

# LAGO-INDICA: NUEVA ELECTRÓNICA DE LAGO

Giovanni B. Secchia González  
Paraguay. ARRN – FIUNA  
3 al 5 de diciembre de 2025





# AGENDA

¿QUÉ HICIMOS ESTE AÑO?

- Diagrama de bloques
- Vistas 3D
- Etapas de la nueva electrónica
- Mejoras a la nueva electrónica
  - Placa para el PMT
  - Objetivos futuros

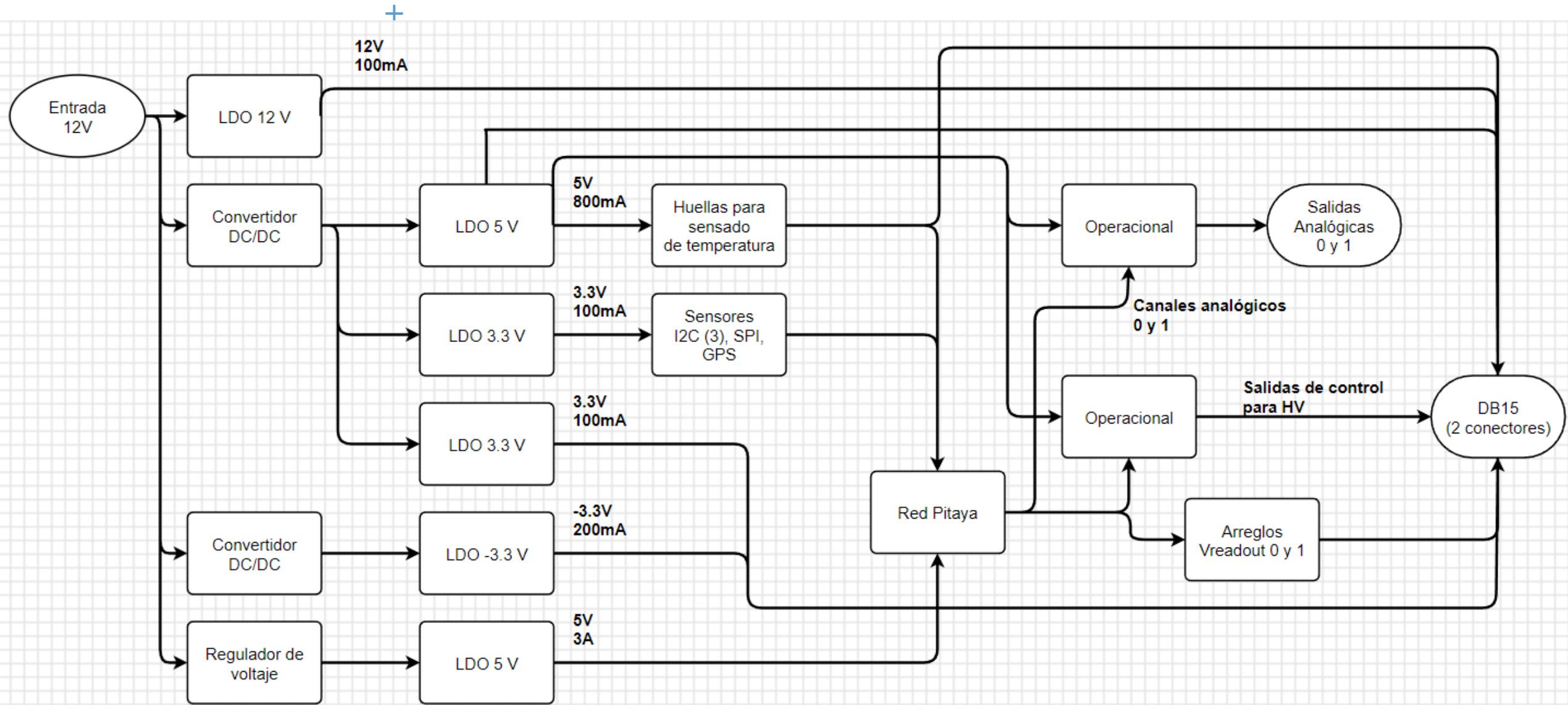
+

.

o

# DIAGRAMA DE BLOQUES





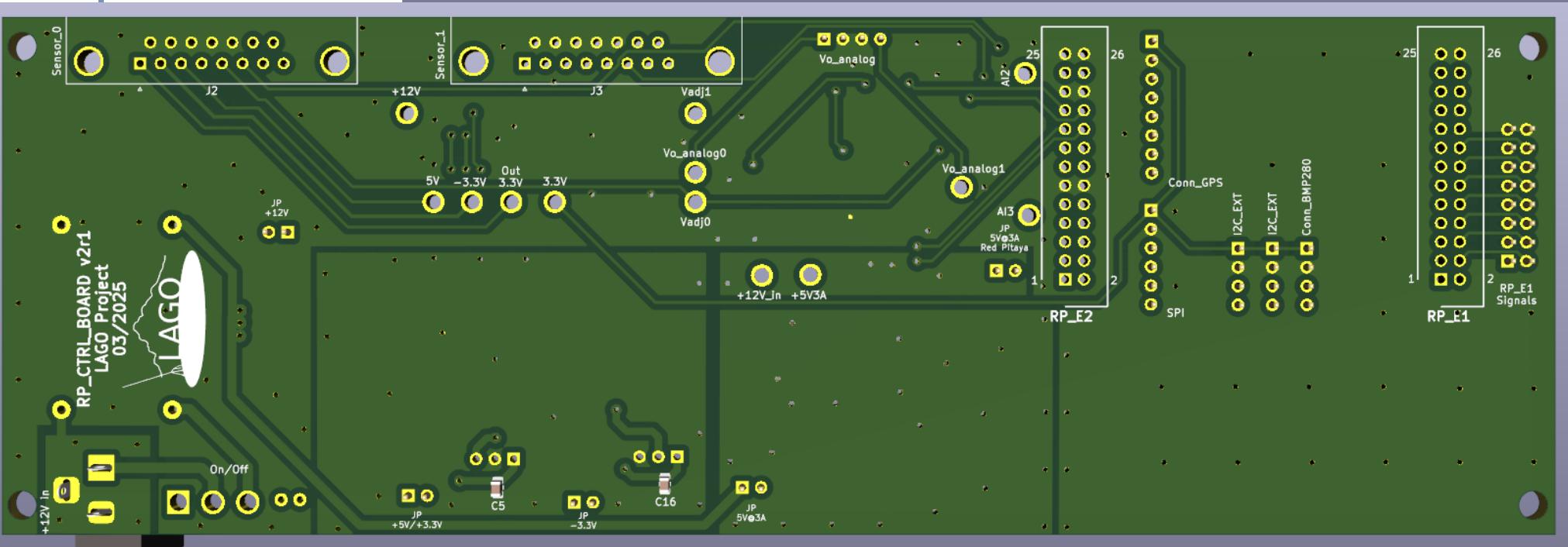
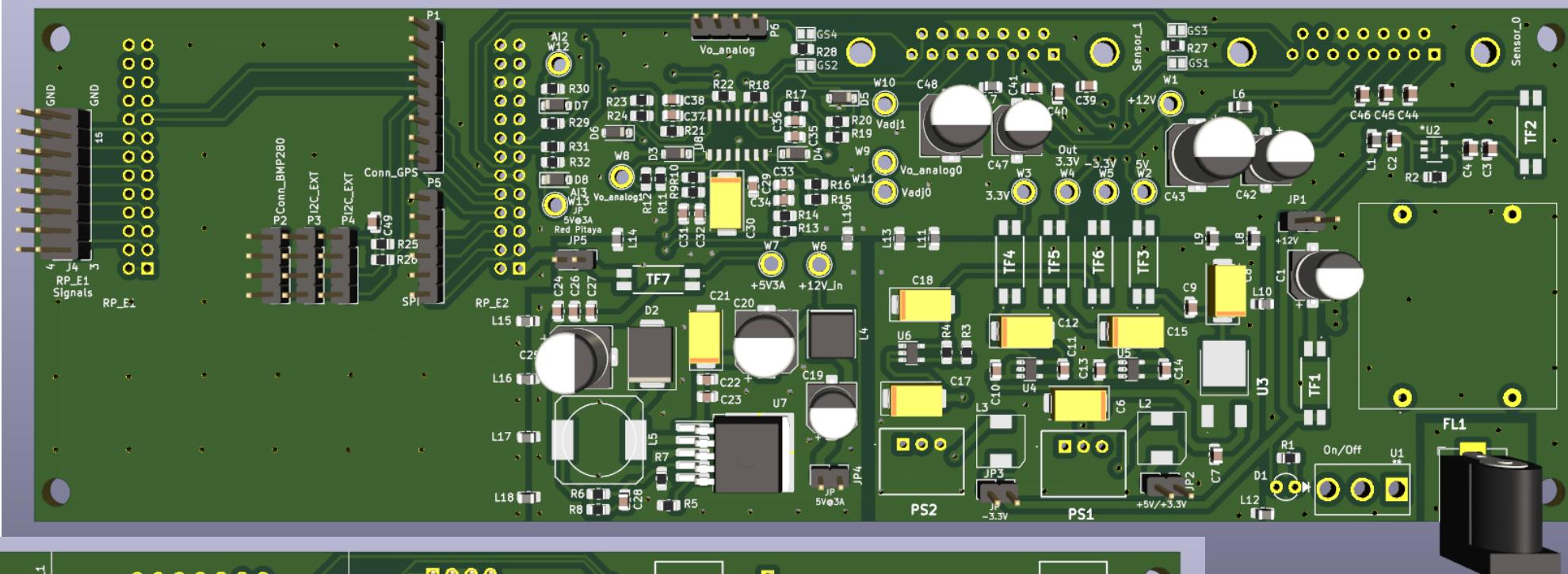
+

o

# VISTAS 3D



6



# ETAPAS DE LA NUEVA ELECTRÓNICA

+

o

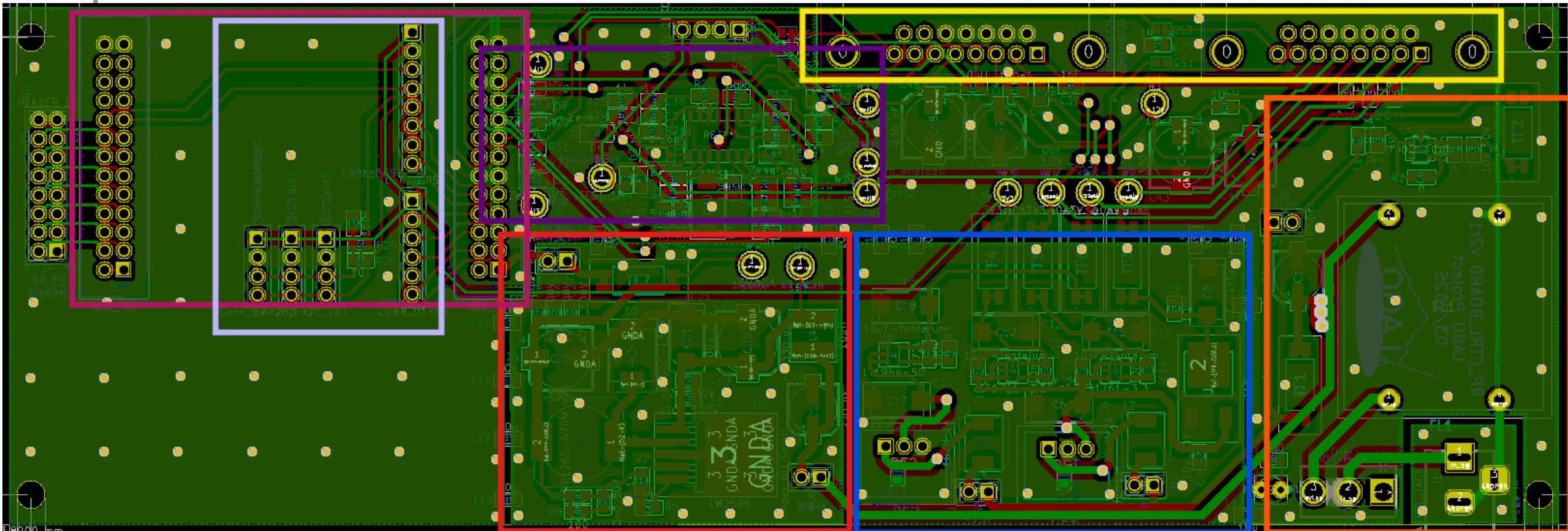


- 8

  - ✓ Naranja: Entrada
  - ✓ Rojo-Azul: Regulación de voltaje
  - ✓ Magenta: Red Pitaya
  - ✓ Celeste: Sensores
  - ✓ Violeta: Amplificador operacional
  - ✓ Amarillo: Salidas DB15

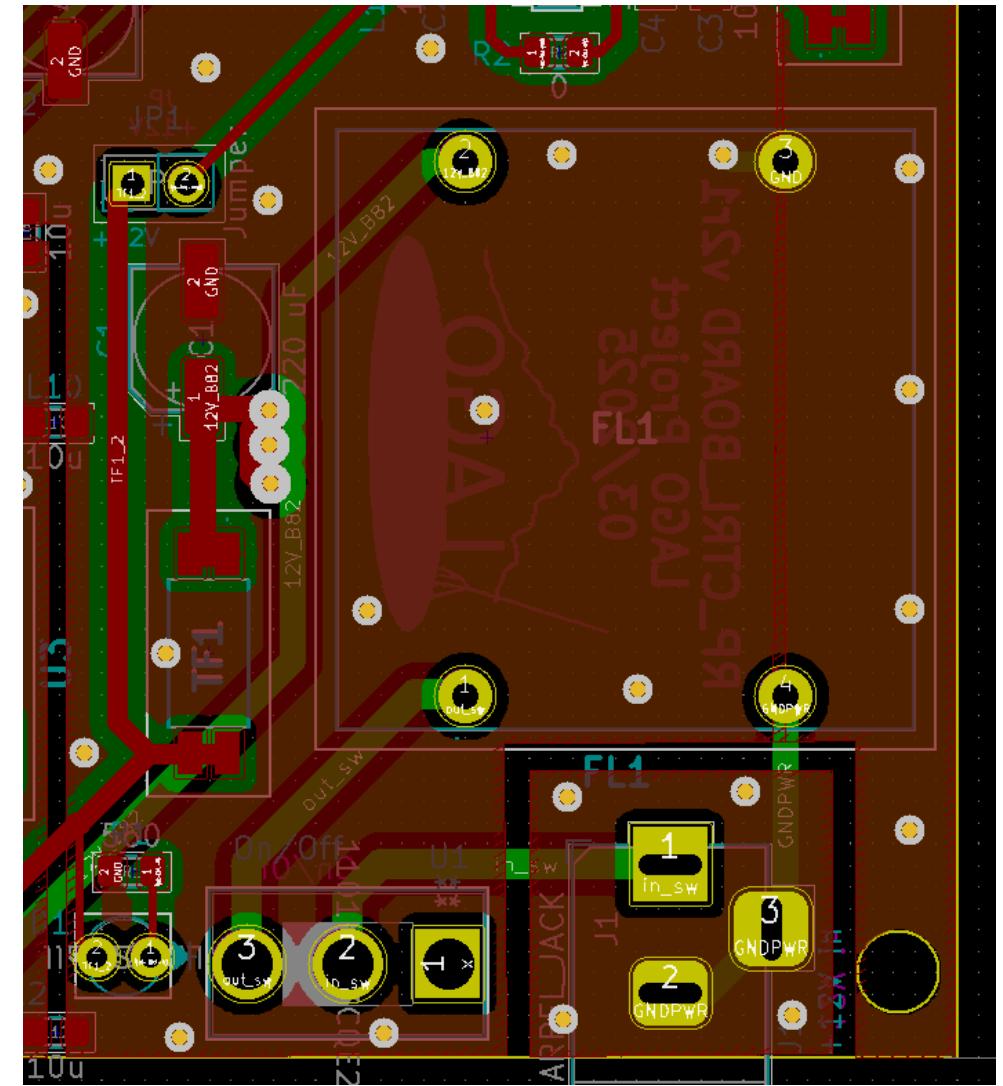
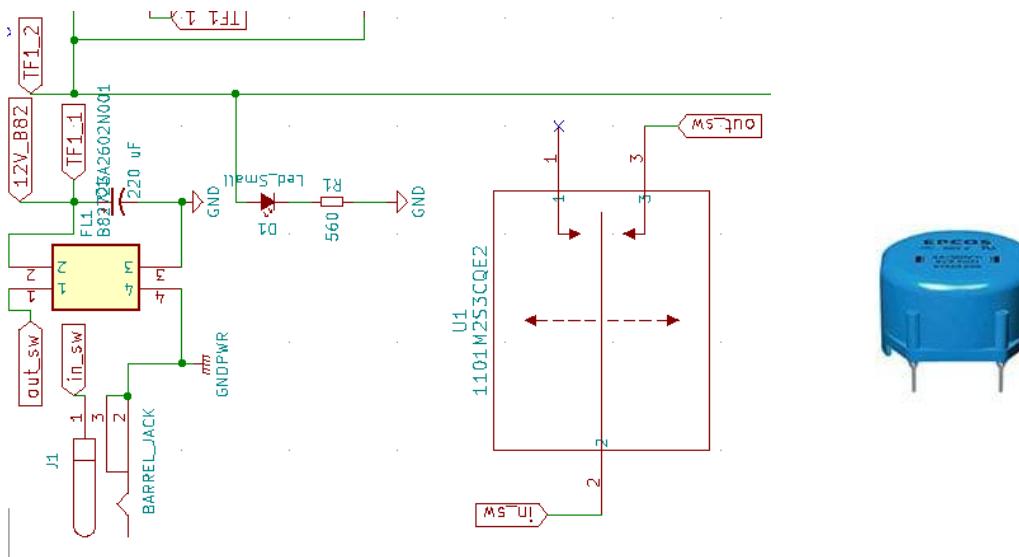
## Algunas buenas características:

- Desacople de tierras con inductores
  - Separación espacial de las diferentes etapas



# ENTRADA

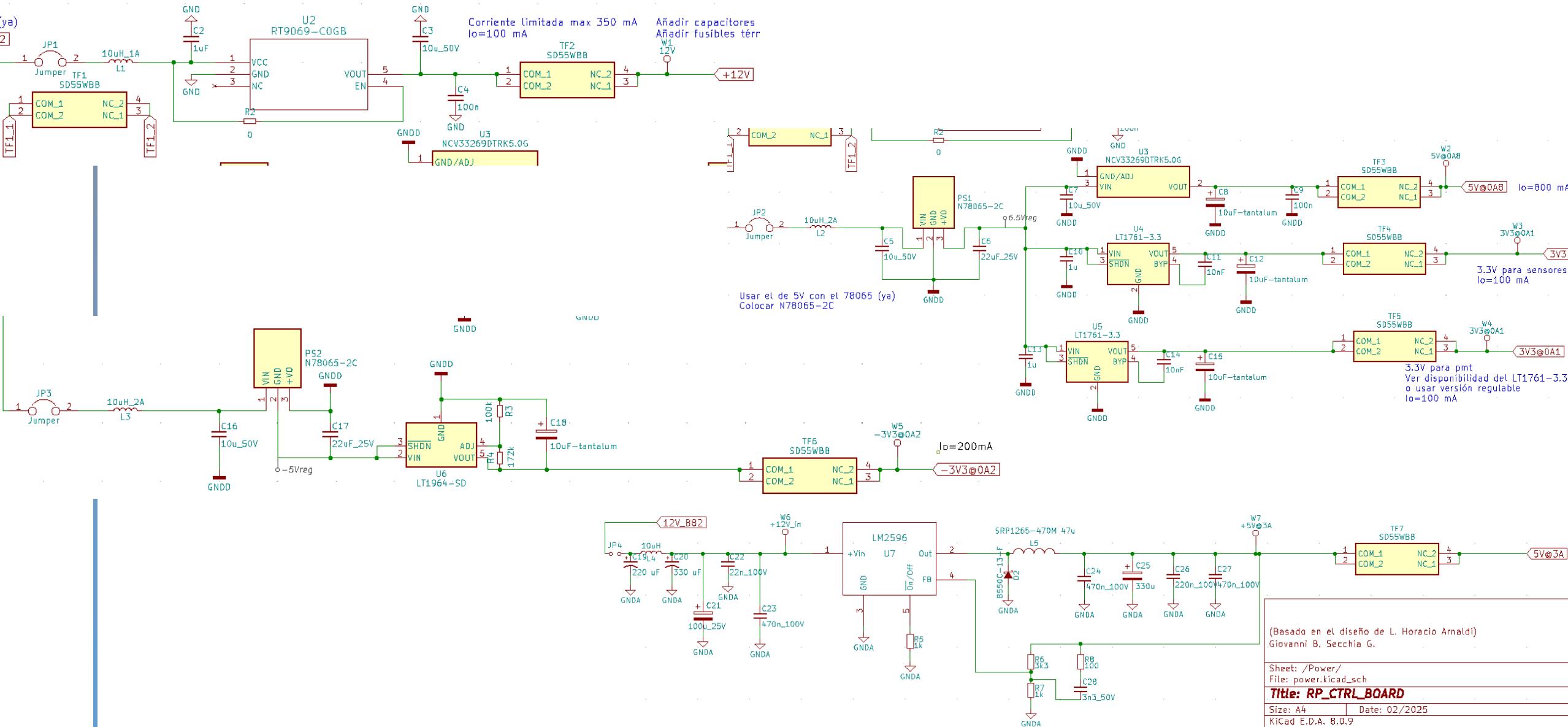
- ✓ Entrada de 12V con conector tipo Jack
- ✓ Bobina B82723A2602N001 de 1 mH para filtrar la alimentación
- ✓ Switch e indicador LED



# REGULACIÓN DE VOLTAJE

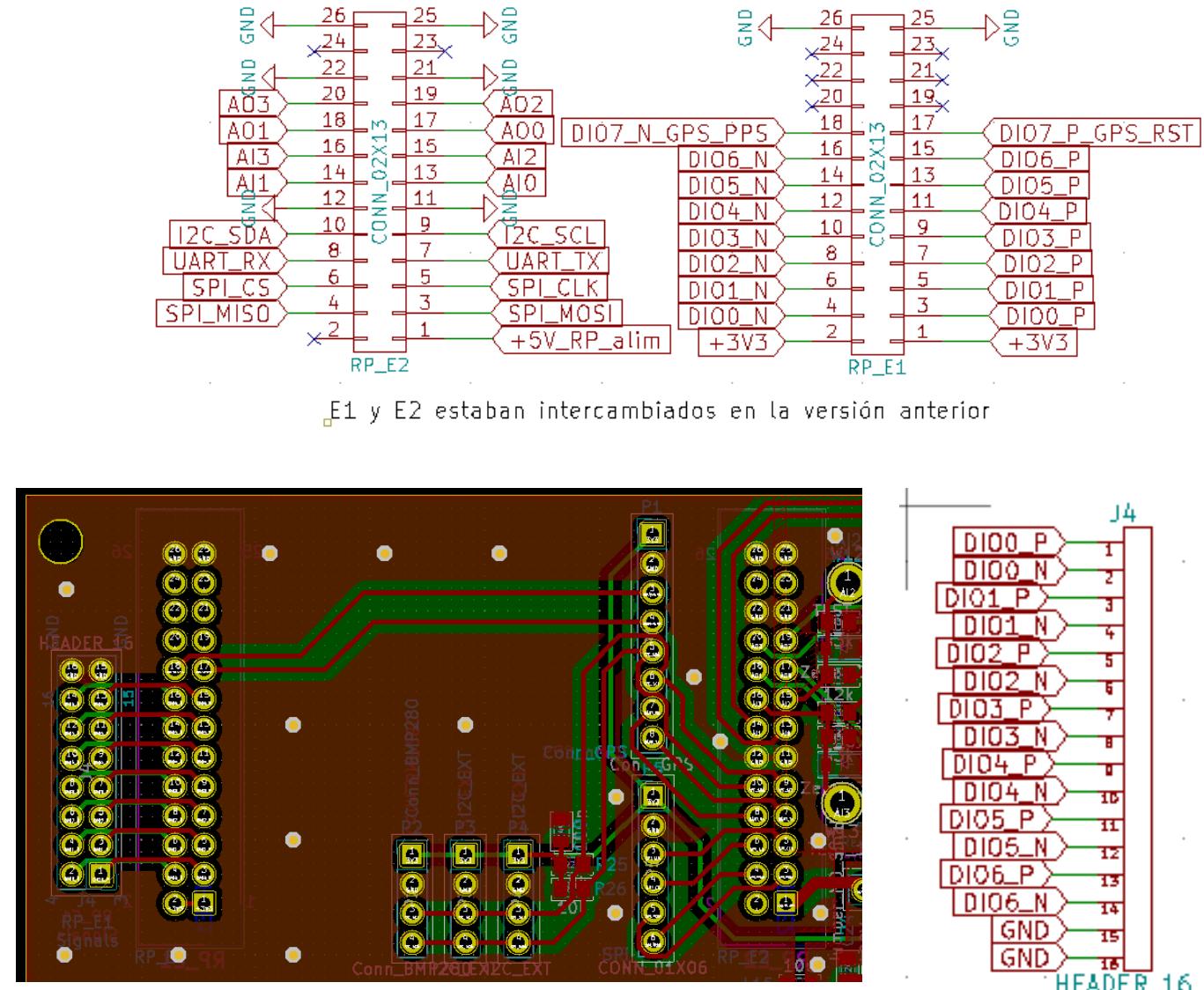
- ✓ Jumpers individuales y fusibles térmicos SD55WBB para cada camino
- ✓ Camino de 12V: LDO RT9069-C0GB
- ✓ Camino de voltajes menores positivos:  
Convertidor DC/DC N78065-2C en configuración de 6,5V.
  - ✓ 5V: LDO NCV332609TKR5.0G
  - ✓ 3.3V (para salida): LDO LT1761-3.3
  - ✓ 3.3V (para sensores): LDO LT1761-3.3
- ✓ Camino de -3.3V: Convertidor DC/DC N78065-2C en configuración de -6,5V,  
LDO LT1964-5D
- ✓ Camino de 5V (alimentación Red Pitaya):  
Regulador LM2596





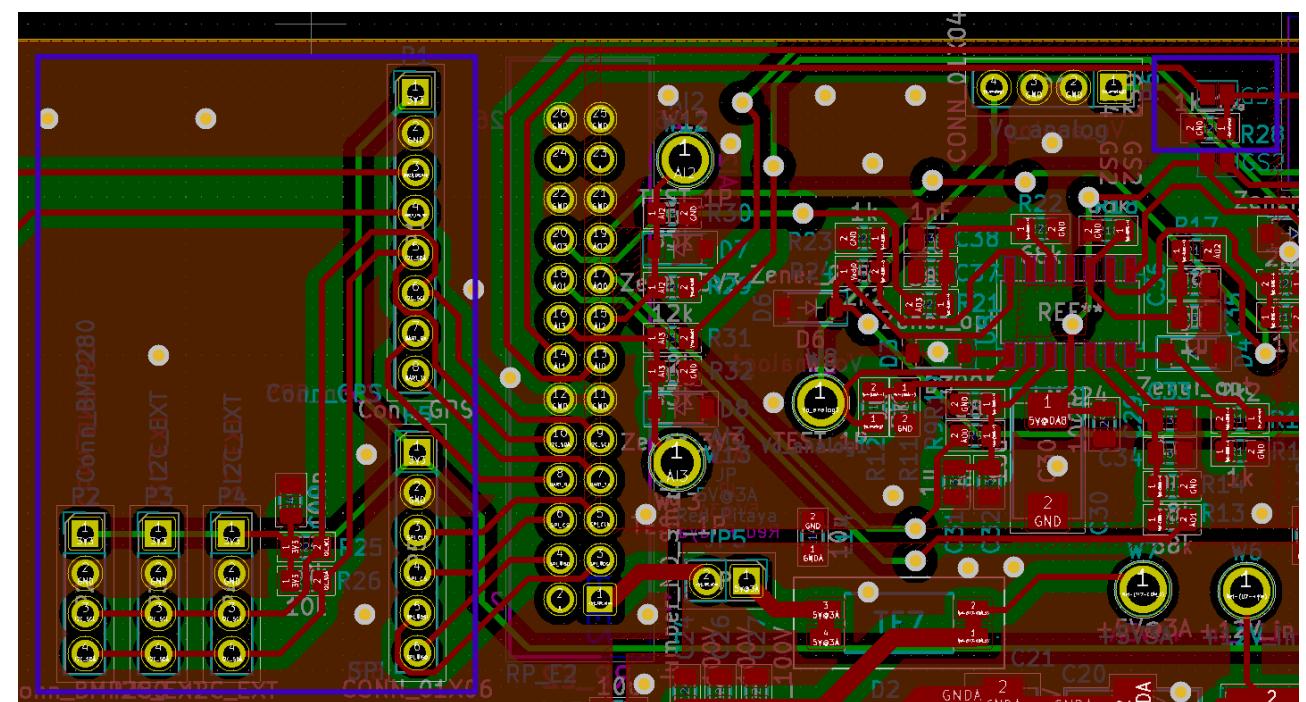
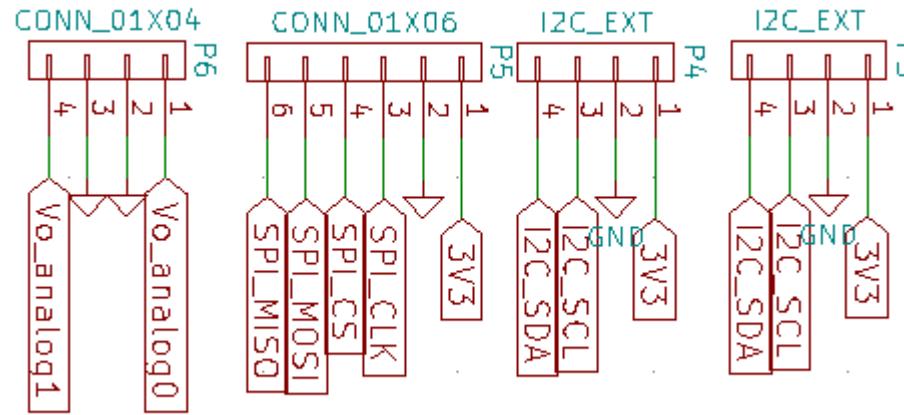
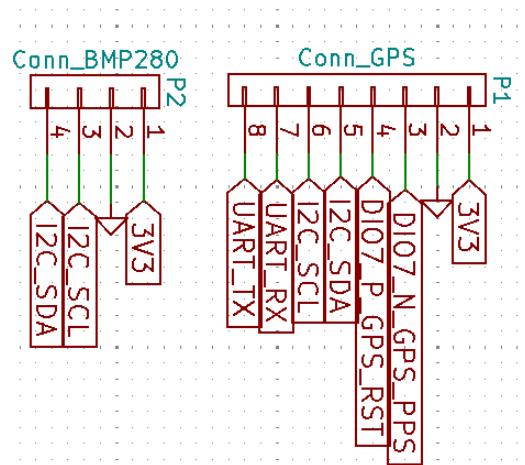
# RED PITAYA

- ✓ Alimentación diferenciada (5V3A)
- ✓ Header de 16 pines conectado a RP\_E1 para uso personalizado
- ✓ Señales I2C, UART, SPI conectadas a espacios para sensores
- ✓ Entradas Analógicas conectadas a espacios para sensor de temperatura y Vreadout
- ✓ Salidas analógicas para control de HV y salida analógica para uso personalizado



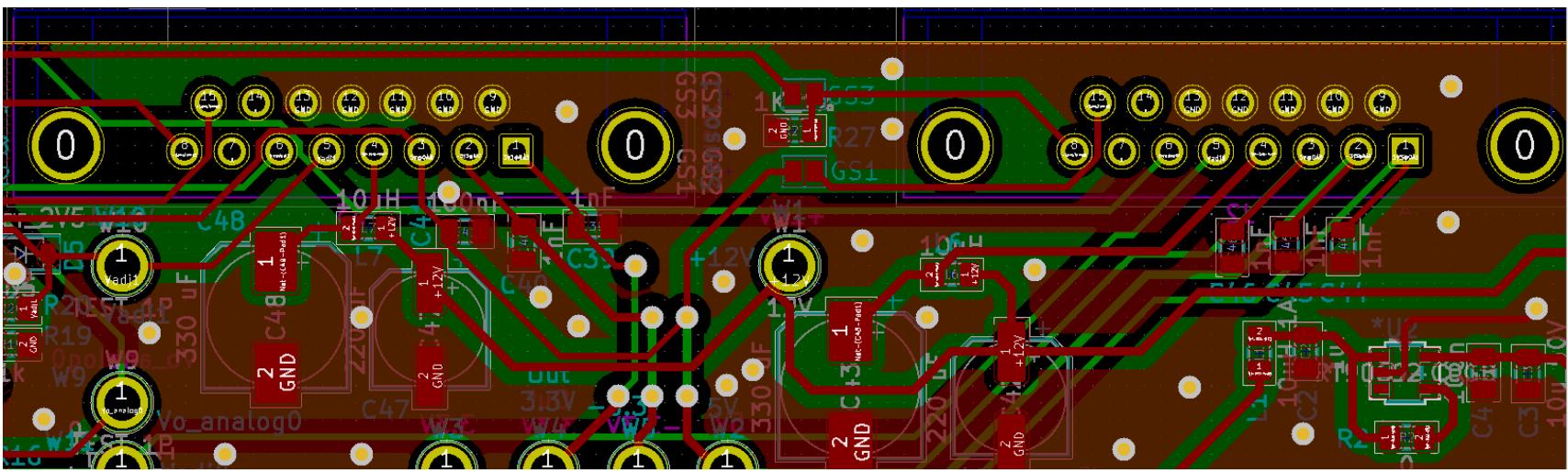
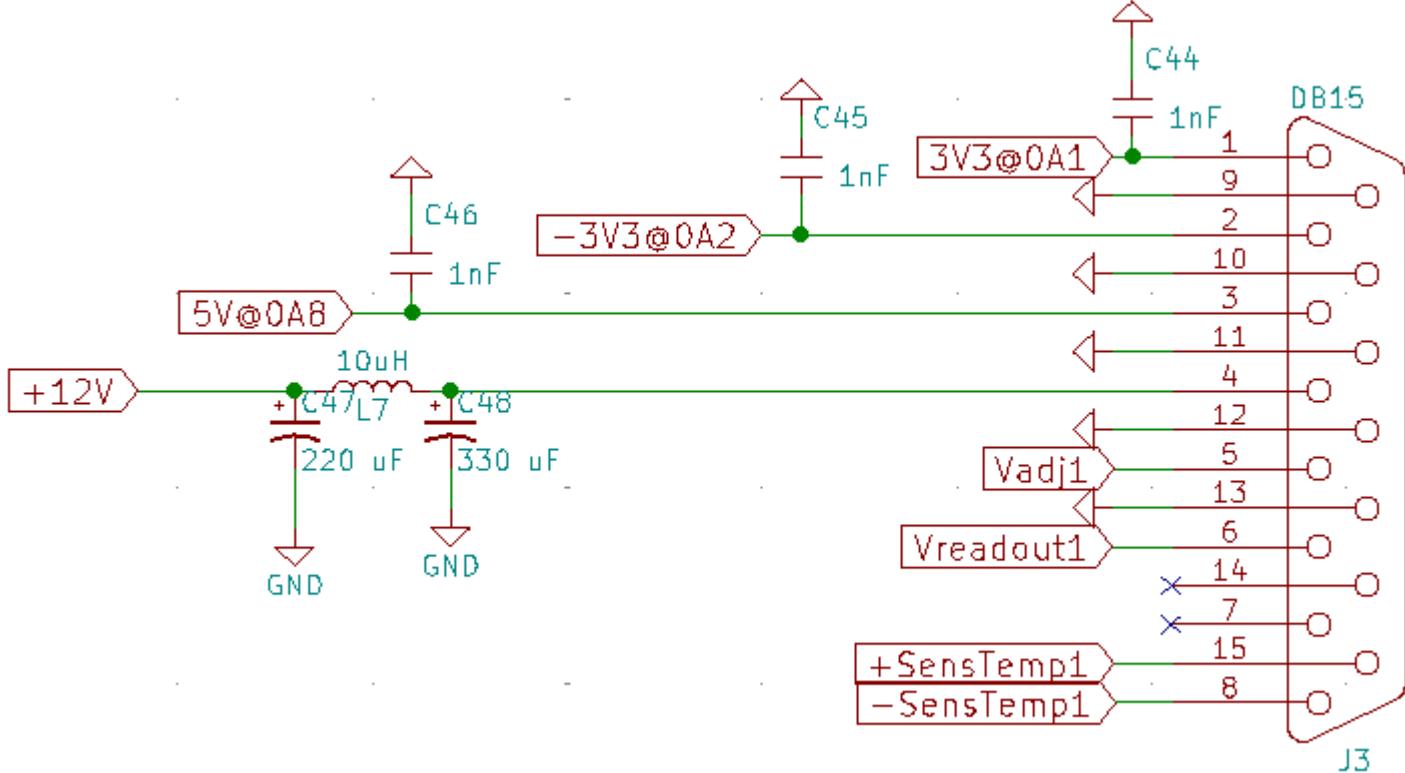
# **SENSORES**

- ✓ I2C (3, uno de ellos para el BMP280), SPI, GPS, temperatura (estamos pensando en agregar espacio para algunos o eliminar otros)

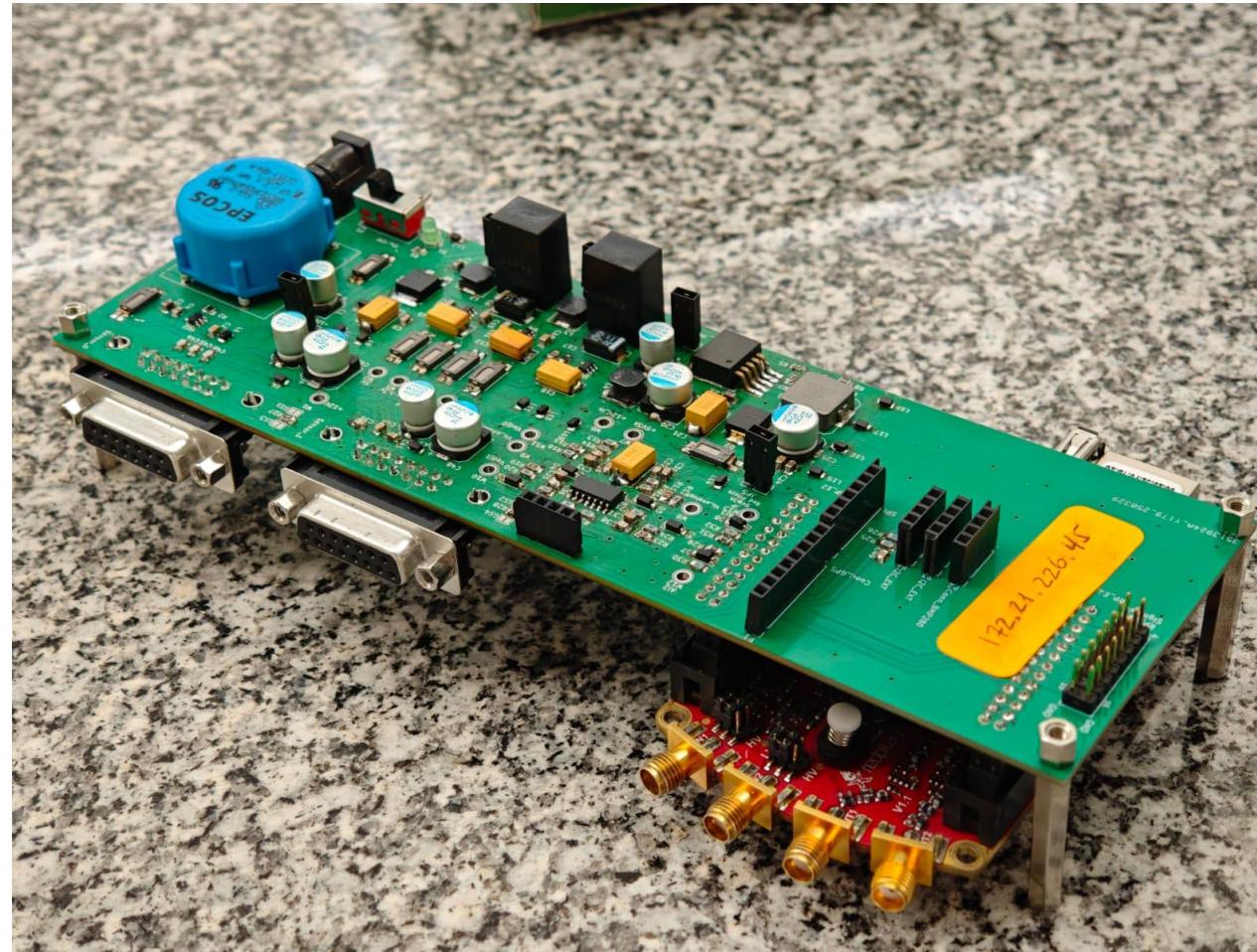


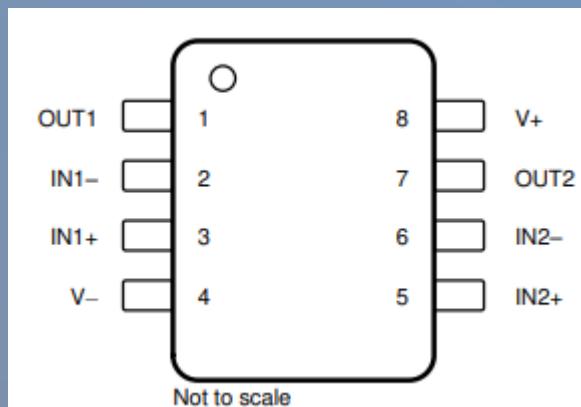
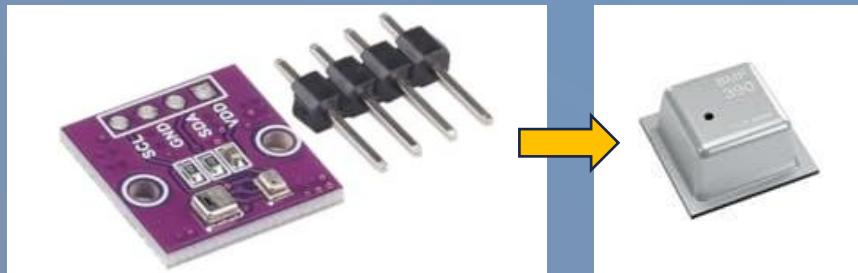
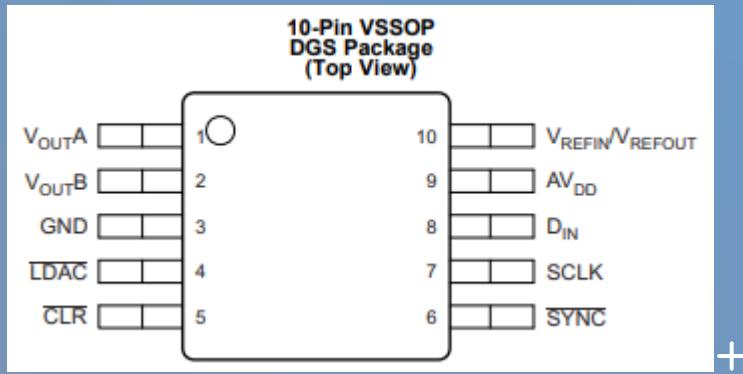
# SALIDAS DB15

- ✓ Voltajes 3,3V, -3,3V, 5V, 12V
- ✓ Filtro LC para la salida de 12V
- ✓ Capacitores de desacople para las otras salidas de voltaje
- ✓ Control de HV con las salidas Vadj
- ✓ Señal Vreadout
- ✓ Señales del sensor de temperatura



# NUEVA ELECTRÓNICA





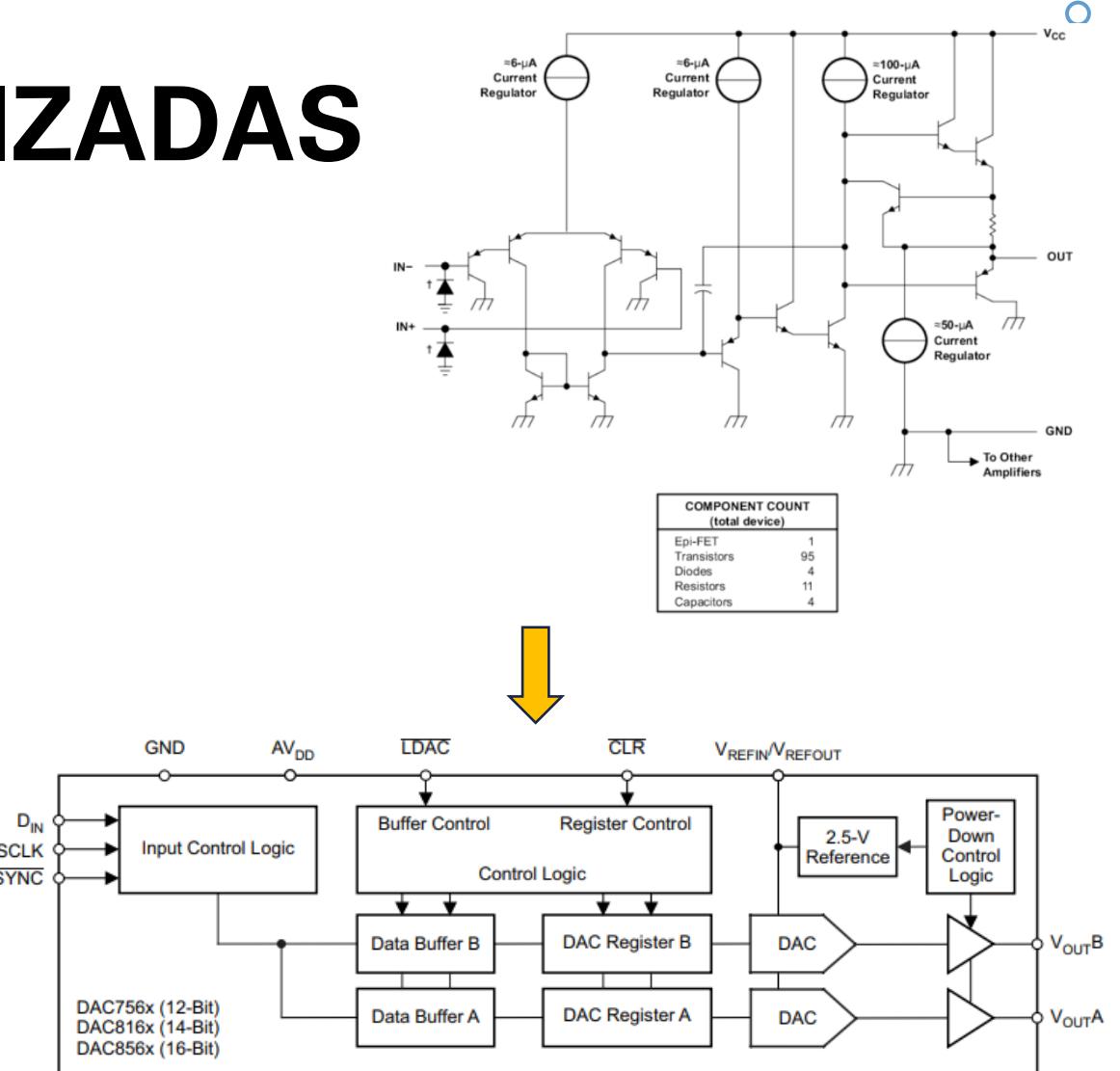
# MEJORAS A LA NUEVA ELECTRÓNICA

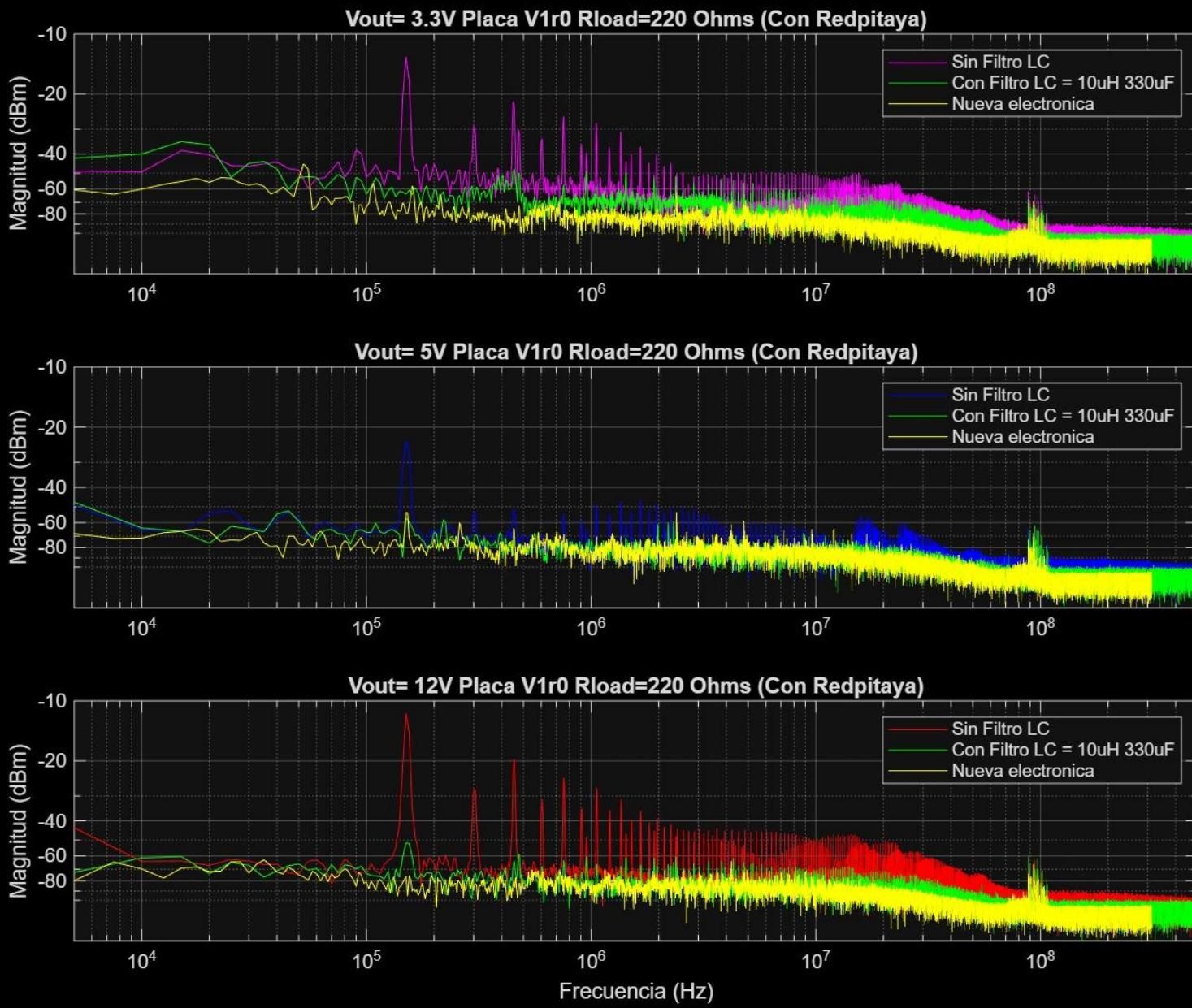


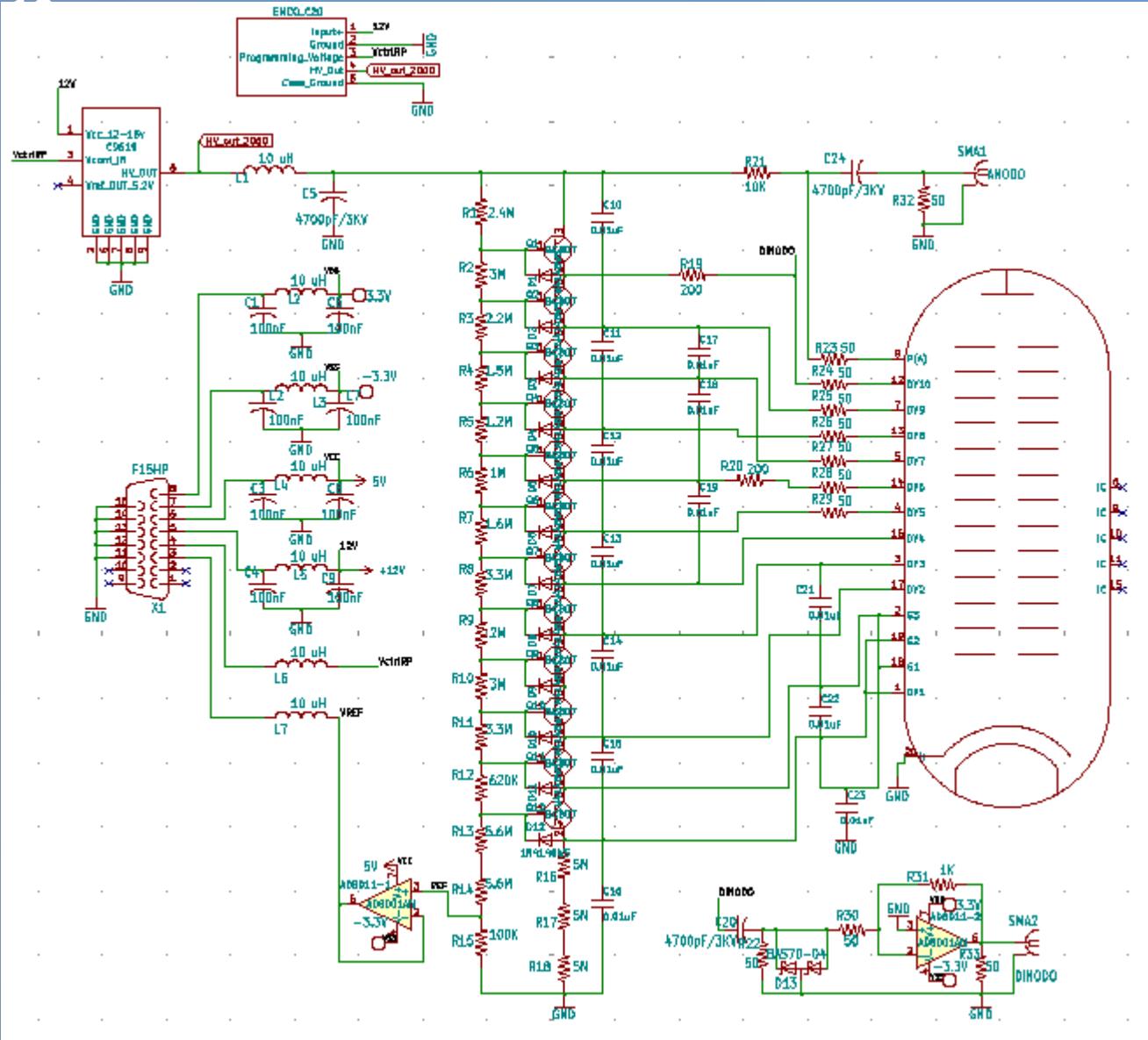


# ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ Surgimiento de nuevos desafíos, ideas para resolverlos
- ✓ Pruebas de ruido
- ✓ Planteamiento de uso de un DAC7562 en lugar de amplificadores operacionales LM324, cambio del LM324 por un amplificador de dos canales (LM358)
- ✓ Planteamiento de incorporar sensores como el BMP390 o el sensor GPS integrados







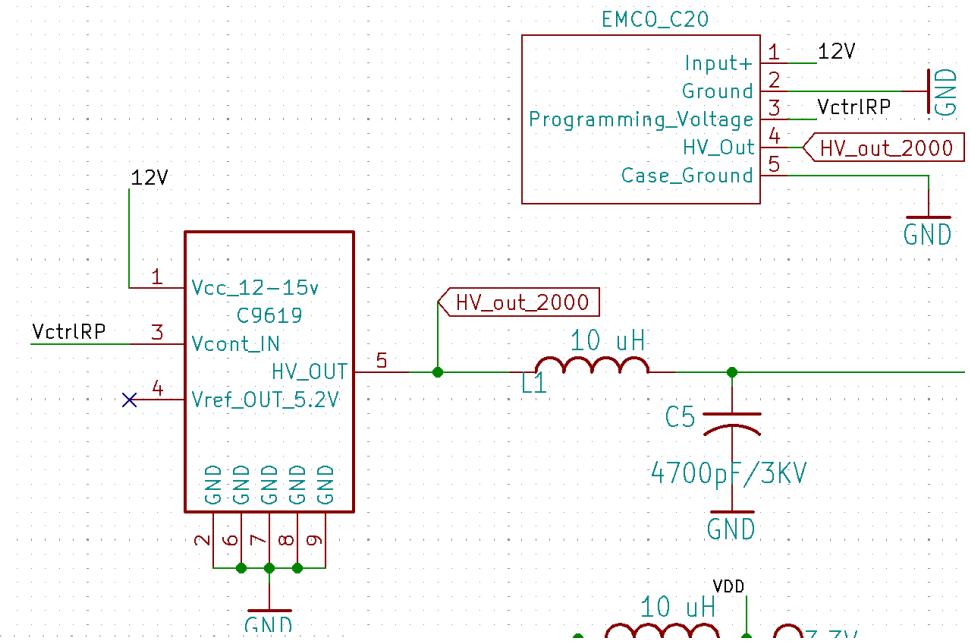
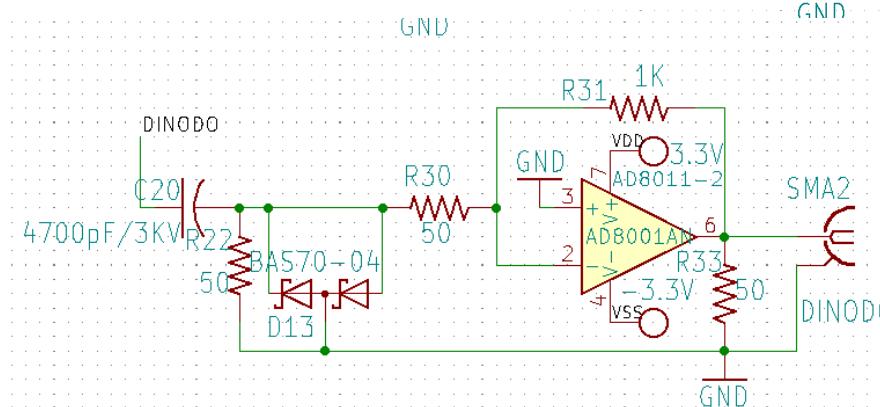
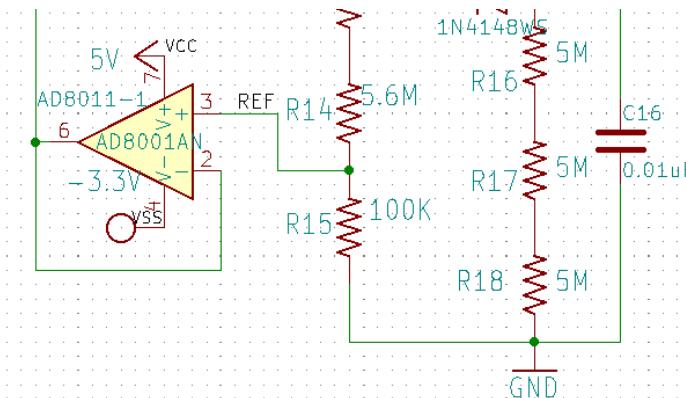
# PLACA PARA EL PMT

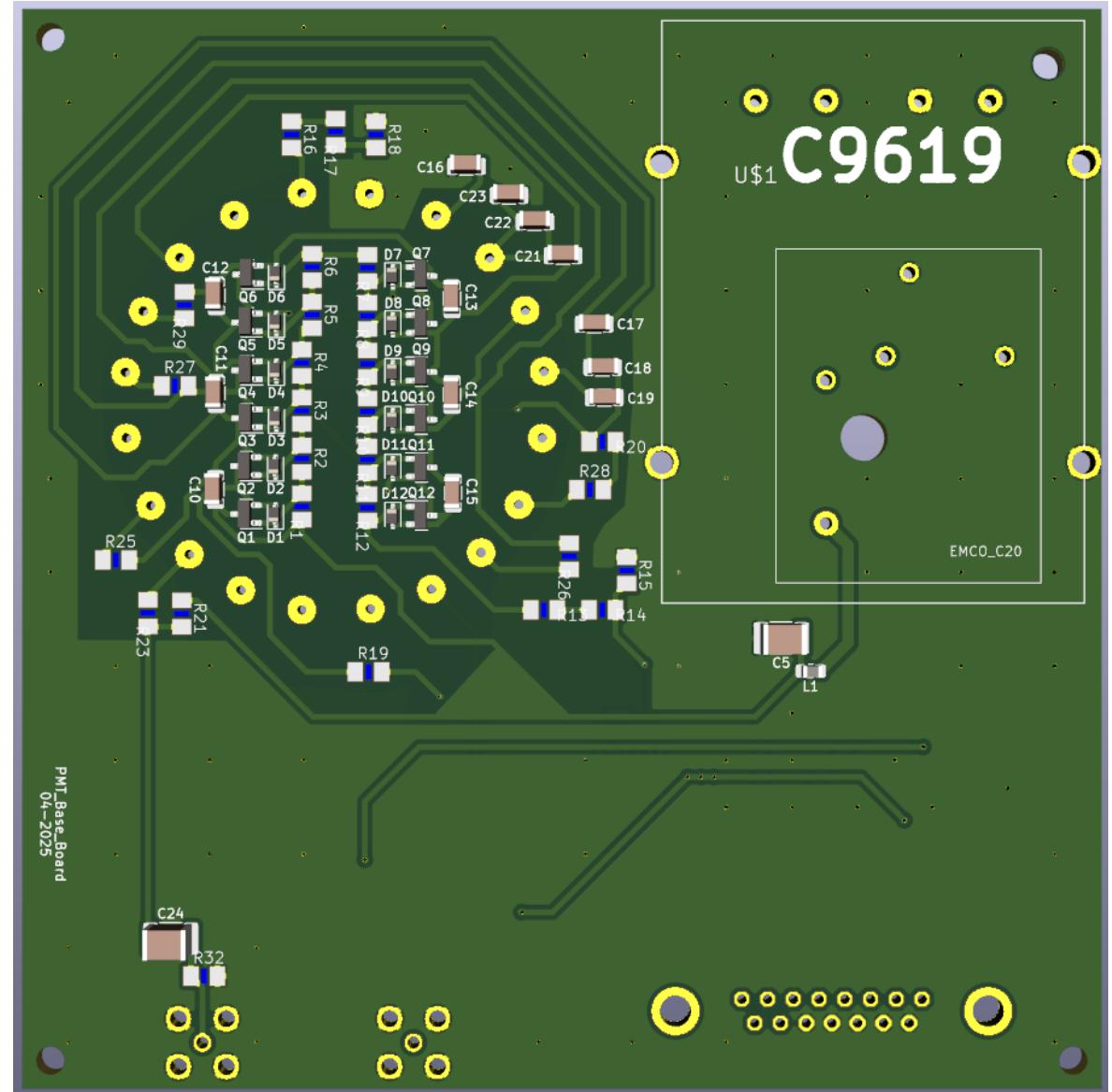
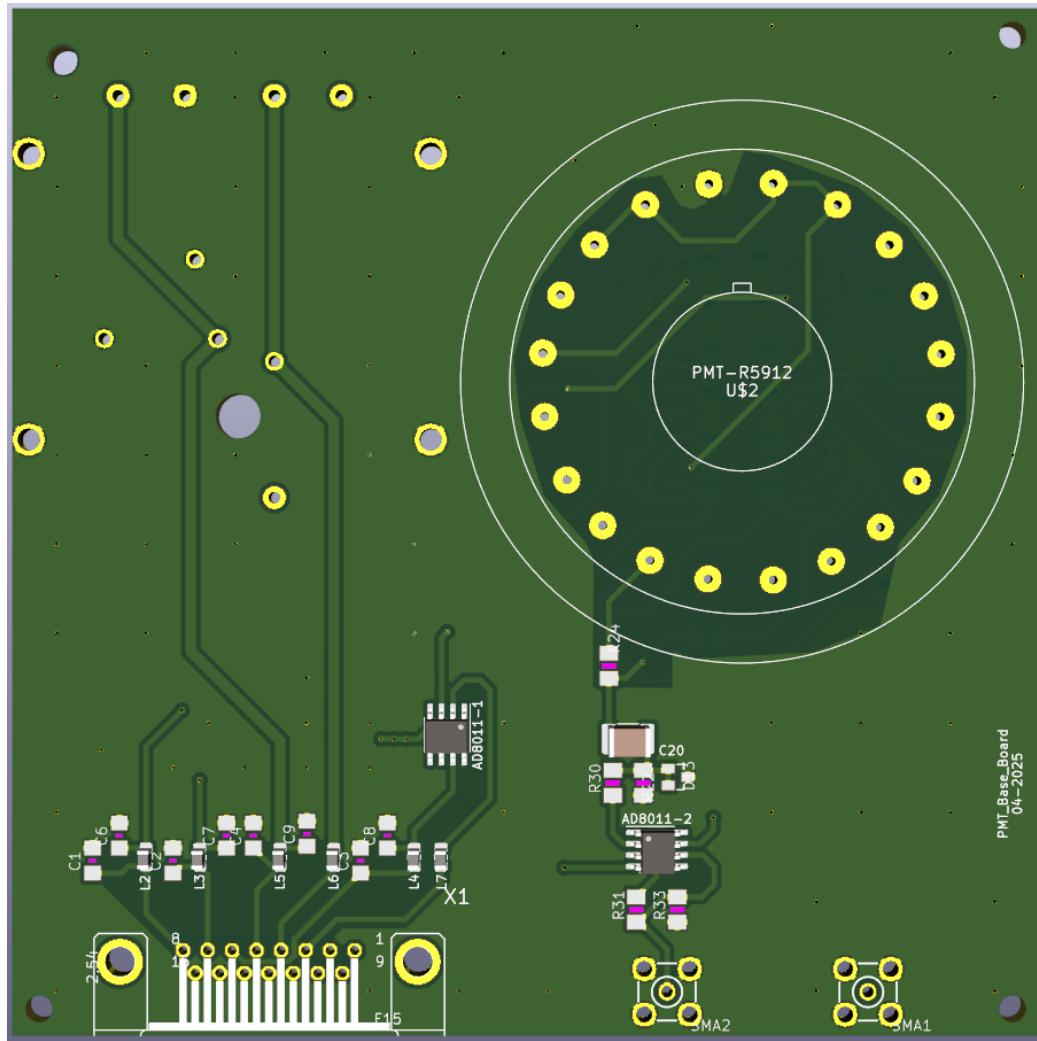




# ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ Posibilidad de usar la fuente Hamamatsu C9619 o la EMCO C20
- ✓ Reorganización de los componentes en la placa electrónica







AUTORIDAD  
**REGULADORA  
RADIOLÓGICA  
Y NUCLEAR**  
PARAGUAY



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
**FACULTAD DE  
INGENIERÍA**



# ¡MUCHAS GRACIAS!

Giovanni Secchia

+595981271950

[gsecchia@fiuna.edu.py](mailto:gsecchia@fiuna.edu.py)

[gsecchia@arrn.gov.py](mailto:gsecchia@arrn.gov.py)