

Abstract geometric lines in black on a white background, forming various overlapping polygons and triangles.

AMPLIFICADOR DE AUDIO DE 1W

TRABAJO PRÁCTICO FINAL

Iván Plis – 21 de Julio de 2023

Electrónica Analógica I (ELE07)

Prof: Ing. Gabriel Gabian

REQUERIMIENTOS

Tensión de Alimentación: $V_{CC} = 24\text{ V}$

Resistencia de fuente: $R_S \approx 200\ \Omega$

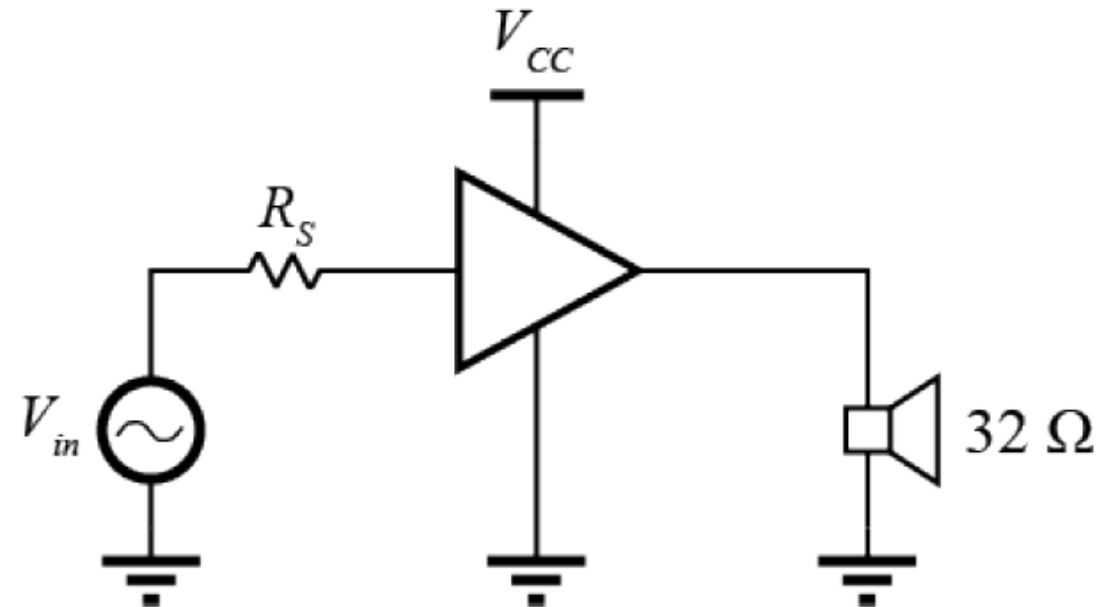
Tensión de entrada: $V_{in} = 1\text{ V}$

Potencia de salida: $0,5\text{ W} < P_{out} < 1\text{ W}$

Carga equivalente: $R_L = 32\ \Omega$

Ancho de banda: $BW = 20\text{ Hz a } 20\text{ kHz}$

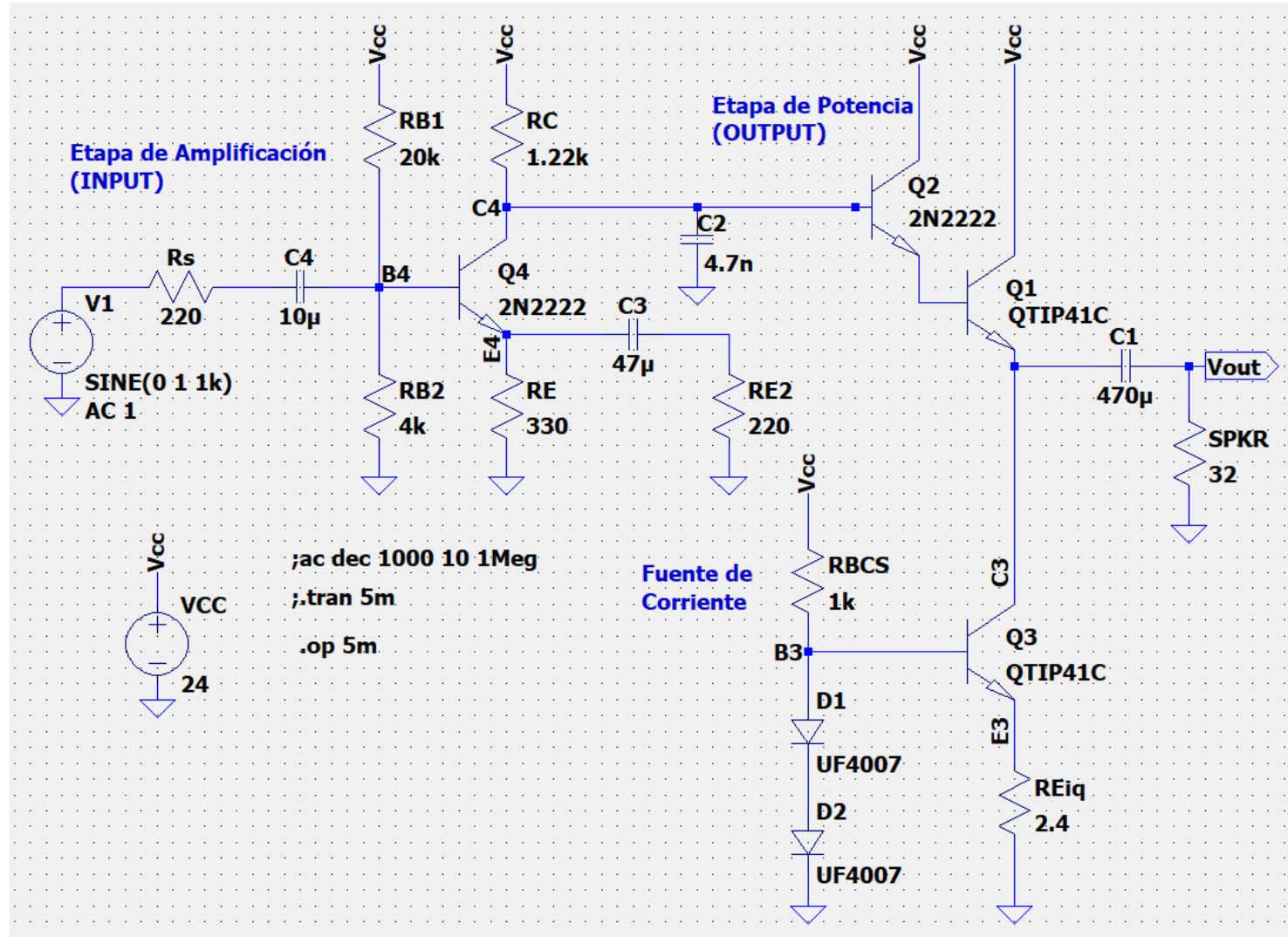
Hasta 2 potenciómetros



PROCESO DE DISEÑO

- **Elección de Etapas:**
 - *Etapas de Amplificación:* obtener la ganancia deseada. Polarizar el transistor eficientemente
 - *Etapas de Potencia:* brindar a la carga la corriente necesaria para tener 1W de potencia de salida con la carga de 32 ohm.
- **Fuente de corriente:** necesaria para que la señal no salga recortada (distorsión).
- **Respuesta en frecuencia:** lograr que el circuito sea un filtro pasa banda en el espectro audible (20Hz a 20KHz).
- **Disipación de Potencia y Eficiencia:** ¿Cuánta potencia estoy desperdiciando? ¿Necesito un disipador?

CIRCUITO PROPUESTO



Etapa de Amplificación: Emisor Común Degenerado. Alta Impedancia de Entrada. Corrientes pequeñas en los terminales del transistor. Ganancia $AV=9.4$

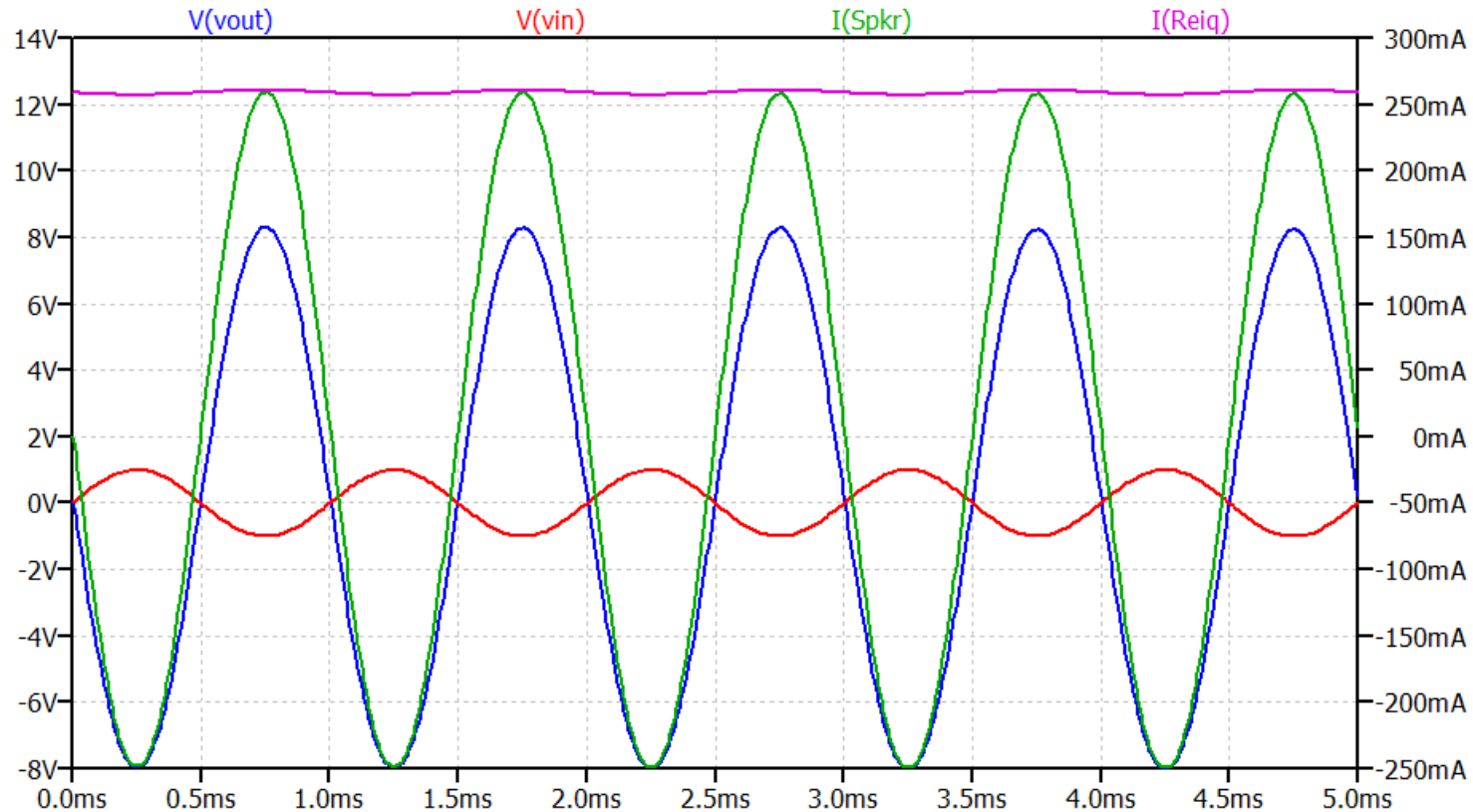
Etapa de Potencia: Emisor Seguidor. Par Darlington para reducir efecto de carga en el colector de Q4. 1W a la carga. $V_{out}=8V$

Fuente de corriente: $I_Q > I_L$ para que la señal de salida no recorte. $I_Q=250mA$.

Capacitores: Acople a la entrada, desacople en ganancia y salida.

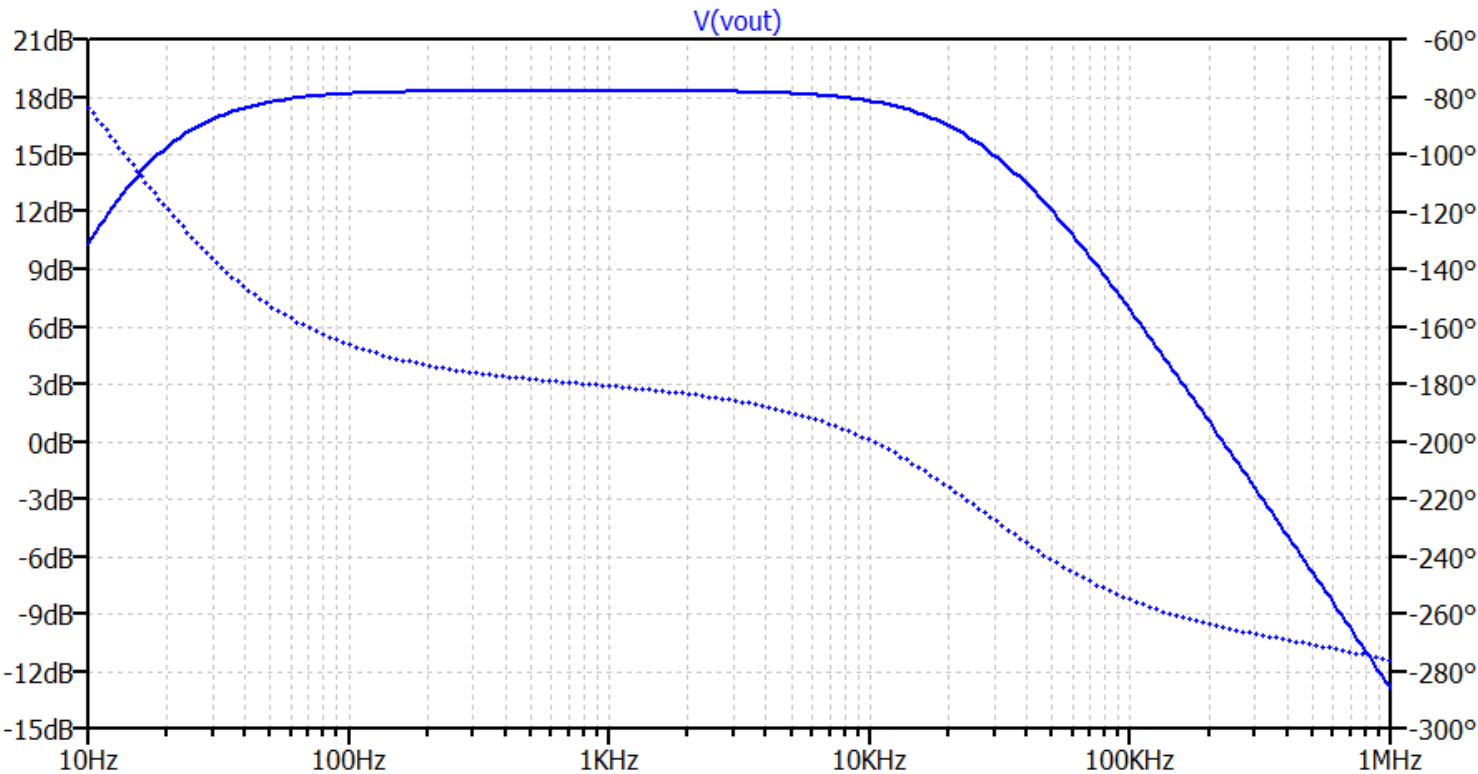
Respuesta en frecuencia: C4, C3 Y C1 polo de baja f. C2 polo de alta frecuencia \rightarrow filtro pasa bajos.

SIMULACIÓN



$A_V[vec{es}]$	8.2
$A_V[dB]$	18.3
$P_{out}[W]$	1.01
$I_L[mA]$	250
$I_Q[mA]$	252
BW	19.79 Hz a 28.75 KHz

SIMULACIÓN

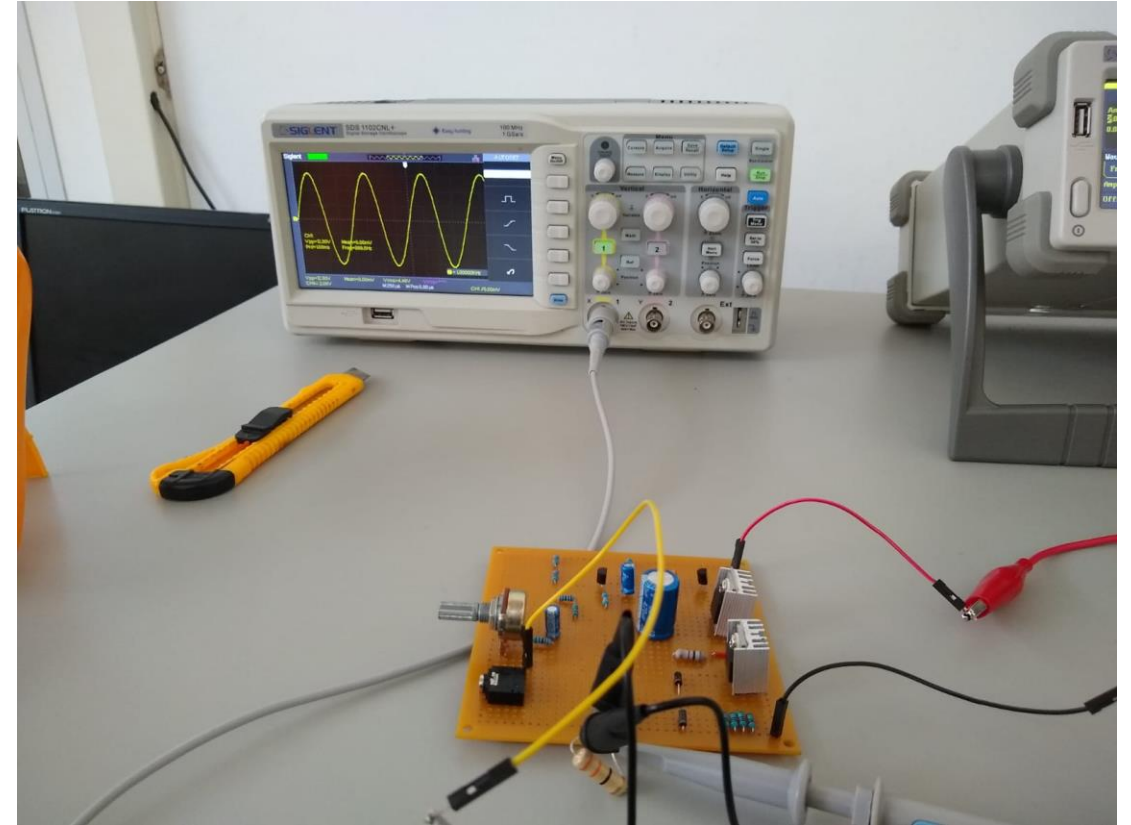
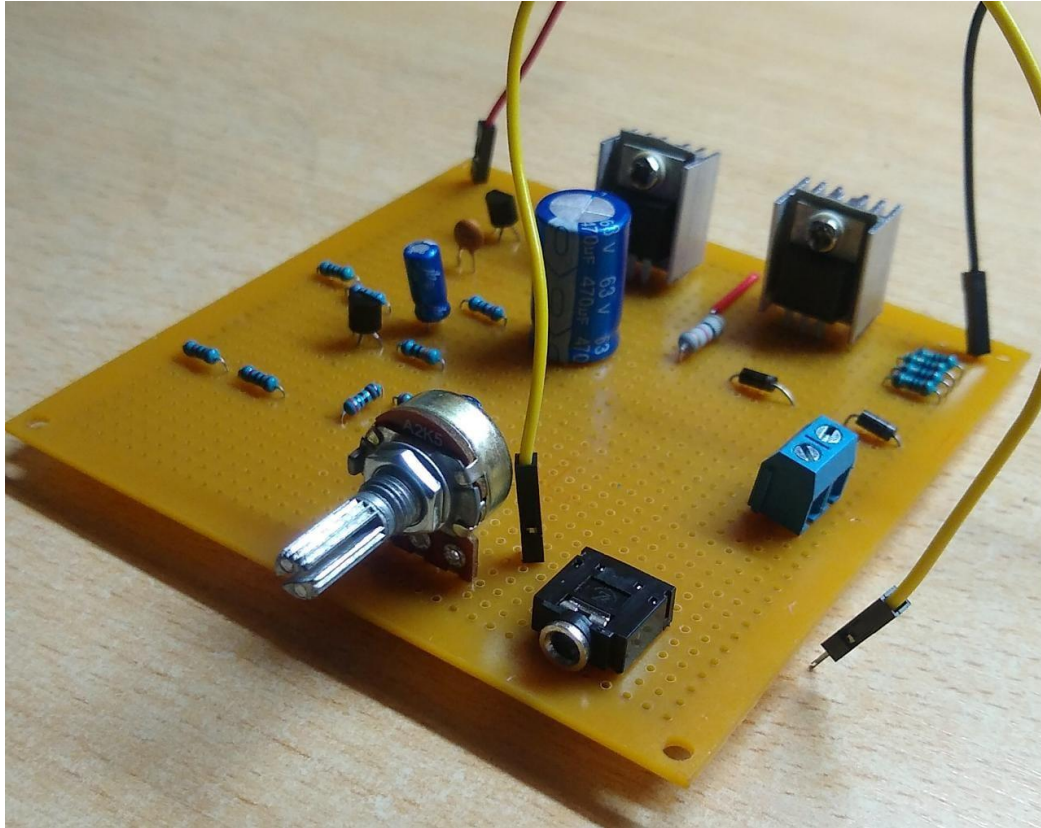


$A_V[veces]$	8.2
$A_V[dB]$	18.3
$P_{out}[W]$	1.01
$I_L[mA]$	250
$I_Q[mA]$	252
BW	19.79 Hz a 28.75 KHz

CONSTRUCCION: MATERIALES

Resistencias	Capacitores	Diodos	Otros
4 x 10R	1 x 4.7nf	1N4007 x2	1 x Potenciómetro log 2.5k
2 x 220R	1 x 10u	Disipadores	
1 x 330R	1 x 47u	TO-220 compatible x2	1 x Bornera
2 x 1K (una de 1W)	1 x 470u		1 x Entrada de miniplug 3.5mm
2 x 2K	Transistores	Carga	
2 x 4K	2 x 2N2222	1 x Resistencia 33R 2W	1 x Placa perforada 10x10
2 x 10K	2 x TIP41C	1 x Speaker 32R 2W	1 x Protoboard

CONSTRUCCIÓN: MEDICIONES



CONSTRUCCIÓN: MEDICIONES

Mediciones Principales		Consumo Estático	
$A_V[\text{veces}]$	6.2	$P_{RB1} [mW]$	194
$P_{out}[mW]$	860	$P_{RB2} [mW]$	3
$P_{TOT}[W]$	9.8	$P_{RC} [mW]$	114
<i>Eficiencia</i>	8%	$P_{RE1} [mW]$	30
<i>BW</i>	16Hz a 42KHz	$P_{Q4}[mW]$	863
$I_L[mA]$	194	$P_{Q2}[mW]$	227
$I_Q[mA]$	290	$P_{Q1}[W]$	4.31
		$P_{Q3}[W]$	3.51
		$P_{RB_CS}[mW]$	520
		$P_{D1+D2}[mW]$	28

DIFICULTADES

- Disipación de Potencia: Sobre calentamiento. IQ mas grande que la esperada.
- Componentes: Se utilizaron los componentes disponibles para aproximar las resistencias calculadas según corresponda.
- Efecto de carga: La corriente en la base de la segunda etapa no era despreciable, solucionado con un Par Darlington
- Soldadura: Primera experiencia soldando, tiempo invertido en la curva de aprendizaje. El circuito no funcionaba en los primeros test porque faltaban soldar pistas.
- Disipadores de los BJT de potencia: Al no entrar en la protoboard debieron ser recortados.
- Fuente de corriente: Resistencia de polarización en la base, elegir una que polarice a los diodos en su rango de operación y soporte la alta potencia.





CONCLUSIONES

- Se logró construir el Amplificador de Audio de 1W
- Ganancia, Potencia y Ancho de Banda muy cercano a las calculadas
- Buena calidad de sonido sin distorsión
- Baja eficiencia y sobrecalentamiento