

## Trabajo Practico: Piano con escala pentatónica

Diseñar un piano con 5 notas pertenecientes a la escala pentatónica. La forma de onda del sonido debe ser una señal cuadrada con un nivel de audio de línea. Se deberá utilizar el circuito integrado 40106 el cual consta de 6 negadores, y para la alimentación una batería de 9V.

### Pasos a seguir

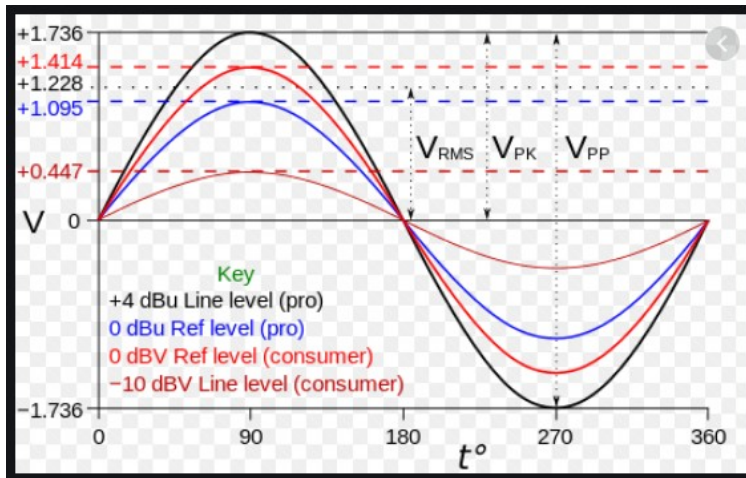
- Definir las notas que tendrá el piano según la escala pentatónica y la nota raíz elegida.
- Según la tabla de frecuencias link: [https://en.wikipedia.org/wiki/Piano\\_key\\_frequencies](https://en.wikipedia.org/wiki/Piano_key_frequencies) obtener las 5 frecuencias correspondientes a las notas elegidas.
- Plantear usar un capacitor de 1uF (1 dividido 1 millon) y calcular el valor exacto de las resistencias para los 5 casos.
- Según los valores de R calculados, seleccionar un valor de resistencia estándar y agregarle una resistencia variable en serie para ajustar el valor de cada nota.

VALORES COMERCIALES DE RESISTENCIAS						
1Ω	10 Ω	100 Ω	1 KΩ	10 KΩ	100 KΩ	1 MΩ
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1,2 KΩ	12 KΩ	120 KΩ	1,2 MΩ
1,5 Ω	15 Ω	150 Ω	1,5 KΩ	15 KΩ	150 KΩ	1,5 MΩ
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1,8 KΩ	18 KΩ	180 KΩ	1,8 MΩ
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2,2 KΩ	22 KΩ	220 KΩ	2,2 MΩ
2,7 Ω	27 Ω	270 Ω	2,7 KΩ	27 KΩ	270 KΩ	2,7 MΩ
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3,3 KΩ	33 KΩ	330 KΩ	3,3 MΩ
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3,9 KΩ	39 KΩ	390 KΩ	3,9 MΩ
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4,7 KΩ	47 KΩ	470 KΩ	4,7 MΩ
5,1 Ω	51 Ω	510 Ω	5,1 KΩ	51 KΩ	510 KΩ	5,1 MΩ
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5,6 KΩ	56 KΩ	560 KΩ	5,6 MΩ
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6,8 KΩ	68 KΩ	680 KΩ	6,8 MΩ
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8,2 KΩ	82 KΩ	820 KΩ	8,2 MΩ
SERVICIO TECNICO DEL MILAGRO						10 MΩ

Los valores estándar de las resistencias variables son:

100ohm, 250ohm, 500ohm, 1K, 2.5K, 5K,10K,25K,50K,100K

- Agregar los pulsadores (teclas) al circuito
- Agregar circuito sumador, para poder sumar la salida de los 5 osciladores
- Agregar el circuito para adaptar el nivel de señal a una salida de linea (1,41V )



h) Simular circuito utilizando Proteus 8

i) Armar circuito:

1. Definir lista de componentes
2. Definir alimentación a utilizar

## Resolución

1) Elección de la escala y frecuencias: Re Pentatónica

Nota	Frecuencia
D5	587,33 Hz
F#5	739,98 Hz
G5	784 Hz
A5	880 Hz
C6	1046,50 Hz
D6	1174,66 Hz

2) Calculos de resistencias suponiendo capacitor de 100nF (0,1uF)

$$R = \frac{1,2}{f * 100 nF}$$

$$R_{D5} = \frac{1,2}{587,33 Hz * 100 nF} = 20431,44 \text{ ohm}$$

$$R_{F5} = \frac{1,2}{739,98 Hz * 100 nF} = 16.216,216 \text{ ohm} \approx 16 k$$

$$R_{G5} = \frac{1,2}{784 Hz * 100 nF} = 15306,12 \text{ ohm} \approx 15 k$$

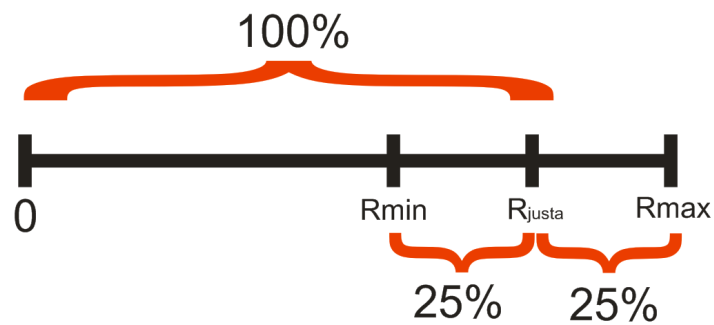
$$R_{A5} = \frac{1,2}{880 Hz * 100 nF} = 13636,36 \text{ ohm} \approx 14 k$$

$$R_{C6} = \frac{1,2}{1046,50 Hz * 100 nF} = 11466,80 \text{ ohm} \approx 11 k$$

$$R_{D6} = \frac{1,2}{1174,66 Hz * 100 nF} = 10215,72 \text{ ohm} \approx 10 k$$

Nota	Resistencia justa
D5	20K
F#5	16K
G5	15K
A5	14K
C6	11K
D6	10K

3) Calculamos el valor estándar de la resistencia junto a la resistencia variable para calibrar



Calculo para D5

$$R_{D5-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 20 K = 15 K$$

$$R_{D5-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 20 K = 25 K$$

$$R_{D5-fija} = R_{D5-min} = 15 k$$

$$R_{D5-variable} = R_{D5-max} - R_{D5-min} = 25 k - 15 k = 10 K$$

Calculo para F#5

$$R_{F5-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 16 K = 12 K$$

$$R_{F5-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 16 K = 22 K$$

$$R_{F5-fija} = R_{F5-min} = 12 K$$

$$R_{F5-variable} = R_{F5-max} - R_{F5-min} = 22 k - 12 k = 10 K$$

Calculo para G5

$$R_{G5-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 15 K = 12 K$$

$$R_{G5-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 15 K = 18 K$$

$$R_{G5-fija} = R_{G5-min} = 12 K$$

$$R_{G5-variable} = R_{G5-max} - R_{G5-min} = 18 k - 12 k = 5 K$$

Calculo para A5

$$R_{A5-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 14 K = 10 K$$

$$R_{A5-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 14 K = 18 K$$

$$R_{A5-fija} = R_{A5-min} = 12 K$$

$$R_{A5-variable} = R_{A5-max} - R_{A5-min} = 18 k - 10 k = 10 K$$

Calculo para C6

$$R_{C6-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 11 K = 8,2 K$$

$$R_{C6-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 11 K = 14 K$$

$$R_{C6-fija} = R_{C6-min} = 8,2 K$$

$$R_{C6-variable} = R_{C6-max} - R_{C6-min} = 14 k - 8,2 k = 5 K$$

Calculo para D6

$$R_{D6-min} = 75\% R_{justa} = 0,75 * 10 K = 6,8 K$$

$$R_{D6-max} = 125\% R_{justa} = 1,25 * 10 K = 12,5 K$$

$$R_{D6-fija} = R_{D6-min} = 6,8 K$$

$$R_{D6-variable} = R_{D6-max} - R_{D6-min} = 12,5k - 6,8k = 5K$$

Resumen

<b>Nota</b>	<b>R fija</b>	<b>R variable</b>
<b>D5</b>	15K	10K
<b>F#5</b>	12K	10K
<b>G5</b>	12K	5K
<b>A5</b>	10K	10K
<b>C6</b>	8,2K	5K
<b>D6</b>	6,8K	5K