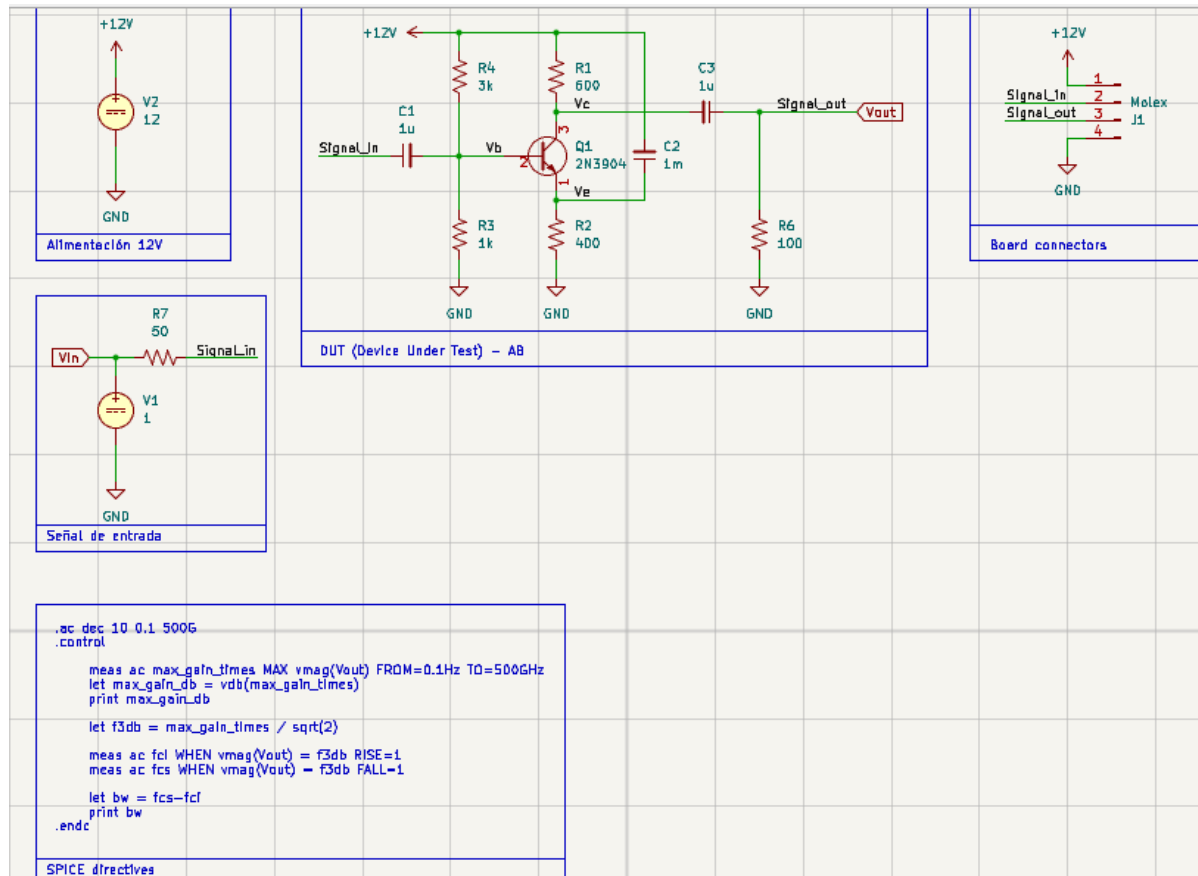


# Respuestas teóricas

A continuación se presentan las respuestas a las preguntas teóricas del parcial desarrollado el día 28/11/23.

## Realización

Inicialmente se realiza el esquemático quedando de la siguiente forma



En este se pueden ver los módulos que lo componen. A su vez desarrolle un breve script que me permite calcular el ancho de banda, la ganancia en dBV y veces, la frecuencia de corte inferior y superior. Esto me será útil para la segunda instancia de la práctica.

## Simulación

A partir del esquemático realizado en el punto anterior simular en los modos de simulación correspondientes los siguientes parámetros del circuito.

1.  $V_b$  : Tensión continua en la base.
2.  $V_c$  : Tensión continua en el colector.
3.  $V_e$  : Tensión continua en la emisor.
4.  $V_{ce}$  : Tensión continua entre el emisor y el colector.
5.  $f_{ci}$  : Frecuencia de corte inferior.
6.  $f_{cs}$  : Frecuencia de corte superior.
7.  $AB(@ \pm 3dB)$  : Ancho de banda con el criterio cuando se aparta de la respuesta plana  $\pm 3dB$ .
8.  $V_{oef}$  : Valor eficaz de la señal de salida cuando se ingresa en la entrada  $V_i = 10mV_{sen}(2\pi \cdot 1,5MHz)$ .

- $V_b$ : Tensión de base (**2.97029 V**)
- $V_c$ : Tensión de colector (**8.61053 V**)
- $V_e$ : Tensión de emisor (**2.27549 V**)
- $V_{ce}$ : Tensión colector emisor (**6.33504 V**)

## Simulación de respuesta en frecuencia

Se realizó la simulación de respuesta en frecuencia, obteniendo los siguientes resultados en el diagrama de bode y con el script desarrollado.

```
.ac dec 10 0.1 500G
.control

    meas ac max_gain_times MAX vmag(Vout) FROM=0.1Hz TO=500GHz
    let max_gain_db = vdb(max_gain_times)
    print max_gain_db

    let f3db = max_gain_times / sqrt(2)

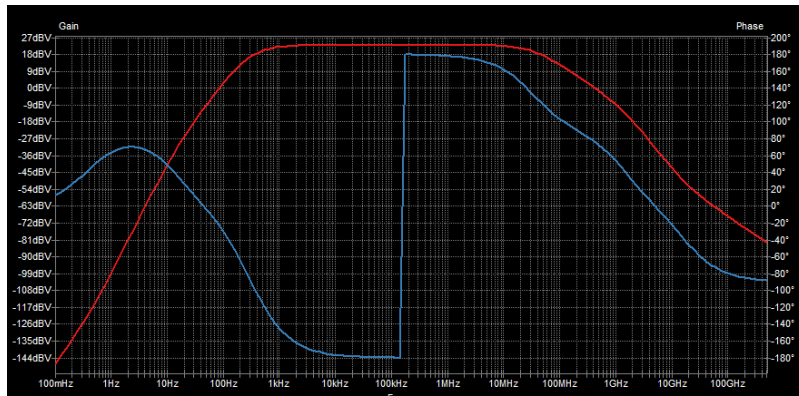
    meas ac fci WHEN vmag(Vout) = f3db RISE=1
    meas ac fcs WHEN vmag(Vout) = f3db FALL=1

    let bw = fcs-fci
    print bw
.endc
```

Explicare brevemente el script:

- Se realiza un barrido de frecuencia de 0.1Hz a 500GHz con 10 puntos por década.
- Se utiliza la función **meas** para medir la magnitud de la salida (**Vout**) y se almacena en la variable **max\_gain\_times** el valor máximo (**MAX**) de la magnitud de la salida.
- Se calcula la ganancia en dBV (**vdb()**) a partir de la magnitud de la salida máxima y se almacena en la variable **max\_gain\_db**.
- Se define la caída de la ganancia en  $\pm 3\text{dB}$  (**f3db**) como la frecuencia de la salida máxima dividida la raíz de 2 pues es el 70.7% de la salida máxima.
- Barriendo de izquierda a derecha, se utiliza la función **meas** para medir la frecuencia de corte inferior (**fci**) cuando la magnitud de la salida se encuentra en ascenso (**RISE**) y se almacena en la variable **fci**. Análogamente se realiza para la frecuencia de corte superior (**fcs**) cuando la magnitud de la salida se encuentra en descenso (**FALL**). Este procedimiento coloquialmente se puede decir que es como 'colocar un trigger a la altura de  $-3\text{dB}$  y que se dispare cuando la señal lo atraviese tanto por flanco ascendente como descendente'.
- Se calcula el ancho de banda (**bw**) como la diferencia entre la frecuencia de corte superior e inferior.
- Se imprime por pantalla la ganancia en dBV y el ancho de banda.

## Resultados de simulación



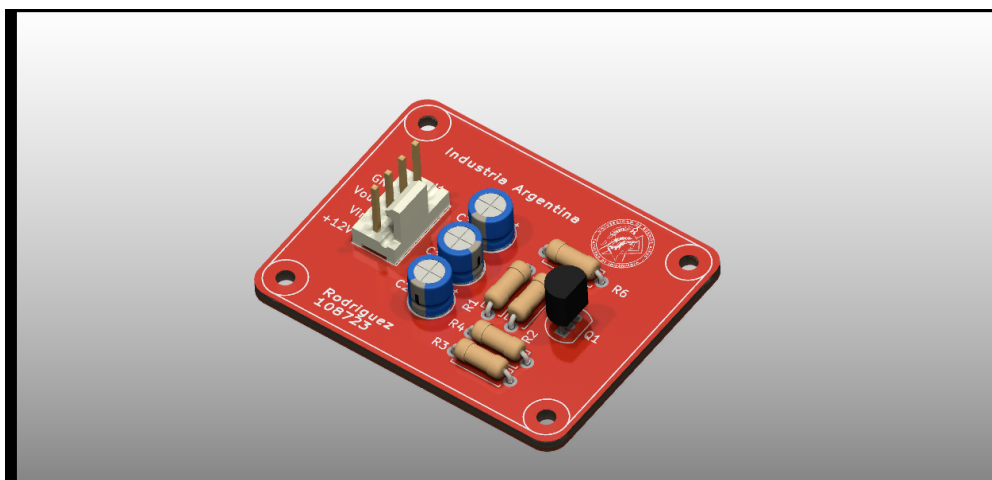
- fci: frecuencia de corte inferior (**491.9895 Hz**)
- fcs: frecuencia de corte superior (**32.281320 MHz**)
- AB(@+3dB): Ancho de banda a +3dB (**32.28082801 MHz**)
- Av: Ganancia en veces (**13.99258**)
- Av\_db: Ganancia en dBV (**22.91796 dBV**)
- Vo\_RMS: Tensión RMS de salida cuando se aplica una señal de 10mVp a 1.5MHz calculado (**0.0989 V**)  
>> Simulado aproximadamente (**0.10289 V**)

## Realización de PCB

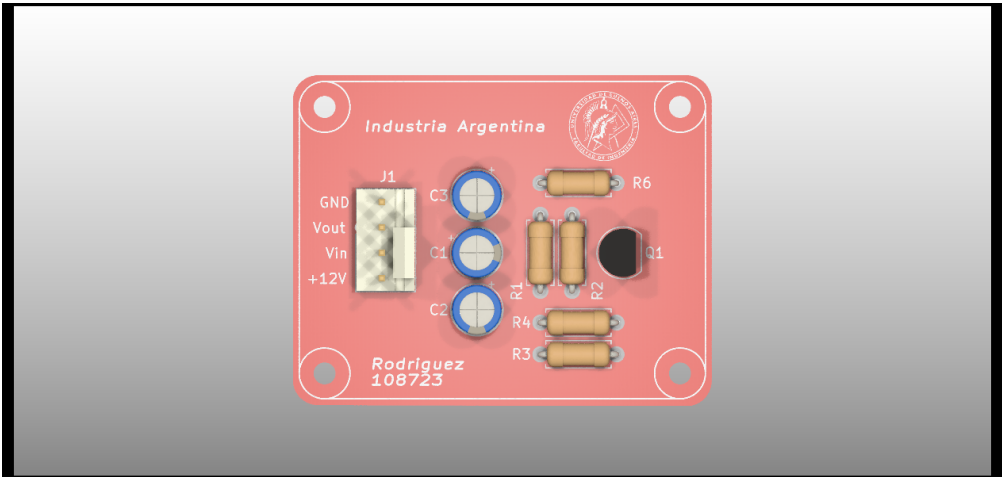
Al momento de realizar el PCB se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Por no disponer de medidas de los componentes se escogió de forma arbitraria el tamaño de los capacitores y resistencias.
- Se utilizó un encapsulado TO-92 para el transistor.
- Se utilizaron resistencias de 1/4W.
- Se agrega a la serigrafía el logo de la institución.
- Se agrega en el cobre el apellido del alumno.
- Se utiliza un conector molex (tipo ventilador de PC) para la alimentación y entrada de señal pues de esta forma se previene la inversión de polaridad.

El resultado final es el siguiente:



Vista superior



Vista inferior

