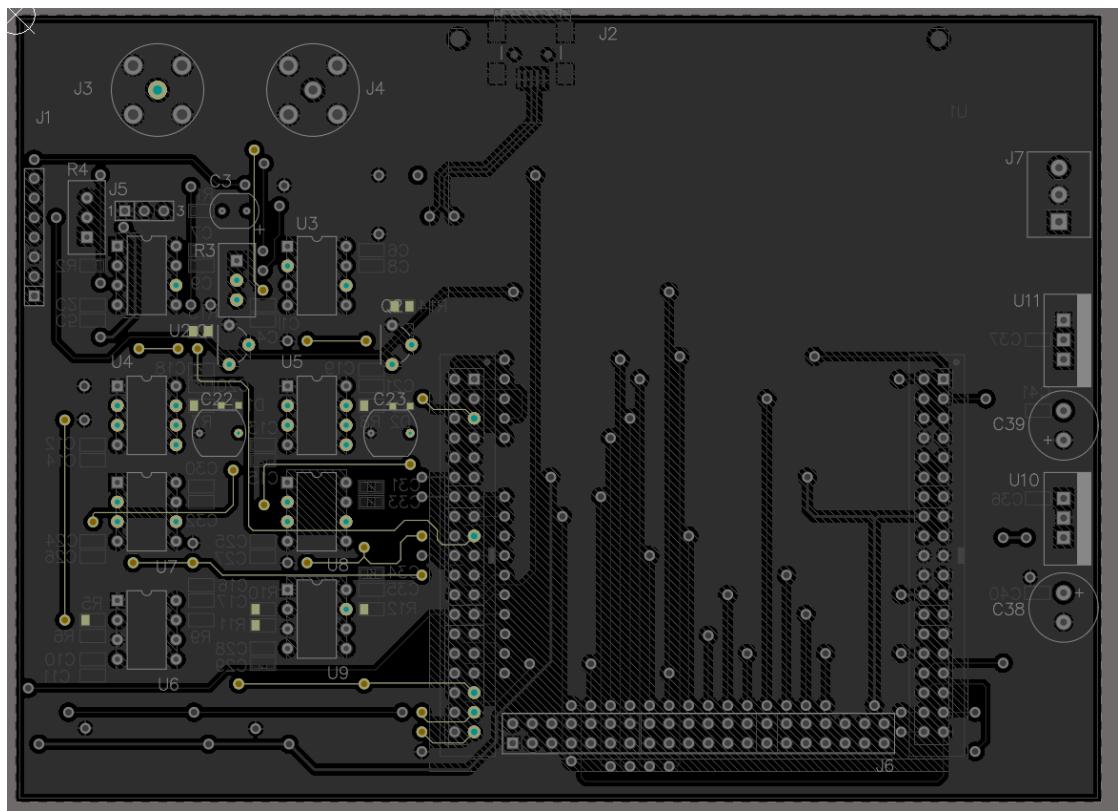


Figura 14: Detector de pico TOP

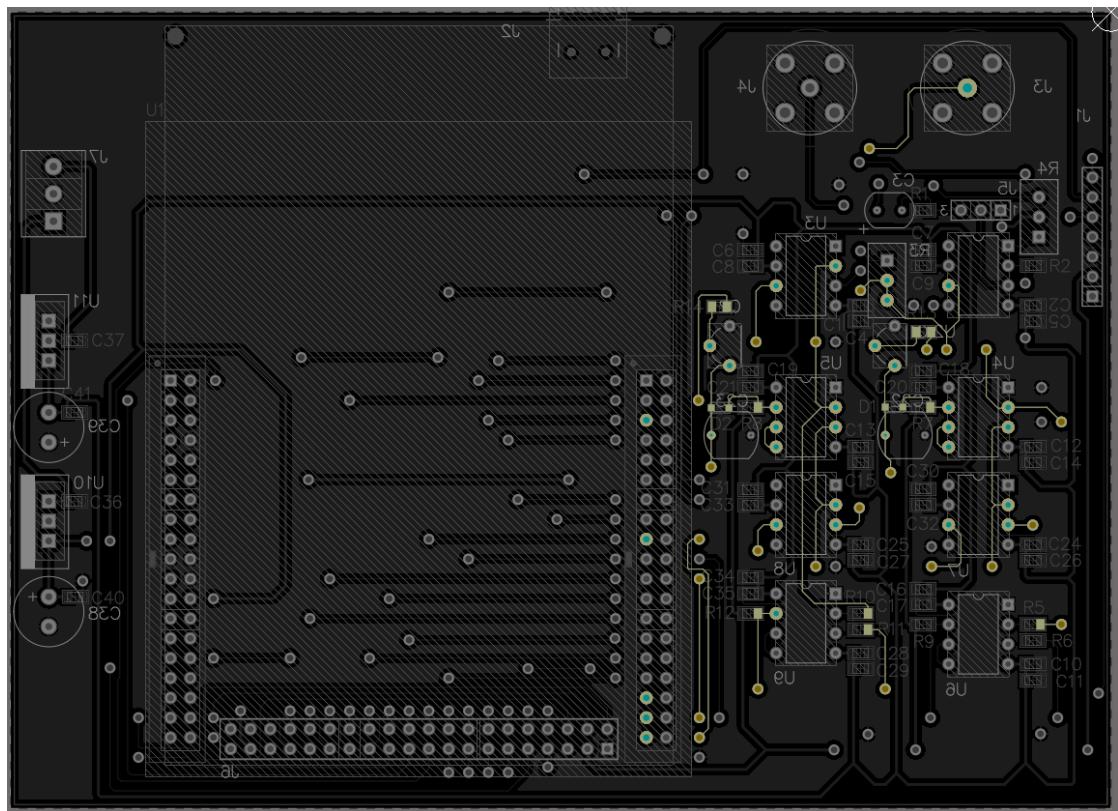


Figura 15: Detector de pico BOT

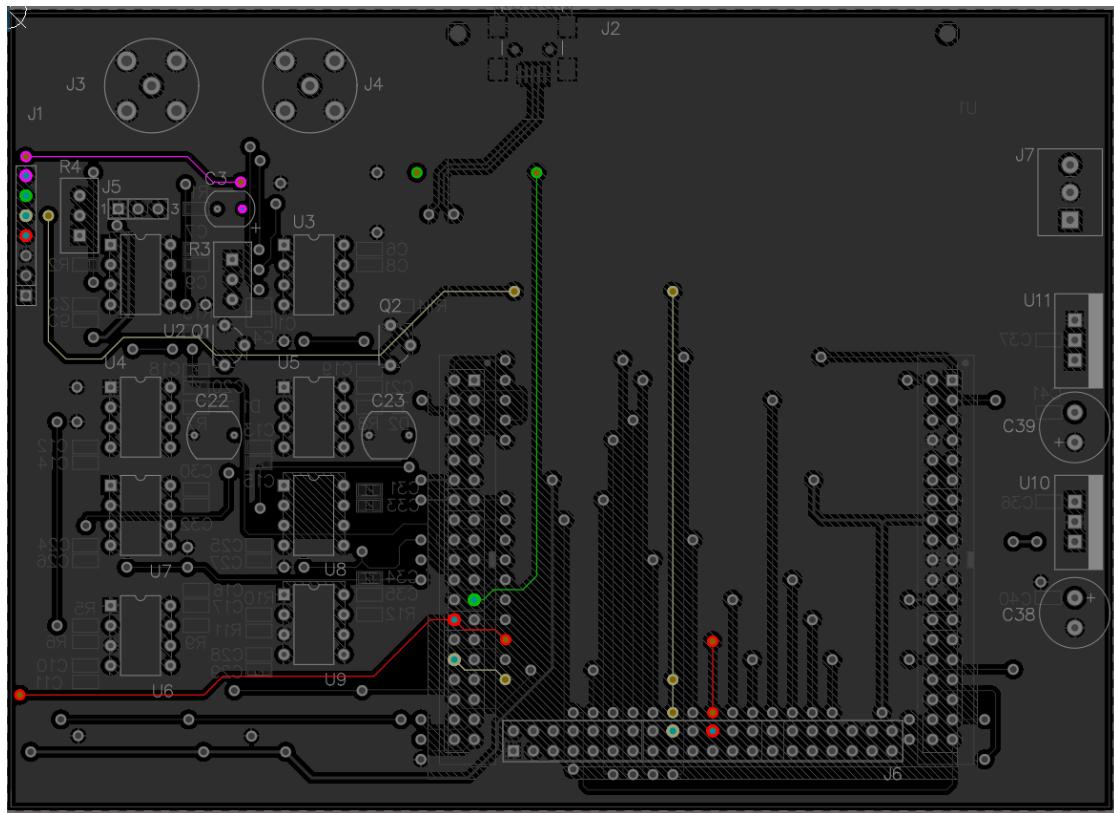


Figura 16: DDS TOP

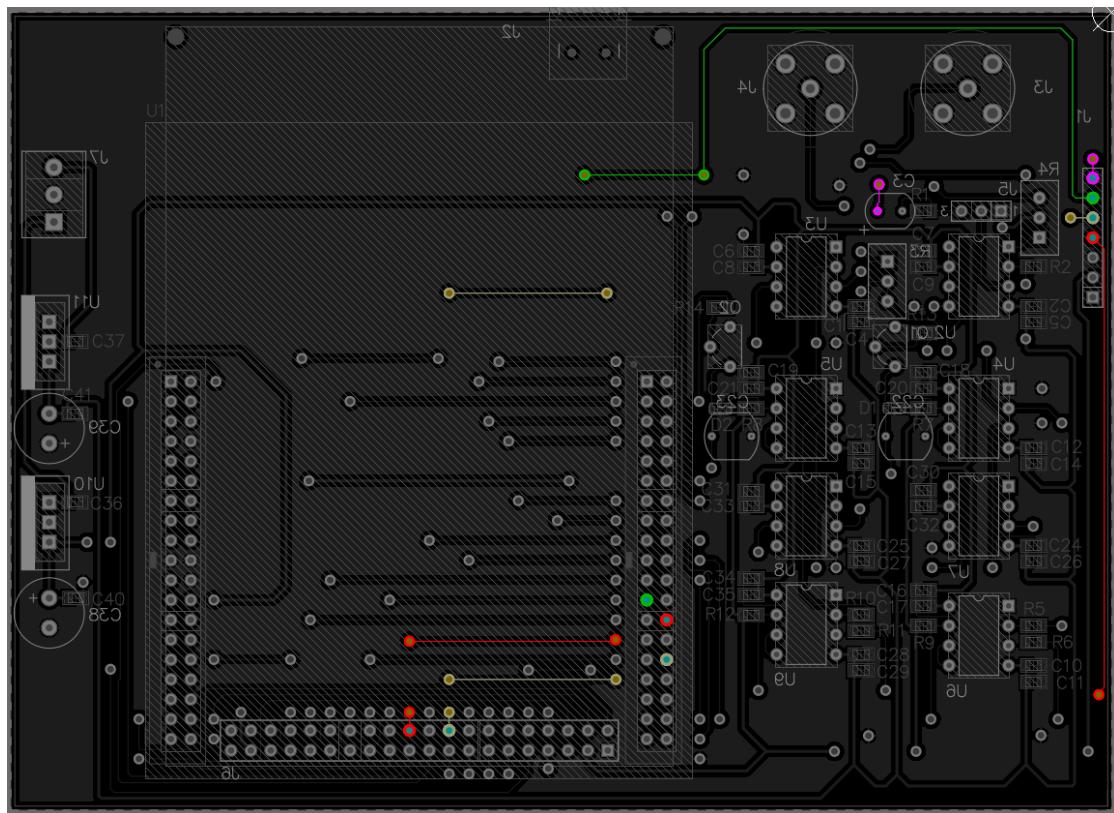


Figura 17: DDS BOTTOM

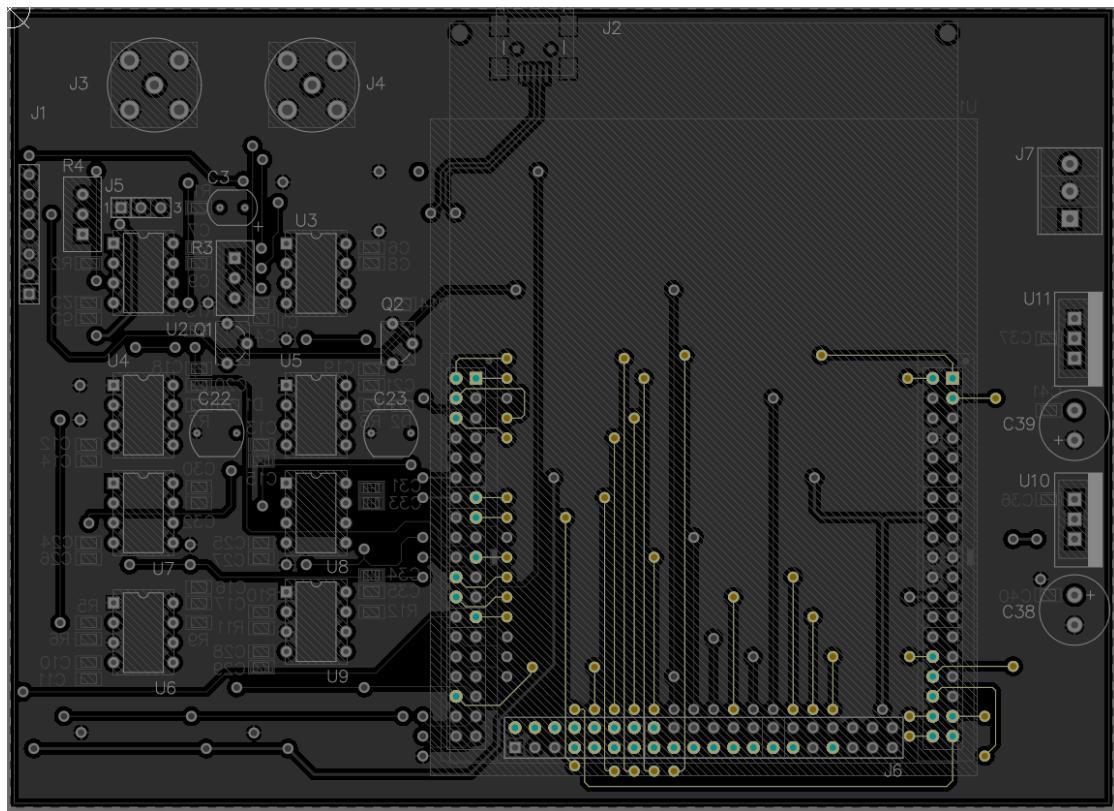


Figura 18: LCD TOP

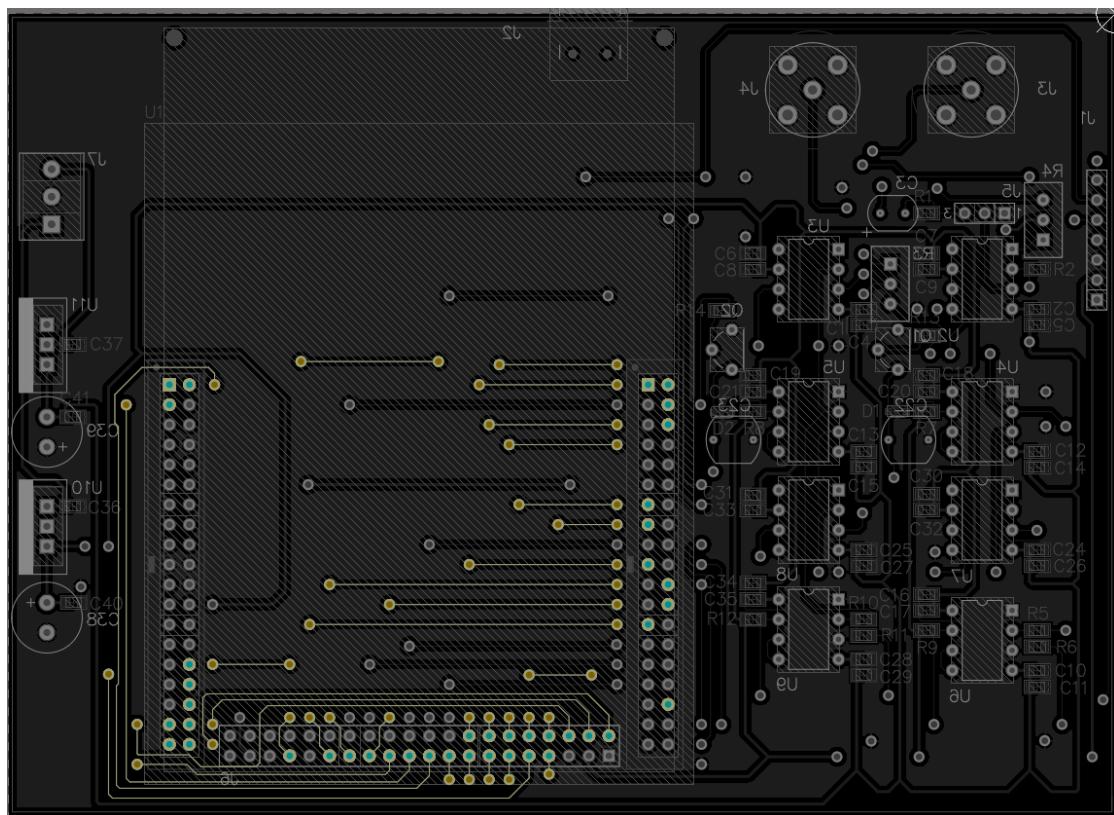


Figura 19: LCD BOTTOM

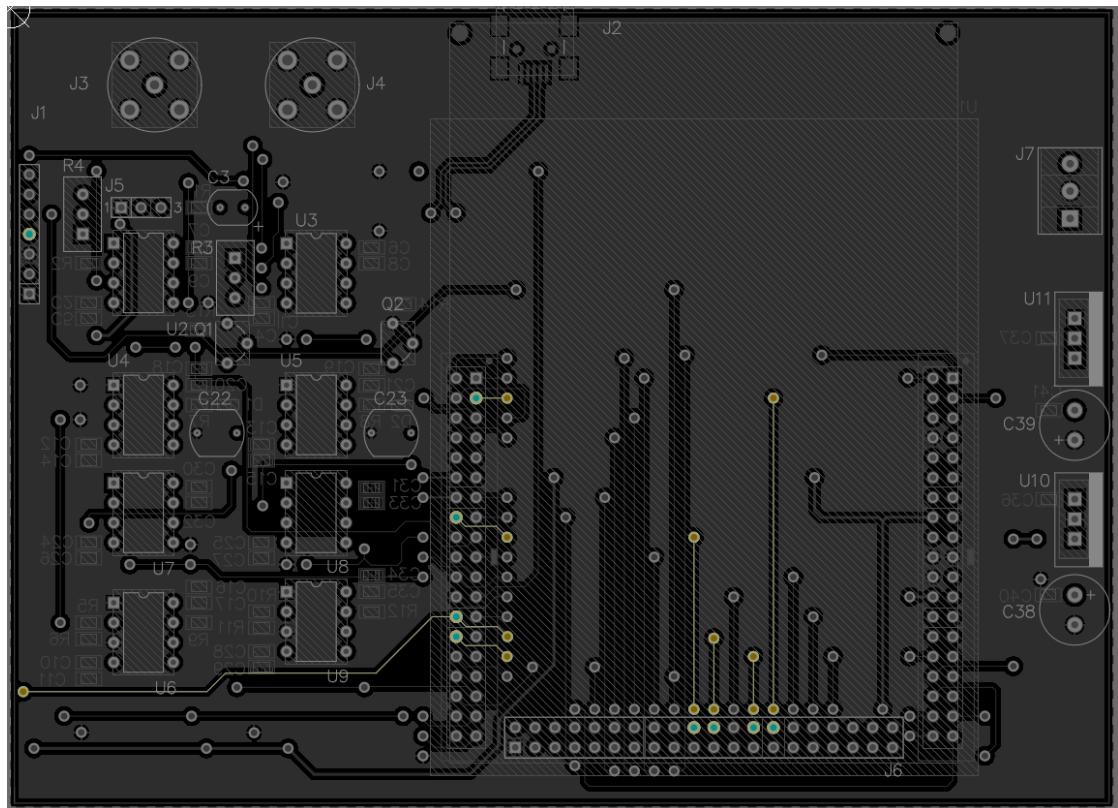


Figura 20: Touch TOP

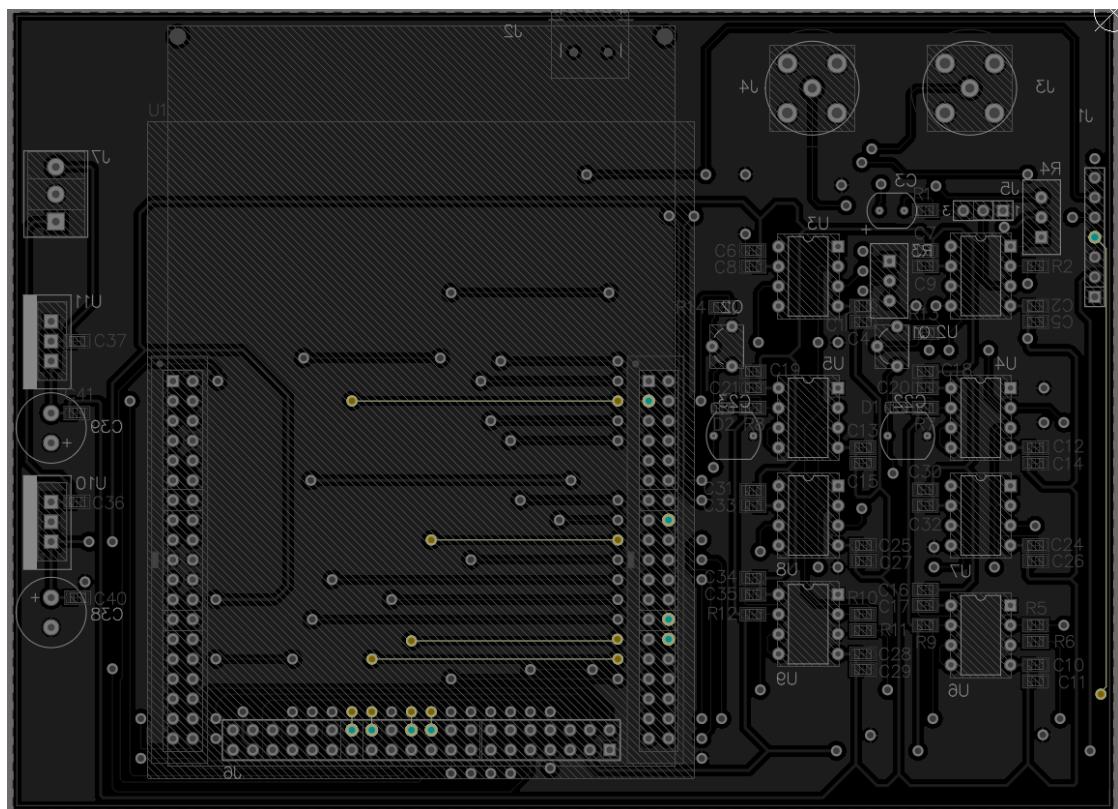


Figura 21: Touch BOTTOM

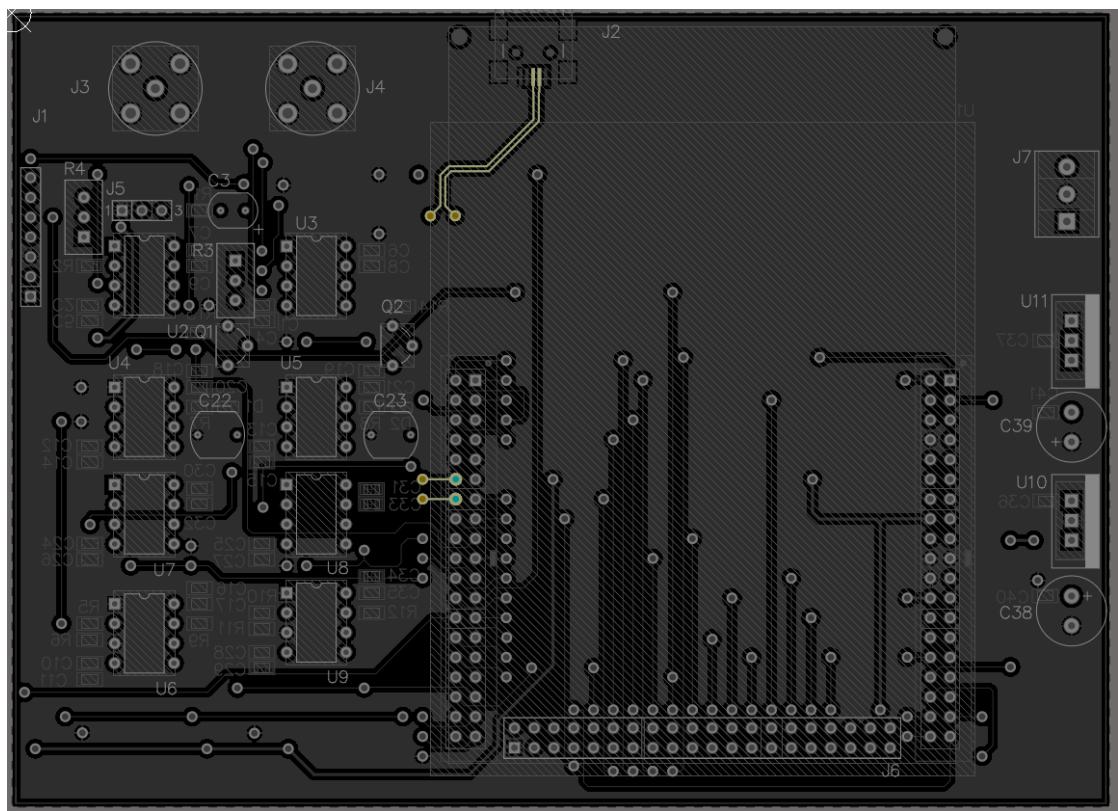


Figura 22: USB TOP

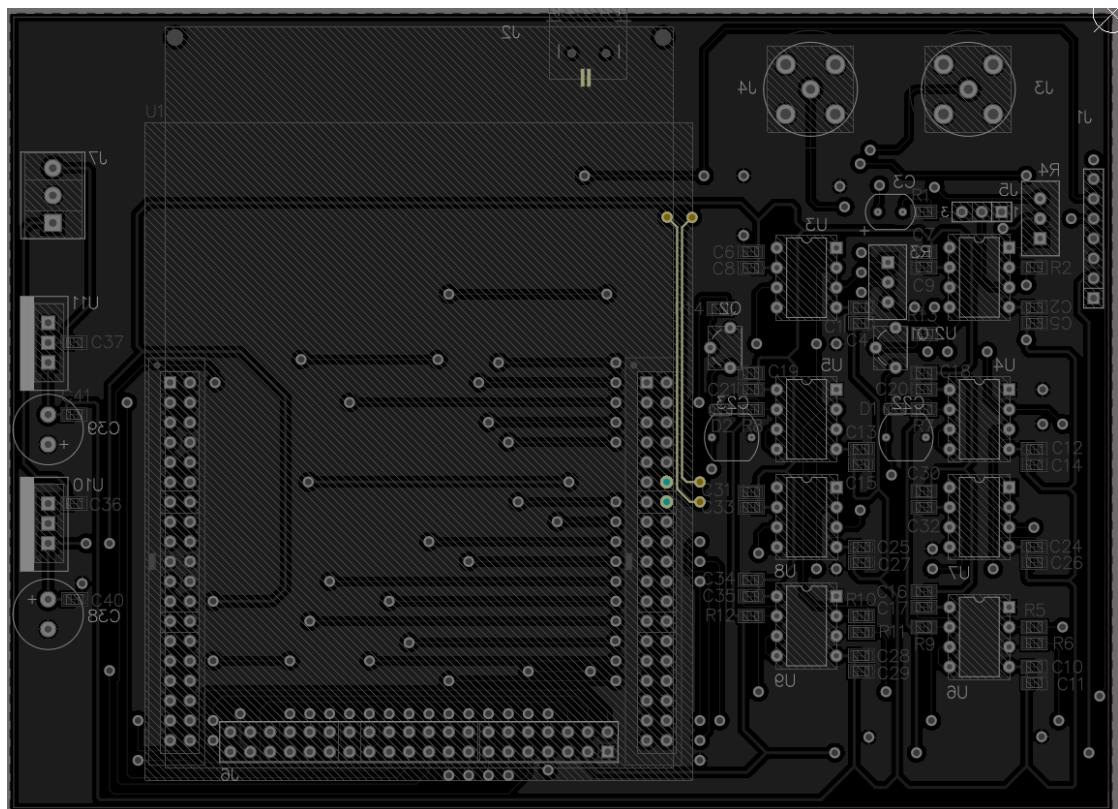


Figura 23: USB BOTTOM

Referencias

- [1] A. Devices, *Low Power, 12.65 mW, 2.3 V to 5.5 V, Programmable Waveform Generator*, Disponible en <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ad9833.pdf> (04/19).
- [2] T. Instruments, *FET-Input, Low Distortion OPERATIONAL AMPLIFIER*, Disponible en <https://www.ti.com/general/docs/suppproductinfo.tsp?distId=26&gotoUrl=https://www.ti.com/lit/gpn/opa604> (09/03).
- [3] T. Instruments, *LM111, LM211, LM311 Differential Comparators*, Disponible en <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm311.pdf> (03/17).
- [4] STM, *STM32 Nucleo-64 boards (MB1136)*, Disponible en https://www.st.com/resource/en/user_manual/um1724-stm32-nucleo64-boards-mb1136-stmicroelectronics.pdf (20/08/20).
- [5] STM, *STM32F401xB/C and STM32F401xD/E advanced Arm®-based 32-bit MCUs*, Disponible en https://www.st.com/resource/en/reference_manual/rm0368-stm32f401xbc-and-stm32f401xde-advanced-armbased-32bit-mcus-stmicroelectronics.pdf (19/12/18).
- [6] ILITEK, *a-Si TFT LCD Single Chip Driver 240RGBx320 Resolution and 262K color*, Disponible en <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/ILI9341.pdf>.