

100 preguntas



6.0.5

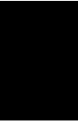
*Preguntas sobre el Esquemático
y sobre el PCB*

Edición: 5 de diciembre de 2022

Índice general

1. Preguntas sobre el esquemático de kicad 6.0.5	1
1.1. ¿Qué es el KiCAD?	1
1.2. ¿Qué es un esquemático, para qué sirve?	1
1.3. ¿Qué es un símbolo en un esquemático?	1
1.4. ¿Se puede hacer tu propio “símbolo” ?	1
1.5. ¿Porqué en los diodos y transistores se debe reconfigurar las patitas?	2
1.6. ¿Cuántos modos de simulación tiene el kicad ?	3
1.7. ¿Qué es y para que sirve el modelo “spice” en Kicad?	3
1.8. ¿Cómo se simula un circuito en un “punto de operación”?	3
1.9. ¿Cómo se simula un circuito en un “transitorio” de tiempo?	3
1.10. ¿Cómo se simula la “transferencia DC” de un circuito ?	3
1.11. ¿Cómo se simula una “transferencia AC” de un circuito ?	4
1.12. ¿Cómo se hace en Kicad la trasnferencia AC de un divisor resistivo?	4
1.13. ¿Cómo se hace en Kicad la trasnferencia AC de un RC?	4
1.14. ¿Cómo se puede hacer un listado de los componentes de un circuito esquemático?	4
1.15. ¿Se puede medir diferencia de tensiones en un circuito esquemático con Kicad?	5
1.16. ¿Para qué sirve el “ <i>pwr_flag</i> ” ?	5
1.17. ¿Qué es y para que sirve el archivo.net “Netlist” ?	5
1.18. ¿Qué diferencias hay entre un “archivo.net” y un “archivo.cir” ?	5
1.19. ¿Cómo se configura un circuito esquemático en una “Hoja A4” ?	5
1.20. ¿Cómo se simula la polarización de un amplificador emisor común?	6
1.21. ¿Cómo simular la Rta. en frecuencia de un amplificador emisor común?	7
2. Preguntas sobre PBC en kicad 6.0.5	9
2.1. ¿Qué es un PCB, para qué sirve?	9
2.2. ¿Cuál es la diferencia entre “simple faz”, “doble faz” y “Multicapa” ?	9
2.3. ¿Qué diferencia hay entre Botom y Top?	9
2.4. ¿Qué es un “Pad”?	10
2.5. ¿Qué es el “Vias”?	10
2.6. ¿Qué es una “isla”?	10
2.7. ¿Qué diferencias hay entre los montajes THD, SMD y BGA?	10
2.8. ¿Cuáles son los primeros pasos para hacer un PCB en kicad?	11
2.9. ¿Cómo se hace la zona rellena de cobre (cooper poor) en Kicad?	11
2.10. ¿Porqué se hacen pistas con curvas de 45° ?	11
2.11. ¿Cómo se crea mi propia “huella” (footprint)?	11
2.12. ¿Cómo se machea un integrado con el footprint?	11

2.13. ¿Cómo se mide el largo de un componente en el archivo PCB ?	12
2.14. ¿Qué ancho debería tener una pista que soporte una corriente de 1A?	12
2.15. ¿Cuál es la diferencia entre las placas FR2 y FR4?	12
2.16. ¿Conviene unir las masas de Potencia con las de control?	12
2.17. ¿Qué es un “layer”?	12
2.18. ¿Qué es un archivo “Gerber”?	12
2.19. ¿Qué es “Skill”?	12
2.20. ¿Cómo se protege un PCB de las EMI?	12
2.21. ¿Qué es la EMC aplicado a los PCB´s?	13
2.22. ¿Para qué frecuencias se puede hacer antenas con pistas en un PCB ?	13
2.23. ¿Qué es el PTH (Plating Through Hole)?	13
2.24. ¿Qué diferencia hay entre el PTH y el NPTH?	13
2.25. ¿Cómo se hace el autoroute en Kicad?	13
2.26. ¿Qué recomiendan básicamente las normas para PCB?	13
2.27. ¿Cómo se hace para que sea simple faz y los componentes queden en el Front?	13



Preguntas sobre el esquemático de kicad

6.0.5

1.1. ¿Qué es el KiCAD?

KiCad es un paquete de software libre para la automatización del diseño electrónico (del inglés: Electronic Design Automation, EDA). Facilita el diseño de esquemáticos para circuitos electrónicos y su conversión a placa de circuito impreso (del inglés: Printed Circuit Board, PCB).

Es un programa multiplataforma, escrito en C ++ con wxWidgets para ejecutarse en FreeBSD, Linux, Microsoft Windows y Mac OS X.

1.2. ¿Qué es un esquemático, para qué sirve?

1.3. ¿Qué es un símbolo en un esquemático?

1.4. ¿Se puede hacer tu propio “símbolo” ?

1.5. ¿Porqué en los diodos y transistores se debe reconfigurar las patitas?

A) Secuencia de nodos para Diodos:

B) Secuencia de nodos para transistores:

En los encapsulados existen 3 tipos de secuencias de “Pinout” en los transistores TBJ:

CBE=123 (*Europeo*) .

EBC=123 (*Americano*)

ECB=123 (*Japonés*)

Kicad para simular reconoce la asignación de las patitas de los transistores TBJ en la siguiente secuencia “**CBE = 1 2 3**”, o sea:

Colector = Pata 1

Base = Pata 2

Emisor = Pata 3

En el caso que en el símbolo de un transistor las patitas tengan distinta asignación a lo descripto antes, kicad lo simula pero el resultado no es el correcto, porque las patitas no son las correctas.

Ejemplo:

En el gráfico se observa el caso a) de un transistor TBJ con encapsulado TO-92, en el cual es correcta la asignación de patitas (*pinout*) como vienen en el símbolo porque es la asignación de secuencia de nodos que acepta kicad “**CBE = 1 2 3**”. No hay que corregir nada.

En el caso b) se observa el símbolo del transistor viene asignadas las patitas “**CBE = 3 2 1**”, es un error a corregir porque no corresponde a la secuencia que acepta kicad . El colector tiene asignada la patita 3, la base tiene la patita 2, y el emisor la 1 . La corrección que se debe hacer para que kicad simule bien el circuito es cambiarle la asignación a “**CBE = 3 2 1**” . Para ello hay que ir al modelo spice y configurar la **Secuencia alternativa de nodos** y escribir:

“ **3 espacio 2 espacio 1** ”

Ejemplos:

Transistor: **Secuencia alternativa de nodos:**

BC337 NPN No corregir

BC327 PNP No corregir

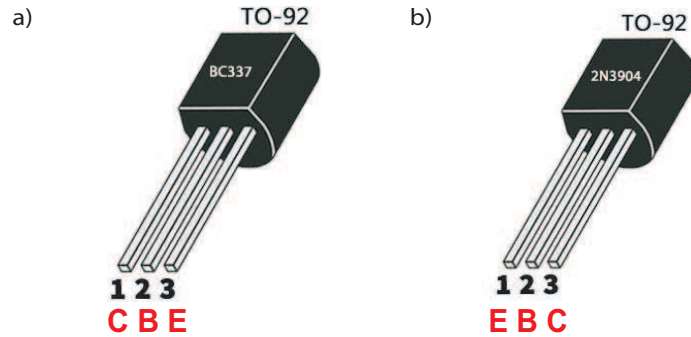
BC 547 NPN No corregir

BC 109 NPN Corregir 3 2 1

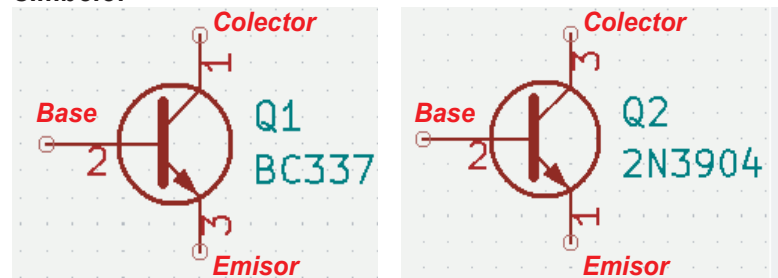
2N3904 NPN Corregir 3 2 1

2N2222 NPN Corregir 3 2 1

Encapsulado:



Símbolo:



Modelo Spice:



1.6. ¿Cuántos modos de simulación tiene el kicad ?

1. Punto de operación
2. Transferencia DC
3. AC
4. Transitorios

1.7. ¿Qué es y para que sirve el modelo “spice” en Kicad?

1.8. ¿Cómo se simula un circuito en un “punto de operación”?

1.9. ¿Cómo se simula un circuito en un “transitorio” de tiempo?

1.10. ¿Cómo se simula la “transferencia DC” de un circuito ?

1.11. ¿Cómo se simula una “transferencia AC” de un circuito ?

La simulación “AC” del Kicad, hace un barrido de frecuencia en la entrada y muestra :

1. La **Ganancia** : La ganancia de tensión en decibels en función de la frecuencia en escala logarítmica.
2. La **fase**: El ángulo de desfase entre la señal de entra y de salida en función de la frecuencia en escala logarítmica.

1.12. ¿Cómo se hace en Kicad la tranferencia AC de un divisor resistivo?

Esquemático en Kicad: Se arma el esquemático en Kicad con dos resistencias iguales y utilizando la fuente V_{source} .

Cálculos numéricos:

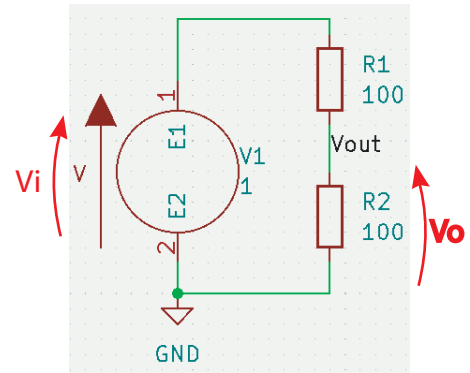
Ganancia en veces: $A_v = \frac{v_o}{v_i} = \frac{v_i \frac{R_2}{R_1 + R_2}}{v_i} = \frac{1}{2} = 0,5$

Ganancia en Decibels: $A_v(dB) = 20 \cdot \log(A_v) = 20 \cdot \log(0,5) = -6dB$

Fase: $\alpha = 0^\circ$

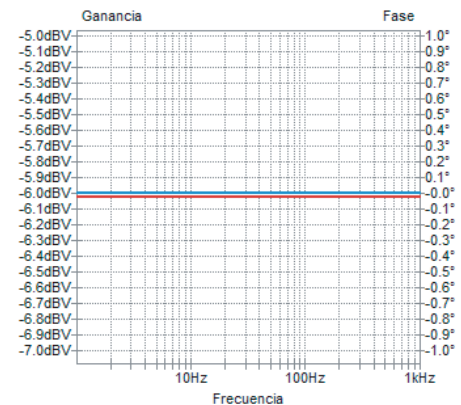
La ganancia en veces es menor que 1, o sea atenúa. Y la ganancia en decibels es $6dB$ que corresponde a que la tensión de salida es el 50 % de la tensión de entrada.

La fase es cero para cualquier frecuencia, porque las resistencias no dependen de la frecuencias, no retrasan ni adelantan la señal de entrada.



Simulación “AC” en Kicad 6.0.5 :

1. Doble click en la fuente “Vsource” .
2. Modelo Spice → Solapa: fuente → Análisis DC/AC → Magnitud = 1 → Aceptar
3. Inspeccionar → Simulador → Parámetros de simulación → AC → Puntos = 1000, Frecuencia inicial = 1, Frecuencia final = 1000 → Aceptar
4. Ejecutar para simulación
5. Añadir señales



1.13. ¿Cómo se hace en Kicad la tranferencia AC de un RC?

1.14. ¿Cómo se puede hacer un listado de los componentes de un circuito esquemático?

1.15. ¿Se puede medir diferencia de tensiones en un circuito esquemático con Kicad?

Rta.: NO. Solo se puede medir una tensión respecto de masa, o sea únicamente respecto de GND.

1.16. ¿Para qué sirve el “*pwr_flag*” ?

1.17. ¿Qué es y para que sirve el archivo.net “Netlist” ?

La traducción de *Netlist* es *Lista de Redes*. Un netlist es un archivo que describe las conexiones de un circuito electrónico. Está formado por una lista de los componentes electrónicos y una lista de nodos en la que están conectados.

El netlist es usado por el software de realización de PCB para hacer el Layout. Se puede decir que el netlist es la conexión de información entre el soft del esquemático y el soft del PCB.

Por ejemplo:

```
[ C32 C0201 22nF ]
```

C32 es un capacitor de valor 22nF y el footprint es C0201.

1.18. ¿Qué diferencias hay entre un “archivo.net” y un “archivo.cir” ?

Rta.:

Archivo.net : es un archivo netlist kicad.

Archivo.cir : es un archivo netlist Spice.

1.19. ¿Cómo se configura un circuito esquemático en una “Hoja A4” ?

Para configurar el tamaño de la hoja de un circuito esquemático hay que “Clickear” con el mouse en el borde de la hoja en la que se hizo el circuito, tal como muestra en el gráfico 1.3 a).

Después de clickear, se va a abrir un cuadro de opciones, en la que figura el tamaño de la hoja y también si se quiere vertical u horizontal.

Elegir lo que se desea, cerrar el cuadro, y listo!

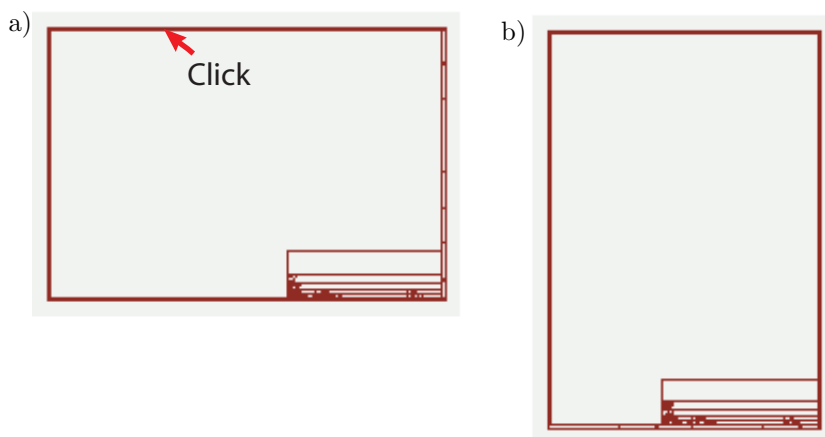


Figura 1.1: Esquemático con hoja A4, con: a) Vista horizontal , b) Vista vertical

1.20. ¿Cómo se simula la polarización de un amplificador emisor común?

A) Consideraciones previas:

- Se dice emisor común porque es el nodo del transistor que no entra ni sale señal. Aunque en éste circuito de polarización no se vé donde entra y donde sale la señal, ésto se hará en otra pregunta.
- Se denomina polarización a las tensiones continuas del circuito.
- También se denomina polarización al “Punto Q” del circuito, que son todas las tensiones y corrientes del circuito en continua. Ejemplo: V_{cq} , V_{bq} , V_{eq} , V_{ceq} , I_{cq} , I_{bq} , I_{eq} .

Las tensiones continuas del circuito son las tensión de la base V_b , tensión de emisor V_e y la tensión del colector V_c

B) Esquemático en Kicad: Se arma el circuito emisor común típico. Se usará como fuente de tensión continua a **Vsource**=10V y un transistor 2N3904. Se configura el modelo spice del transistor 2N3904 de la siguiente manera:

- Librería: TBJ NPN 2N3904.lib
- Modelos: QN3904
- Tipo: BJT
- Secuencia alternativa de nodos: “3 2 1”.

No olvidar poner la masa GND. Poner los *PWR_FLAG* en las fuentes. Se sugiere comprobar las reglas eléctrica con el ERC, si no puede que no simule bien.

C) Cálculos teóricos:

Equivalente de Thevenin: se hace un circuito equivalente de Thevenin con las resistencias R_1 y R_2 .

$$R_{bb} = R_1 // R_2 = 750\Omega$$

$$V_{bb} = V_{cc} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 2,5V$$

Malla de entrada:

$$V_{bb} - R_{bb} \cdot I_{bq} - 0,7V - I_{eq} \cdot R_e$$

$$I_{cq} = h_{FE} \cdot I_{bq}$$

$$h_{FE} = 130$$

$$I_{eq} = I_{bq} + I_{cq} \approx I_{cq}$$

$$\Rightarrow V_{bb} - R_{bb} \cdot I_{bq} - 0,7V - h_{FE} \cdot I_{bq} \cdot R_e = 0$$

$$\Rightarrow I_{bq} = \frac{V_{bb} - 0,7V}{R_{bb} + h_{FE} \cdot R_e} \approx 130\mu A$$

$$\Rightarrow I_{cq} = I_{bq} \cdot h_{FE} \approx 17mA$$

Malla de salida:

$$V_{eq} = I_{cq} \cdot R_e \approx 1,69V$$

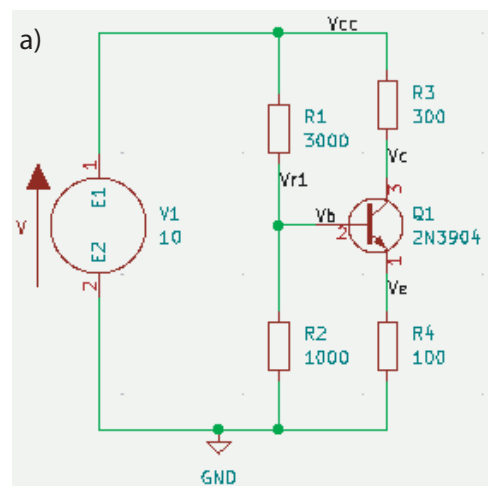
$$V_{cq} = V_{cc} - I_{cq} \cdot R_c \approx 4,91V$$

$$V_{bq} = V_{bb} - I_{bq} \cdot R_{bb} \approx 2,39V$$

D) Simulación: Punto de operación en kicad 6.0.5.

- Doble click en la fuente “Vsource” .
- Modelo Spice → Solapa: fuente → Análisis DC/AC : Nada ! → Magnitud = Nada! → Aceptar
- Inspeccionar → Simulador → Parámetros de simulación → Punto de operación
- Ejecutar para simulación

Recordar que la simulación “Punto de operación” no hace gráficos, solo resultados de tensiones y corrientes continuas.



b) Simulation results:

I(R1):	2.53359mA
I(R3):	16.5458mA
I(V1):	-19.0793mA
I(R2):	2.39922mA
I(R4):	16.6801mA
Ie(Q1):	-16.6801mA
Ic(Q1):	16.5458mA
Ib(Q1):	134.373uA
V(/ve):	1.66801V
V(/vcc):	10V
V(/vc):	5.03627V
V(/vb):	2.39922V

Figura 1.2: a) Esquemático del circuito , b) Resultados de la simulación.

1.21. ¿Cómo simular la Rta. en frecuencia de un amplificador emisor común?

A) Esquemático en Kicad : Configuraciones idem a la pregunta anterior, se le agregan capacitores, resistencias y una fuente de alterna. Se sugiere usar el ERC.

B) Simulación “Punto de operación”:

El PO en éste circuito es idem a la pregunta anterior, o sea que las tensiones de continua y corrientes de continua son las mismas. Recordar que los capacitores en PO son llaves abiertas y el generador de tensión alterna está pasivado, o sea OV.

C) Simulación transferencia “AC” :

Con el modo **AC** se obtiene la respuesta en frecuencia en dos gráficos superpuestos de ganancia y fase en función de la frecuencia, ambas en escala logarítmica de frecuencias.

Conviene escribir en algún lugar del esquemático “**.ac np finic ffinal**” (se ahorra tiempo) para llenar el formulario de AC:

```
.ac lin 100000 100 200000000
```

np= número de puntos , **finic**= frecuencia inicial del barrido, **ffinal**= frecuencia final del barrido.

Configuración de las fuentes Vsource: La fuente Vsource de *tensión continua* se debe configurar en el modelo spice en “Análisis DC/AC” en DC=10 y AC=0

Mientras que la fuente Vsource de *tensión alterna* que está a la entrada del circuito (base del transistor) se debe configurar en el modelo spice en “Análisis DC/AC” en DC=0 y AC=0.1”.

Resultados de la simulación: A frecuencias medias (dentro de las frecuencias de corte inferior y superior) donde la respuesta es plana: la ganancia, la fase, las frecuencias de corte y el ancho de banda simuladas y calculadas son las siguientes:

Ganancia : +33dB

Fase : -180°

Frecuencia de corte inferior: $f_{ci} = 10\text{KHz}(-3\text{dB})$

Frecuencia de corte superior: $f_{cs} = 10\text{MHz}(-3\text{dB})$

Ancho de banda (-3dB) : $AB = 9,99\text{MHz}$
 $AB = f_{cs} - f_{ci} = 10\text{MHz} - 10\text{KHz} = 9,99\text{MHz}$

D) Cálculo de la ganancia en veces: A_v

Ganancia en Decibels:

$$A_v(\text{dB}) = 20\text{dB} \cdot \log(A_v) = 33\text{dB}$$

Ganancia en veces:

$$A_v = \text{antilog}\left(\frac{33\text{dB}}{20\text{dB}}\right) \approx 44,7$$

E) Cálculo resumen de las frecuencia de corte inferior: f_{ci}

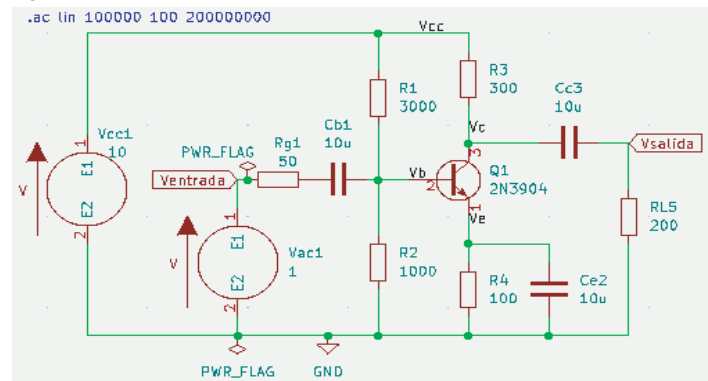
Para hallar la frecuencia de corte inferior f_{ci} utilizaremos la siguiente fórmula:

$$f_{ci} = \frac{\omega_L}{2\pi} = \frac{\sum \frac{1}{\tau_i}}{2\pi} = \frac{\frac{1}{\tau_b} + \frac{1}{\tau_e} + \frac{1}{\tau_c}}{2\pi} = \frac{\frac{1}{1374\mu\text{seg}} + \frac{1}{9,6\mu\text{seg}} + \frac{1}{4860\mu\text{seg}}}{2\pi} \approx 105,5\text{KHz}$$

Donde la frecuencia angular es $\omega_L = \sum \frac{1}{\tau_i}$, las constantes de tiempo de cada capacitor es $\tau_i = C_i \cdot (R_{serie})$ donde la R_{serie} es la resistencia que vé el capacitor considerando los otros otros capacitores en **corto circuito**.

Cálculo de los Taos:

a) Esquemático:



b) Simulación Punto de Operación

Simulation results:

I(R1): 2.53359mA
 I(R3): 16.5458mA
 I(V1): -19.0793mA
 I(R2): 2.39922mA
 I(R4): 16.6801mA
 Ie(Q1): -16.6801mA
 Ic(Q1): 16.5458mA
 Ib(Q1): 134.373uA
 V(/ve): 1.66801V
 V(/vcc): 10V
 V(/vc): 5.03627V
 V(/vb): 2.39922V

c) Simulación Transferencia “AC”

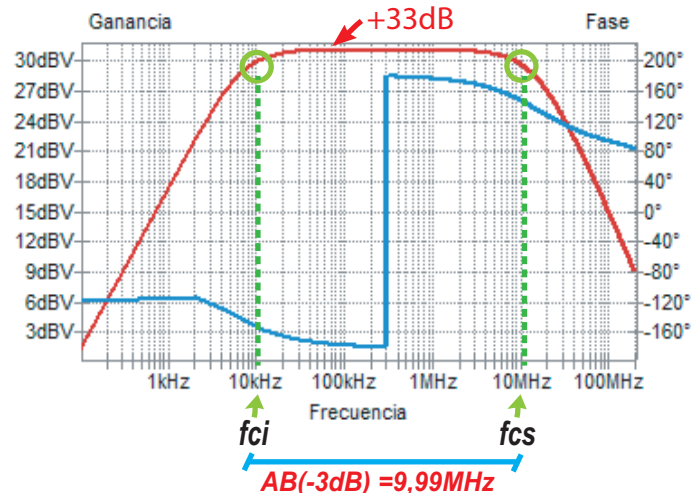


Figura 1.3: a) Esquemático del circuito , b) Resultados de la simulación Modo de operación , c) Simulación AC.

$$\tau_b = C_b \cdot (R_g + R_i) = 10\mu F \cdot \{50\Omega + R_{BB}/r_\pi\} = 10 \cdot (50 + 750/99) = 10,137,4 \approx 1374\mu seg$$

$$r_\pi = \frac{h_{FE}}{g_m} = 150,0,6616 = 99,24\Omega \quad (\text{El en modelo spice } BF=300 \text{ es un máximo, usaremos la mitad}).$$

$$\tau_e = C_e \cdot (R_e//R_{ie}) = 10\mu F \cdot (100\Omega//\frac{r_\pi + R_{BB}/R_g}{h_{FE}}) = 10 \cdot (100//\frac{99,24\Omega + 750\Omega/50\Omega}{150}) = 10 \cdot (100//0,97) \approx 9,6\mu seg$$

$$\tau_c = C_c \cdot (R_L + R_c//R_{ic}) = 10\mu F \cdot \{200\Omega + 300\Omega/r_o\} = 10 \cdot (200 + 300/6K2) = 10 \cdot (200 + 286) \approx 4860\mu seg$$

$$r_o = \frac{\Delta v_{ce}}{\Delta i_C} = \frac{V_{ceQ} - (-V_A)}{I_{cQ}} = \frac{3,34 + 100}{16,54mA} = 6K2\Omega$$

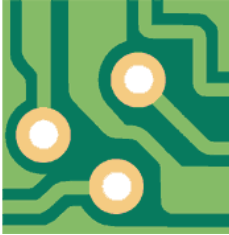
Notar que la frecuencia calculada y la simulada difieren, es porque se asume la suma de las tres frecuencias, pero hay una frecuencia dominante que es la de menor τ_o , o sea que si se calcula la frecuencia de corte inferior con solo ese τ_o daría aproximadamente:

$$f_{ci} = \frac{1}{2\pi \tau_e} = \frac{1}{2\pi \cdot 9,6\mu seg} \approx 16,5 \text{ KHz}$$

E) Cálculo de las frecuencia de corte superior:

(En construcción!)

Preguntas sobre PBC en kicad 6.0.5



LEER, ES IMPORTANTE!

- *Éste es un apunte basado en preguntas y respuestas.*
- *Las preguntas y respuestas son simples y amenas.*
- *Son para orientar, no para profundizar.*
- *Es un trabajo libre y colaborativo.*
- *Si alguien desea agregar, modificar o quitar alguna pregunta puede enviar un email a: rfloren@fi.uba.ar*

2.1. ¿Qué es un PCB, para qué sirve?

Un PCB (printed circuit board) es una placa de circuito impreso, que sirve para sujetar mecánicamente componentes electrónicos y conectarlos entre ellos eléctricamente a través de pistas e islas de cobre .

Las partes de un PCB virgen, son el “Sustrato” y la/s “lámina/s de cobre” pegada/s en las caras del sustrato.

2.2. ¿Cuál es la diferencia entre “simple faz”, “doble faz” y “Multicapa” ?

2.3. ¿Qué diferencia hay entre Botom y Top?

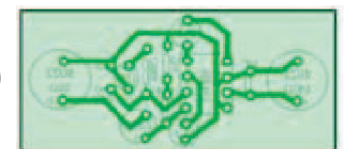
Rta.: Es depende desde donde se mire la placa de circuito impreso (PCB). Si se lo vé desde el lado donde están o estarán los componentes se llama “Top”, y si se mira desde el lado de abajo o sea donde están o estarán las pistas se llama “Bottom”.

Diferenciar, en una placa diseñada como SMD las pistas están en el mismo lado de los componentes, o sea ambos están del mismo lado, por ejemplo del lado “Top”. En cambio si la placa fué diseñada como THD, normalmente los componentes están del lado de arriba (“Top”) y las pistas e islas del lado de abajo (“Bottom”).

Top (arriba)



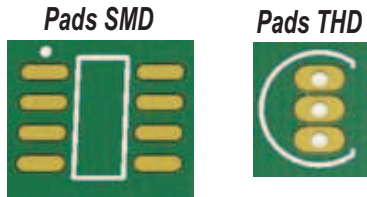
Bottom (abajo)



2.4. ¿Qué es un “Pad”?

Un pad es un área de cobre que sirve para fijar la patita de un componente que va soldado a la placa. A los pads en castellano se les llama “islas”. Existen dos tipos de pads:

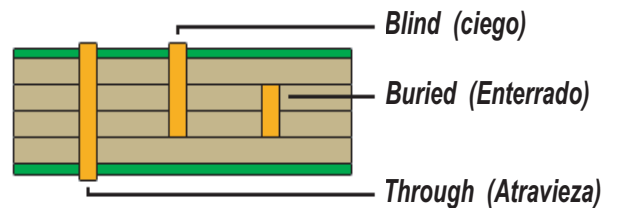
1. **Pad THD** : Superficie **con** agujerito, ubicado en el lado contrario al componente (Ej.: Bottom)
2. **Pad SMD** : Superficie **sin** agujerito, ubicado en el mismo lado del componente (Ej.: Top)



2.5. ¿Qué es el “Vias”?

Rta.: Vias se denomina al agujero que atravieza una placa PCB, sirve par conectar dos o más pistas de distintas capas. No es lo mismo que el PTH, porque no lo atraviesa una patita de un componente, por ese motivo las vías suelen ser de diámetros menores a los diámetros de los PTH.

Se suele usar para hacer una *pista puente* pasando de una capa a otra capa. Por ejemplo, pasar pista del bottom al top con una via, hacer una pista que recorra en el top, y luego regresar desde el top al bottom con otra vía para continuar el recorrido del circuito en el bottom.



2.6. ¿Qué es una “isla”?

Rta.: Una isla es un pad. (Ver pregunta: ¿Qué es un pad?)

2.7. ¿Qué diferencias hay entre los montajes THD, SMD y BGA?

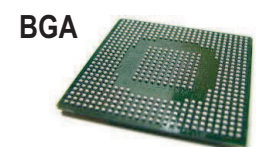
Para empezar intentemos traducir aproximadamente que quiere decir cada uno de los montajes :

- **THD** : *Through hole Device* (Dispositivo que atravieza un agujero)
- **SMD** : *Surface Mount device* (Dispositivo de montaje superficial)
- **BGA** : *ball grid array* (Matriz de rejilla de bolillaas)

Los dispositivos THD son los clásicos componentes que tienen patitas de metal, que se deben colocar en uno de los lados de las placas en los agujeritos correspondientes y luego se sueldan en el otro lado de la placa.

Los dispositivos SMD son los componentes que no tienen patitas, solo tienen una parte de metal en los extremos para apoyar superficialmente y soldar en la placa con alguna técnica compleja de soldado (sin necesidad de pasar por un agujerito como los THD).

Los dispositivos BGA son un tipo de SMD, porque tampoco tienen patitas, vienen con una matriz de islas de metal en donde mediante un proceso de soldadura se colocan unas bolillas y luego se sueldan con calor a las islas del pcb. Se usa mucho en circuitos integrados, por ejemplo los microprocesadores de PC's.



2.8. ¿Cuáles son los primeros pasos para hacer un PCB en kicad?

1. Tener el circuito esquemático terminado
2. Asignación de huellas. Ir al ícono que está arriba del esquemático.
 - Se abre una ventana con dos columnas, una columna con la *Librería de huellas* y otra columna con los símbolos de los componentes de tu circuito (**Símbolo: Asignación de huellas**)
 - Por cada componente del circuito, se elige la librería correspondiente, y luego de esa librería se elige el tipo de huella que se abre en una tercer columna (Huellas filtradas).
 - En cada huella filtrada, se puede ver la huella apretando el botón derecho del mouse.
 - Hacer doble click en la huella elegida para el componente.

Otra forma es directamente desde esquemático, clikear con el botón derecho del mouse en cada componente en la opción **Editar huella**, luego elegir desde allí la huella (footprint).
3. Abrir la placa en el editor de placas
 - Actualizar placa
4. Desde el esquemático se debe **Exportar la lista de redes**: Archivo → Exportar → Lista de redes → Kicad → Exportar Netlist .
5. Desde el PCV se debe **Importar Lista de redes**; Archivo → Importar → Lista de redes → Ubicación del *archivo.net* .
6. Ubicar los componentes
7. Elegir la capa: Puede ser el lado bottom (**B.cu**) o lado Top (**F.cu**). (Ver columna de apariencia a la derecha)
8. Hacer las pistas a mano: Clickear opción **Enrutar pistas** si se quiere hacer con ángulos de 45[°]

2.9. ¿Cómo se hace la zona rellena de cobre (cooper poor) en Kicad?

En la aplicación PCB del kicad, hacer lo siguiente:



1. Clickear en **Añadir zona rellena** (Ctrl+Shift+Z)
2. Clickear en una esquina de la zona que se desea hacer el relleno de cobre.
3. Se abre una pantalla para configurar, entonces configurar. Por ejemplo el ancho entre las pistas y el relleno.
4. Hacer el primer punto Clickeando en un punto inicial, luego armar el perímetro a rellenar Clickeando puntos.
5. Una vez terminado el último punto que se une con el primer punto del perímetro, presionar la tecla **B** .
6. Fin.
7. Si desea modificar el relleno, clickear con el botón derecho del mouse sobre la zona rellena y elegir la opción : → **Propiedades**.

2.10. ¿Porqué se hacen pistas con curvas de 45° ?

Se generan impedancias parásitas en la pista, solo ocurre en frecuencias de RF (Radio frecuencia).

2.11. ¿Cómo se crea mi propia “huella” (footprint)?

2.12. ¿Cómo se machea un integrado con el footprint?

2.13. ¿Cómo se mide el largo de un componente en el archivo PCB ?

1. Clickear en el ícono: → **Añadir una dimensión linear alineada.**

2. Clickear el inicio y el fin de lo que se desea medir.

2.14. ¿Qué ancho debería tener una pista que soporte una corriente de 1A?**2.15. ¿Cuál es la diferencia entre las placas FR2 y FR4?****2.16. ¿Conviene unir las masas de Potencia con las de control?****2.17. ¿Qué es un “layer”?****2.18. ¿Qué es un archivo “Gerber”?****2.19. ¿Qué es “Skill”?****2.20. ¿Cómo se protege un PCB de las EMI?**

2.21. ¿Qué es la EMC aplicado a los PCB's?

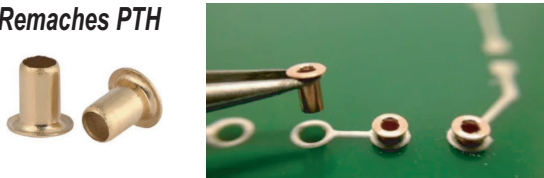
2.22. ¿Para qué frecuencias se puede hacer antenas con pistas en un PCB ?

2.23. ¿Qué es el PTH (Plating Through Hole)?

Rta.: El PTH es un agujerito metalizado en un PCB. En otras palabras, es un metal cilíndrico ubicado en las paredes de un agujero (hole). Sirve para conectar dos pistas de una placa doble faz, osea entre pistas del top y del bottom, o también para conectar varias pistas de una placa multicapa. A su vez permite soldar una patita de un componente THD (o sea un componente con patitas que atravieza el agujerito metalizado).

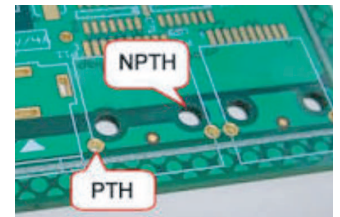
Para fabricación casera de PCB, se consiguen en el mercado *remaches* de distintos diámetros.

Remaches PTH



2.24. ¿Qué diferencia hay entre el PTH y el NPTH?

Ambos son agujeritos en el PCB. El PTH es un agujerito metalizado en las paredes, conecta pistas del top y bottom, permitiendo soldar la patita de un componente. Mientras que el NPTH es un simple agujerito no metalizado en el PCB, y solo sirve para que atraviese un tornillo u otro objeto con la condición de NO tener contacto eléctrico con las pistas.



2.25. ¿Cómo se hace el autoroute en Kicad?

2.26. ¿Qué recomiendan básicamente las normas para PCB?

1. IPC :

2.27. ¿Cómo se hace para que sea simple faz y los componentes queden en el Front?

