

Nombres: Lucas Alejandro Ponce Medina, Zafiro Álvarez Consuegra y Matías David

Chairman Hans

Curso: 5LB

Grupo: 6

TP4 HRC Placa de desarrollo

Realizaremos la investigación, desarrollo y diseño de una placa de desarrollo para una Rpi pico. Entregar un pdf la investigación con las imágenes de los esquemáticos y las capas con y sin polígono del pcb.

El diseño debe contar con:

- Rpi pico
- Nombre del grupo y número de grupo , curso y el logo de ort en esquemático y pcb.
- Sensor de temperatura. (dht 11 o dht 22)
- Regulador 12v a 5v a la especificación del rpi de corriente(se debe investigar).
- Display (elegir si usan i2c o lo conectan directo)
- 2 Relé con sus respectivos transistores y bornera.
- 3 Pulsadores pull up
- 2 led con su resistencia
- LDR con su circuito
- 1 Bornera de entrada de alimentación con Vcc (12v), gnd.
- 1 Bornera de salida con 5v , gnd.
- Molex con 3.3 Gnd pin analogico
- Testpoint Vcc 12v , Vcc tensión elegida, Gnd , Entrada Idr , Entrada Adc .

-Pistas de 1 mm mínimo.

-Separación 1.5 mm entre el polígono y las pistas

-Agujeros de sujeción mínimo 3.

-La unión del polígono debe ser sólida.

-Doble capa

- Pcb maximo 100x100mm

Pasos a seguir:

- Investigación y elección del proyecto

Se debe investigar y elegir los diferentes componentes y obtener los datasheet.

Mirando la tensión de alimentación y corriente consumida.

Luego de elegir todos los componentes se debe sumar la corriente máxima de cada uno de ellos y evaluar si el regulador cumple con dicha especificación. Acuerdense que si llevan al límite el regulador de tensión debe poner un disipador.

- Diseño del esquemático

Armamos el esquemático usando los componentes elegidos, siguiendo las reglas de orden vistas en clase.

- Diseño de PCB

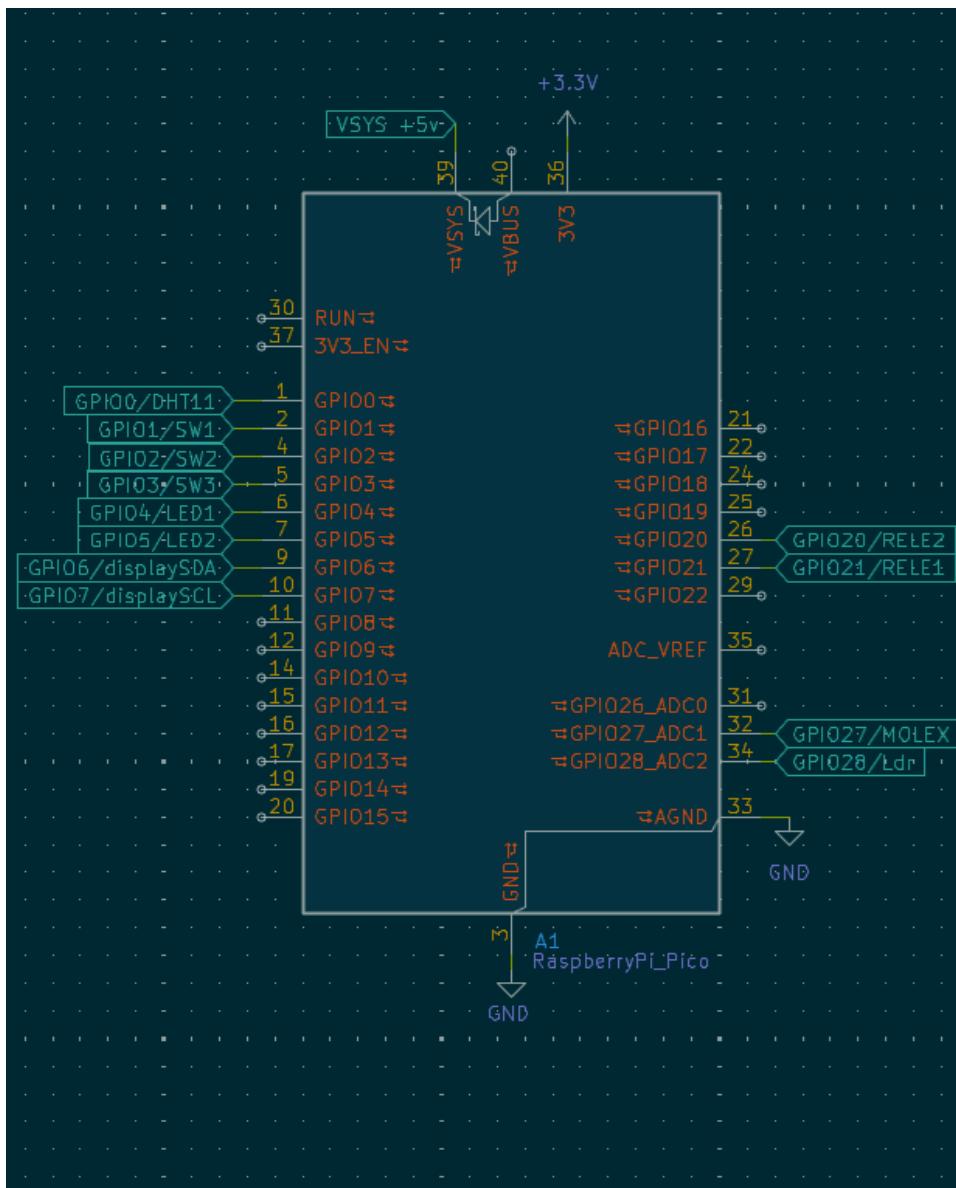
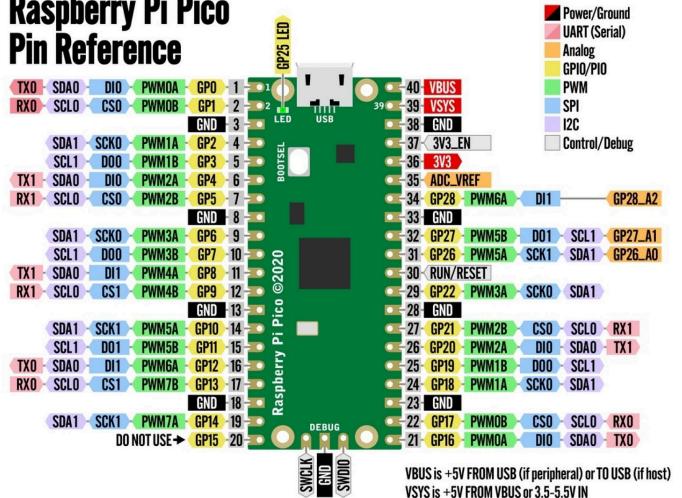
Diseñamos el pcb usando dos capas bottom y top layers . El tamaño debe ser acorde a los componentes seleccionados.

ayuda <https://www.inventable.eu/controlar-rele-con-transistor/>

Investigación:

[Raspberry Pi Pico:](#)

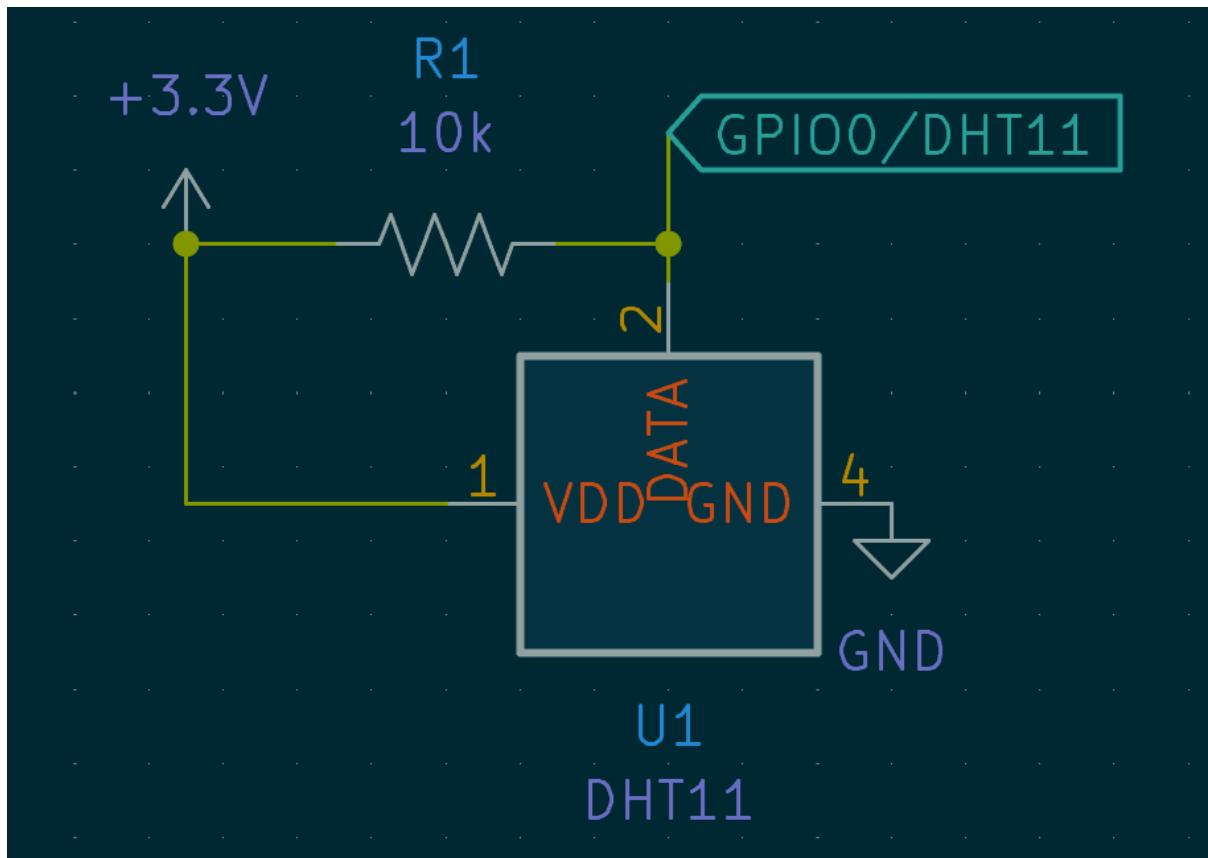
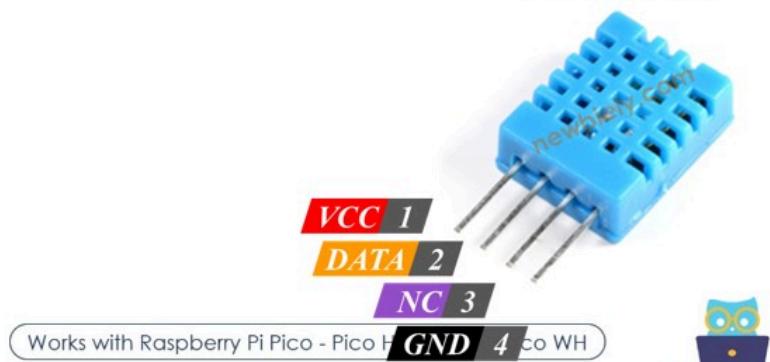
Raspberry Pi Pico Pin Reference



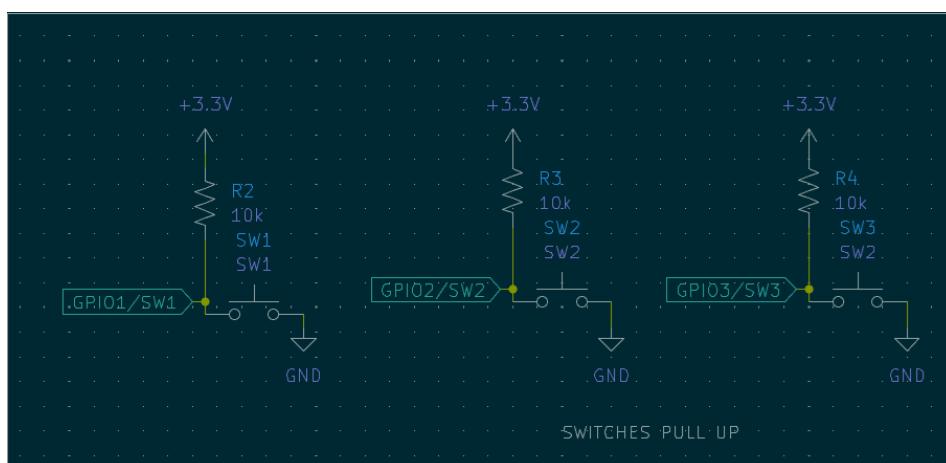
PHT11:

Resistencia DHT11: 10 kΩ 1/4 W (0.25 W)

DHT11 Sensor

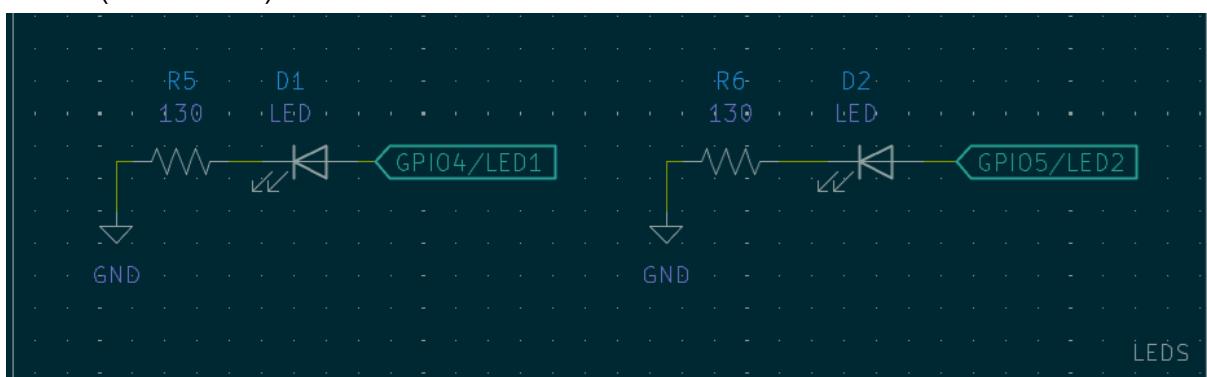


3 Switches PULL UP:

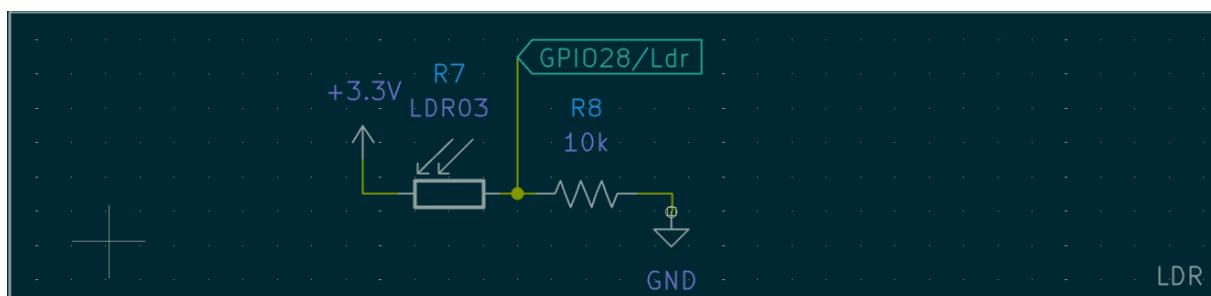
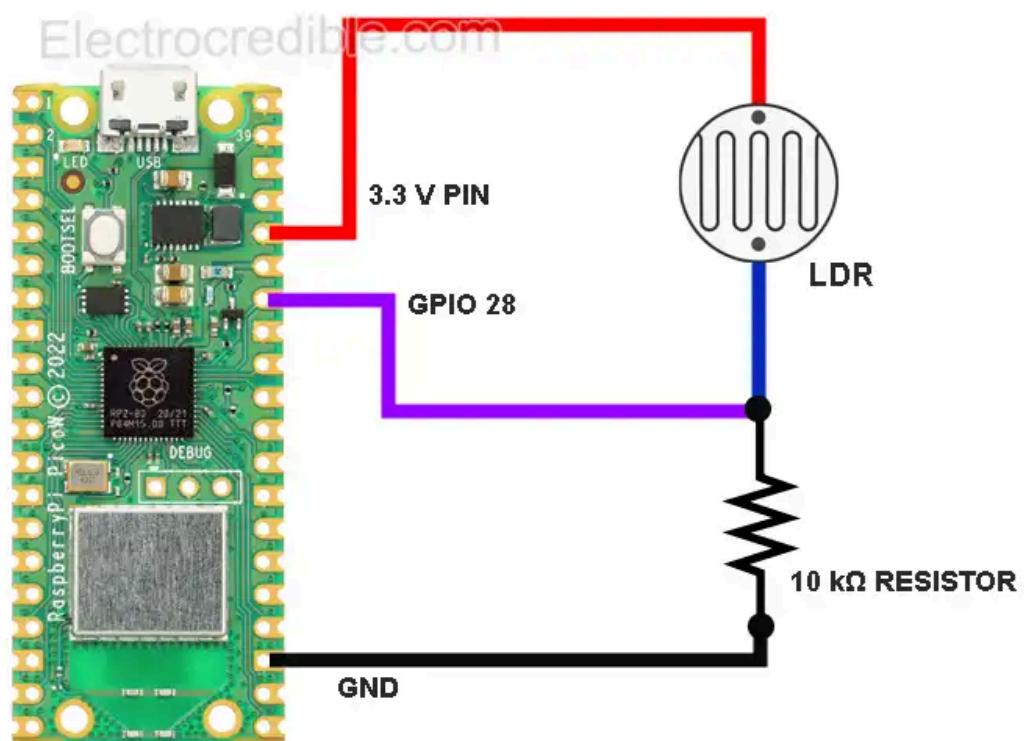


Leds (rojos, 3mm):

Caída de tensión led rojo \approx 2.0 V
 Leds = $(3.3 \text{ V} - 2.0 \text{ V}) / 10 \text{ mA} = 130 \Omega$



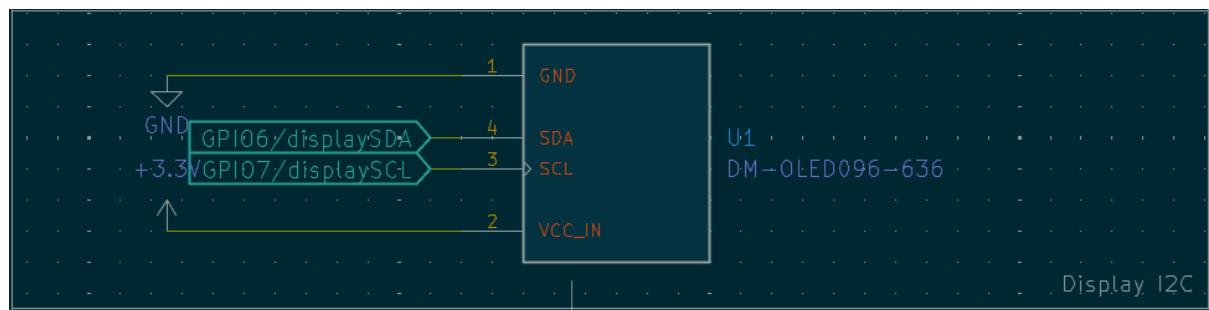
LDR:



Como el LDR es una resistencia variable y a máxima luz hay máxima corriente, tenemos que poner una resistencia, en este caso vamos a usar una resistencia de 10k
 $I = 3.3\text{v}/10\text{k} = 0.33 \text{ mA}$

Display

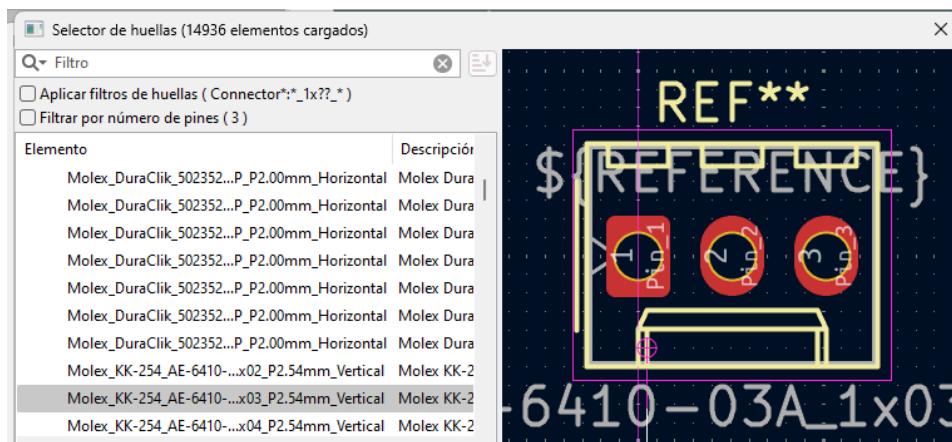
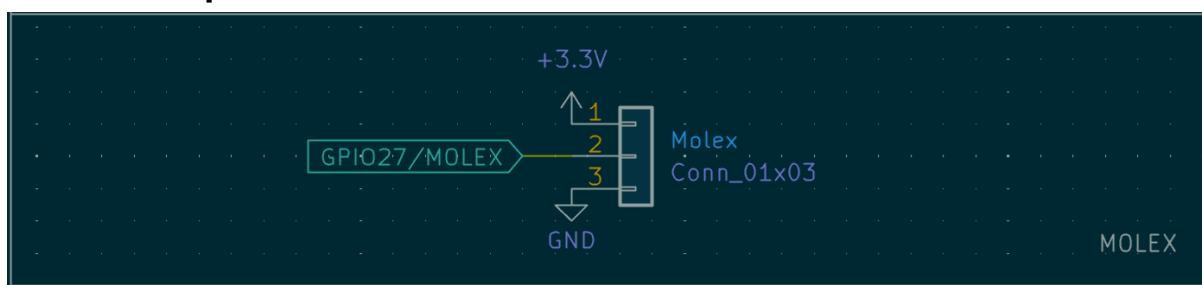
Vamos a usar el [Display Ssd1306 Oled 0.96 128x64 I2c](#)



Footprint display (se verifica que pin pitch es aprox 2.54mm)



Molex de 3 pines:



Molex_KK-254_AE-6410-03A_1x03_P2.54mm_Vertical

Molex KK-254 Interconnect System, old/engineering part number: AE-6410-03A example for new part number: 22-27-2031, 3 Pins (http://www.molex.com/pdm_docs/sd/022272021_sd.pdf), generated with kicad-footprint-generator

Palabras clave connector Molex KK-254 vertical

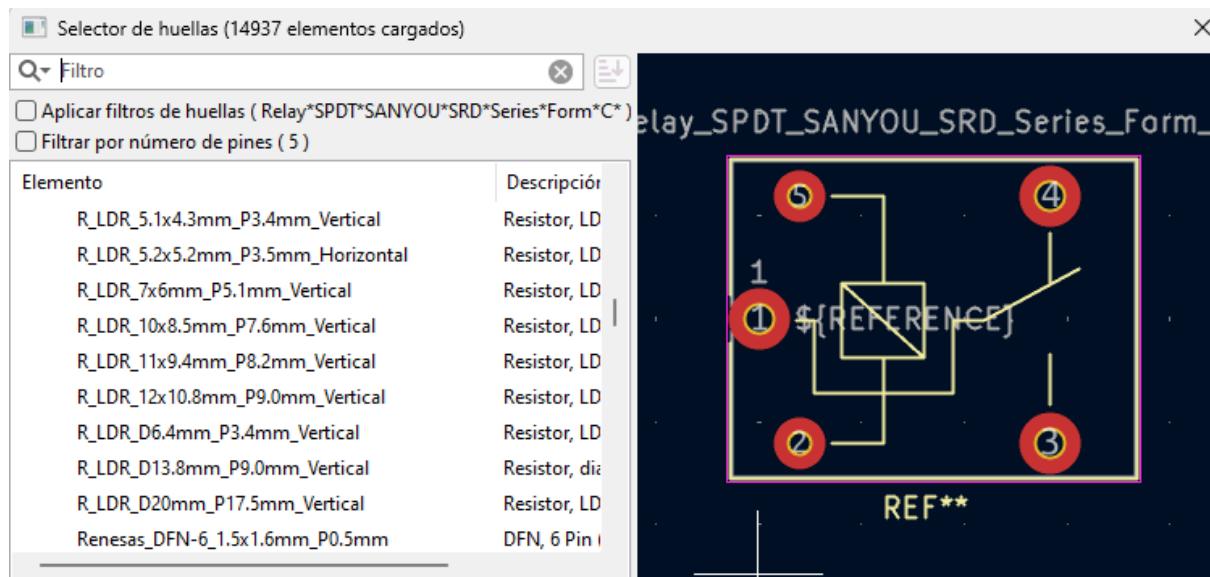
Documentación http://www.molex.com/pdm_docs/sd/022272021_sd.pdf

Relee:

SRD-12

Su corriente nominal es de 37.5 mA pero vamos a hacer los cálculos con 50ma para asegurarnos de que funcione bien sin importar el relé usado.

Footprint:



relay Sanyou SRD series Form C <http://www.sanyourelay.ca/public/products/pdf/SRD.pdf>

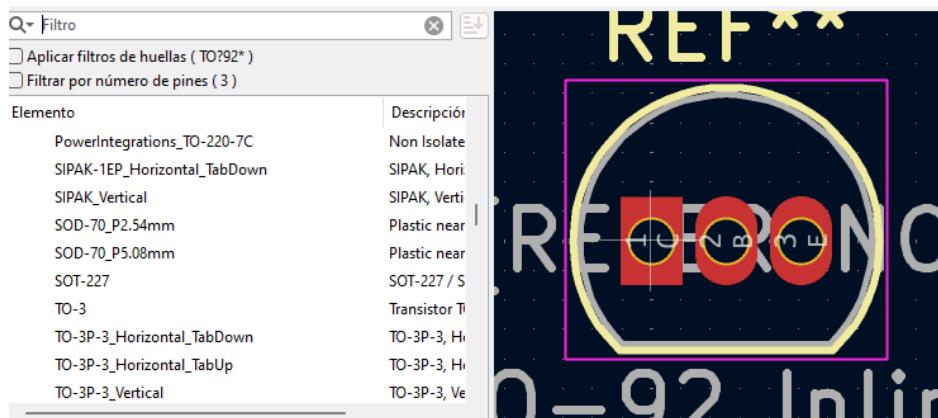
Palabras clave relay Sanyu SRD form C

Documentación <http://www.sanyourelay.ca/public/products/pdf/SRD.pdf>

Transistor para el relay:

[BC337-25](#)

Footprint:



TO-92_INLINE
TO-92 leads in-line, narrow, oval pads, drill 0.75mm (see NXP sot054_po.pdf)

Palabras clave to-92 sc-43 sc-43a sot54 PA33 transistor

Documentación

$hFE = 50$ (asumo valores por debajo de los 160 hFE para usarlo en modo saturación)

$V_{in} = 3.3 \text{ V}$

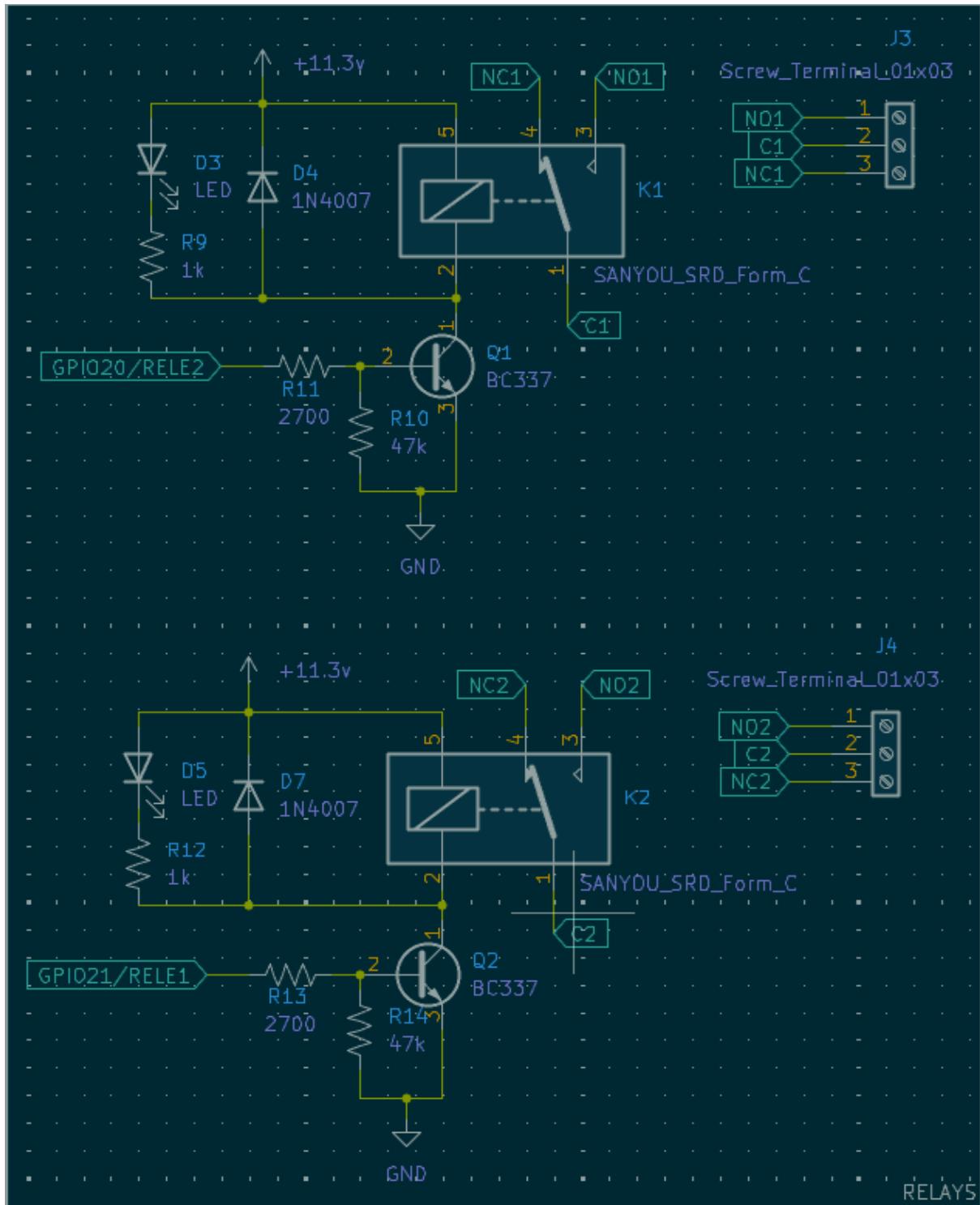
Tensión colector = $12 \text{ V} - 0.7 \text{ V}$ (caída de tensión diodo) = 11.3 V

$R_{base} = [(3.3 \text{ V} - 0.6 \text{ V}) * 50] / 50 \text{ mA} = 2.7 \text{k}\Omega$

$R_{led\ indicador} = (11.3 \text{ V} - 2 \text{ V}) / 10 \text{ mA} = 930 \Omega$, valor comercial cercano: $1 \text{k}\Omega$

$R_{pull\ down} = 47 \text{k}\Omega$ (valor comúnmente usado)

Consumo total (de corriente)



Para la fuente interna del pi pico:

$I_{out} = 100 \text{ mA} (\text{corriente m\'ax rpi pico}) + 0.317 \text{ mA} (\text{corriente m\'ax ldr}) + 2 \text{ mA} (\text{corriente m\'ax base transistor para los 2 relays}) + 20 \text{ mA} (\text{corriente m\'ax display}) + 20 \text{ mA} (\text{corriente 2 leds}) + 1 \text{ mA} (3 \text{ pulsadores pulsados, podr\'iamos desestimar esta corriente asumiendo que al no estar pulsados no hay circulaci\'on de corriente}) + 2.5 \text{ mA} (\text{corriente DHT11 al medir})$ $I \approx 145 \text{ mA}$; vamos a sumarle un margen del 20-30%, por lo tanto vamos a tener **$I \approx 190 \text{ mA}$**
 Como la fuente [RT6150B-33GQW](#) (del pi pico) es switching no disipa toda la diferencia de tensión como calor que con una eficiencia del 85%:

$$P_{out} = (3.3 \text{ V} \times 190 \text{ mA}) = 0.738 \text{ W}$$

$$Pin = (3.3 \text{ V} \times 190 \text{ mA}) / 0.85 = 0.627 \text{ W}$$

Pérdida = Pin - Pout = 0.111W (baja potencia al ser una fuente switching, por lo tanto no se genera tanto calor)

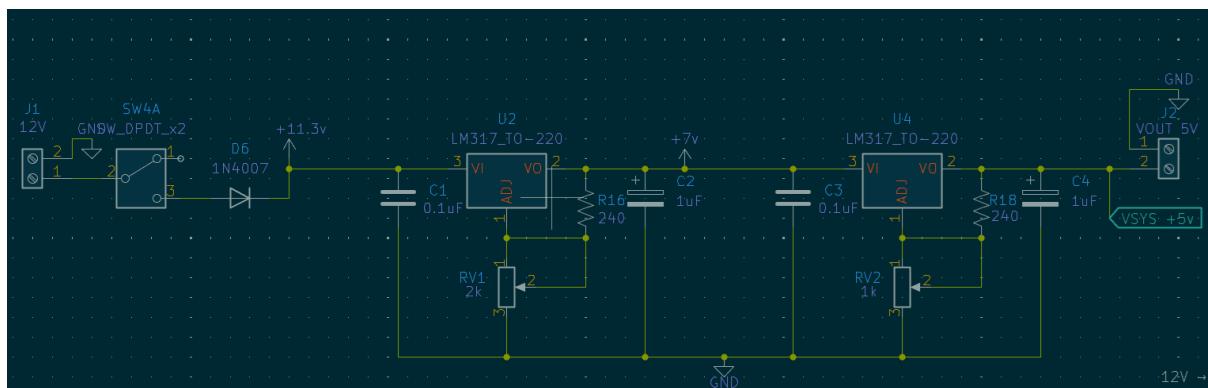
$$In = 0.738 \text{ W} / 5 \text{ V} = 147.6 \text{ mA}$$

Vin:

Vamos a usar 1 diodo 1N4007 para evitar que haya problemas al alimentar la placa al revés, a su vez vamos a poner un switch.



Reguladores:



Vamos a usar dos reguladores lineales [LM317](#) en cascada, para mejorar la eficiencia térmica y hacer que toda la disipación no caiga en un solo regulador, por lo tanto lo vamos a dividir en dos etapas:

- Primero de 11.3 V a 7 V con un LM317.

$$V_{OUT} = 7 \text{ V}; R_1 = 240 \Omega$$

$$(7 \text{ V} / 1.25 - 1 \text{ V}) * 240 \Omega = R_2$$

$$R_2 = 1.1 \text{ k}\Omega$$

Como no hay resistencias de este valor, vamos a usar 1 preset de 2k ohms, el 3296W-1-202LF

- Luego de 7 V a 5 V con otro LM317.

$V_{OUT} = 5 \text{ V}$; $R_1 = 240 \Omega$

$$(5 \text{ V} / 1.25 \text{ V} - 1 \text{ V}) * 240 \Omega = R_2$$

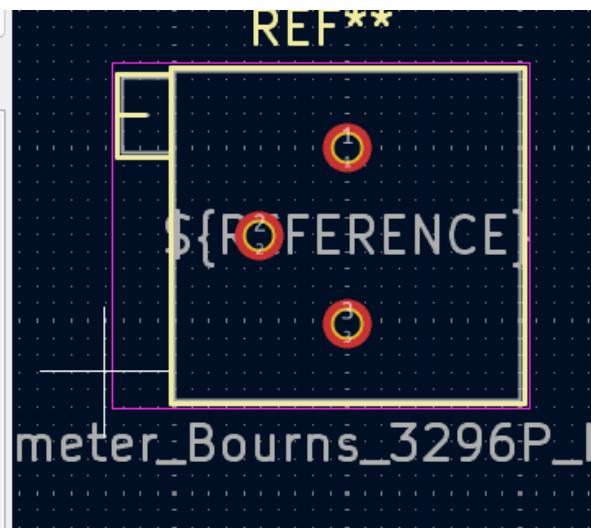
$$R_2 = 720\Omega$$

Como no hay resistencias de este valor, vamos a usar 1 preset de 1k ohms, el 3296W-1-102LF

Datasheet preset

Footprint preset:

Filtro	
<input type="checkbox"/>	Aplicar filtros de huellas (Potentiometer*)
<input type="checkbox"/>	Filtrar por número de pines (3)
Elemento	Descripción
Lightpipe_LPF-C013301S	https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf
Lightpipe_Mentor_1275.x00x	https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf
Lightpipe_Mentor_1276.1004	https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf
Lightpipe_Mentor_1276.2004	https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf
Lite-On_LTR-303ALS-01	ambient lig
Luna_NSL-32	Optoisolatc
Maxim_OLGA-14_3.3x5.6mm_P0.8mm	https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf
ONsemi_QSE15x	3 Lead Plast
OnSemi_CASE100AQ	OnSemi CA
OnSemi_CASE100CY	OnSemi CA



Potentiometer_Bourns_3296P_Horizontal

Potentiometer, horizontal, Bourns 3296P, <https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf>

Palabras clave Potentiometer horizontal Bourns 3296P

Documentación <https://www.bourns.com/pdfs/3296.pdf>

La corriente es la misma en ambos, que es = I_h

LM317_1 disipa $(11.3 \text{ V} - 7 \text{ V}) * 147.6 \text{ mA} = 0.63 \text{ W}$

LM317_2 disipa $(7 \text{ V} - 5 \text{ V}) * 147.6 \text{ mA} = 0.3 \text{ W}$

$$T_J = T_A + P \times R_{\theta JA}$$

$$\text{TO-220 (sin disipador)} R_{\theta JA} = 23.5 \text{ }^{\circ}\text{C/W}$$

(Asumimos temperatura ambiente por encima) $T_A = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$$T_J = 50 \text{ }^{\circ}\text{C} + 23.5 \text{ }^{\circ}\text{C/W} * 0.627 \text{ W} = 64.8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

La temperatura de la juntura está muy por debajo de los $125 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (que es el máximo recomendado)

C1:

Selector de huellas (13623 elementos cargados)

Filtro

Elemento	Descripción
C_Disc_D3.4mm_W2.1mm_P2.50mm	C, Disc ser
C_Disc_D3.8mm_W2.6mm_P2.50mm	C, Disc ser
C_Disc_D4.3mm_W1.9mm_P5.00mm	C, Disc ser
C_Disc_D4.7mm_W2.5mm_P5.00mm	C, Disc ser
C_Disc_D5.0mm_W2.5mm_P2.50mm	C, Disc ser
C_Disc_D5.0mm_W2.5mm_P5.00mm	C, Disc ser
C_Disc_D5.1mm_W3.2mm_P5.00mm	C, Disc ser
C_Disc_D6.0mm_W2.5mm_P5.00mm	C, Disc ser

C_Disc_D5.1mm_W3.2mm_P5.00mm
C, Disc series, Radial, pin pitch=5.00mm, , diameter*width=5.1*3.2mm^2, Capacitor,
<http://www.vishay.com/docs/45233/kseries.pdf>

Palabras clave C Disc series Radial pin pitch 5.00mm diameter 5.1mm width 3.2mm Capacitor
Documentación <http://www.vishay.com/docs/45233/kseries.pdf>

Datasheet cerámico

Aquí se puede visualizar una imagen de cómo seleccionamos el footprint en función de el valor de faradios y el voltaje (0.1uF 50v)

100.000 pF = 0.1uF

DIELECTRIC X7R			
CAP. (pF)	50 V _{DC}	100 V _{DC}	200 V _{DC}
100 000	K104#15X7RF5###R	K104#15X7RH5###R	K104#20X7RK5###R

Size code

K104#15X7RF5###R

SIZE CODE	W _b MAX.	H _{MAX.}	T _{MAX.}	Lead Diameter	MAXIMUM SEATING HEIGHT (SH)			
					L2	H5	K2	K5
15	3.0 - 3.8	2.0 - 3.8	1.6 - 2.6	0.50 ± 0.05	1.6	2.6	3.5	3.5

C2:

Datasheet electrolitico

Aquí se puede visualizar una imagen de cómo seleccionamos el footprint en función del valor de faradios y el voltaje (1uF 50v)

ØD (+0.5 Max.)	5	6.3	8	10	13	16	18	22	25
F (±0.5)	2	2.5	3.5	5	5	7.5	7.5	10	12
Ød (±0.02)	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8

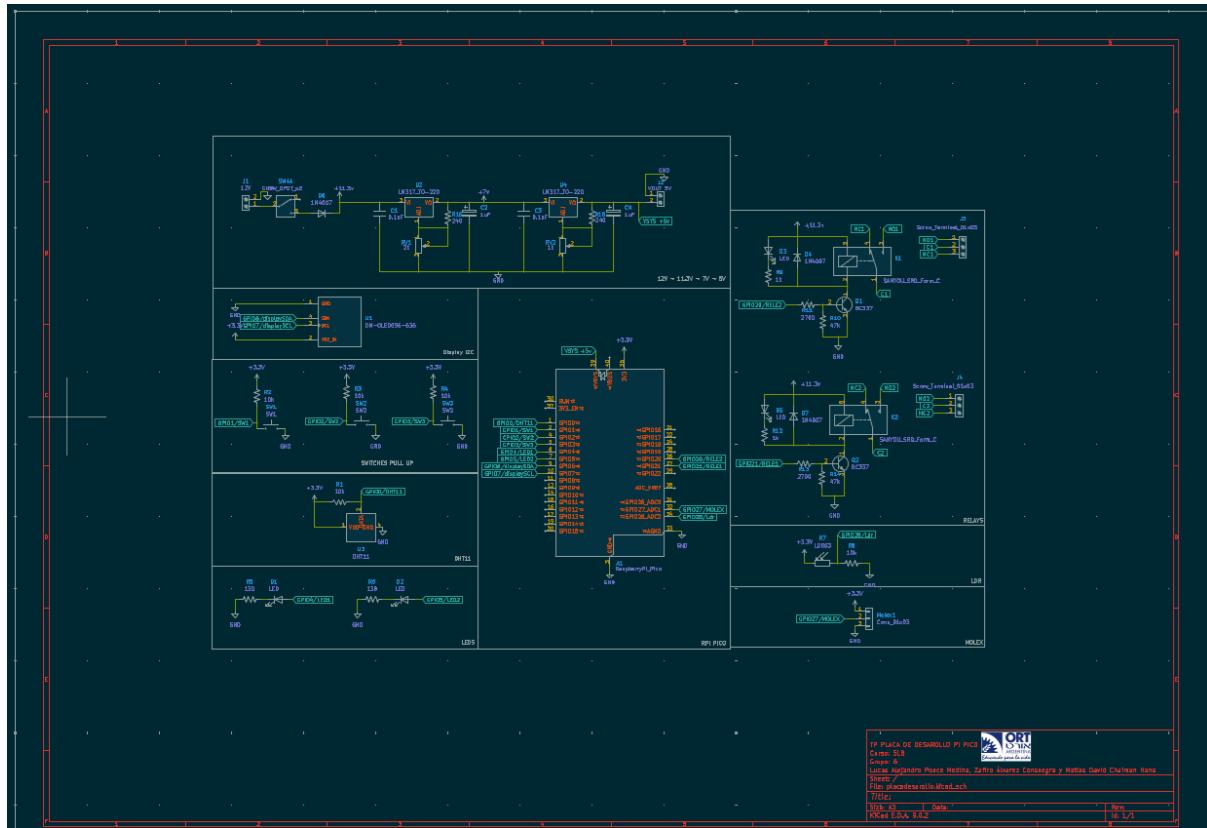
Case Size Table					$\emptyset D \times L$ (mm)		
W V (SV) μF	10 (13)	16 (20)	25 (32)	35 (44)	50 (63)	63 (79)	100 (125)
0.1	-	-	-	→		-	
0.22	-	-	-	→		-	
0.33	-	-	-	→		-	
0.47	-	-	-	→		-	
1	-	-	-	→	5 x 11	-	5 x 11

Medidas copper area:

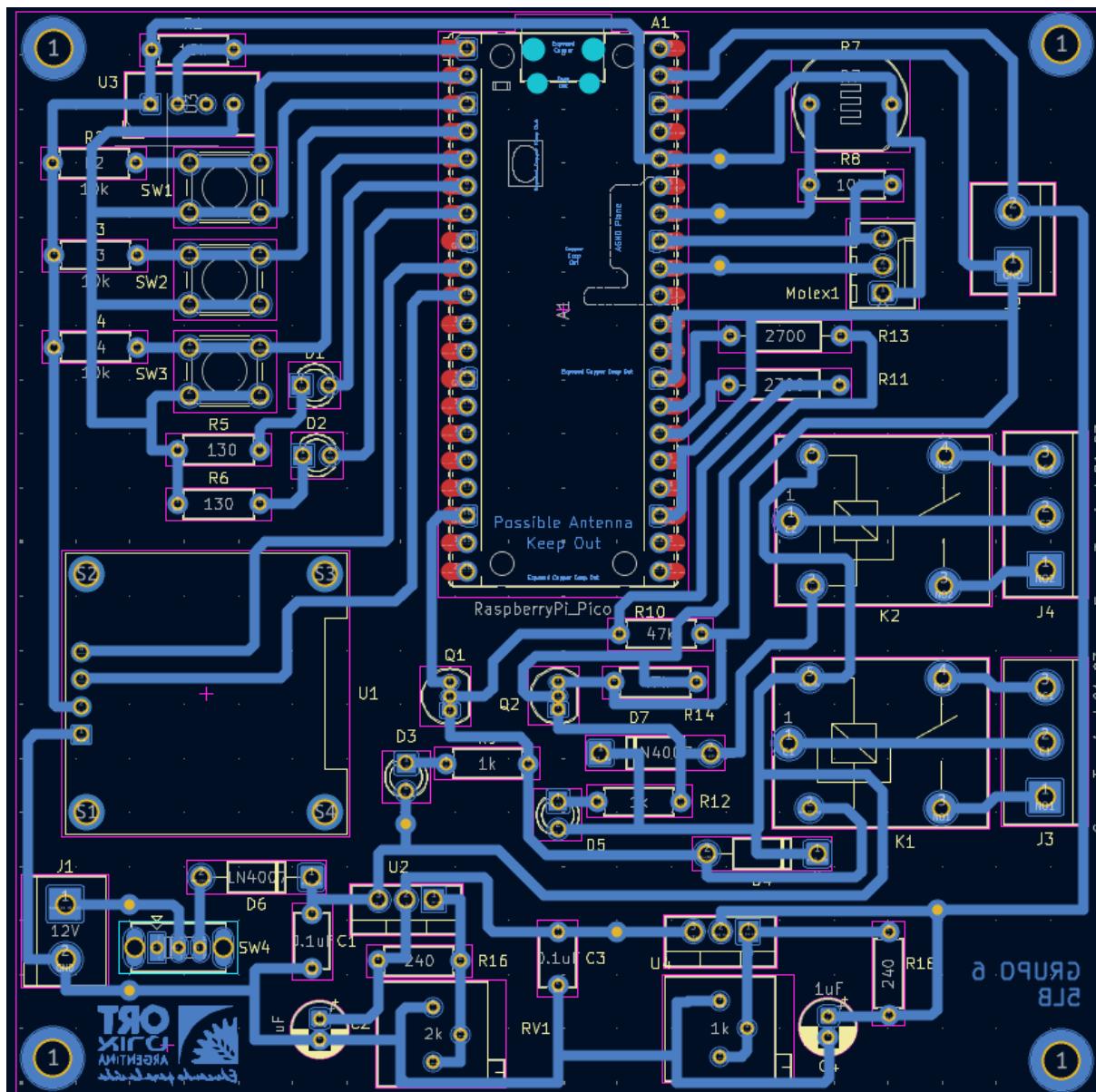
General		Propiedades eléctricas		Rellenar		
Nombre de zona:	Test	Margen:	1,5	mm	Tipo de relleno:	Relleno sólido
Nivel de prioridad de la zona:	0	Ancho mínimo:	0,25	mm	Orientación:	0
Forma		Conexiones de pad:		Ancho del rayado:		
<input type="checkbox"/> Bloqueado		Sólida		1	mm	
Visualización del perímetro:	Rayado	Espaciado del alivio térmico:	0,5	mm	Espaciado del rayado:	1,5
Paso del rayado en el contorno:	0,5	Ancho del alivio térmico:	0,5	mm	Esfuerzo de suavizado:	0
Suavizado de esquinas:		Eliminar islas:		Cantidad de redondeado:		
Ninguno		Siempre		0,10		
Radio de redondeo:	0	mm	Tamaño mínimo de isla:	10	mm ²	

Esquemático y Pcb:

Esquemático



Pcb sin zona de cobre:



Pcb con zona de cobre:

