



# Laboratorio de Sistemas de Comunicaciones



## Práctica 1

### Parámetros básicos de señales en el tiempo

Nombre del alumno	
Martínez Vázquez Diego	
Profesora	
Ing. Norma Reyes Cruz	
Grupo: 1	Fecha de elaboración: 14/02/2022

## Objetivo:

- Analizar y medir parámetros básicos en algunas señales periódicas.

Lista de experimentos:

Variar parámetros y realizar mediciones en el dominio del tiempo en:

1. Una señal senoidal.
2. Una señal triangular.
3. Un tren de pulsos periódico.

Software:

- Multisim

## Cuestionario Previo

1. Investigue y anote que es voltaje RMS

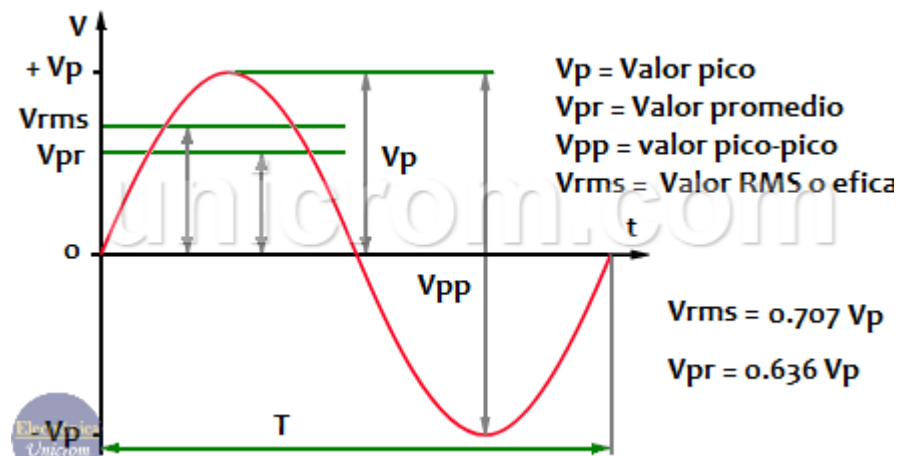
Valor efectivo o valor RMS (Root Mean Square o Raíz Media Cuadrática).

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} v^2(t) dt}$$

2. Investigue y anote qué es voltaje pico,

El voltaje pico a pico, VPP, es una forma de onda de voltaje que se mide desde la parte superior de la forma de onda, llamada cresta, hasta el fondo de la forma de onda.

Por lo tanto, el voltaje pico a pico es sólo la longitud vertical completa de una forma de onda de voltaje desde la parte superior hasta la parte inferior.



3. ¿Cómo se llama al cociente de voltaje de pico entre voltaje efectivo?

$$V_p/V_{rms} = \text{Factor de Cresta}$$

4. ¿Cuánto vale el cociente  $V_{pico}/V_{efectivo}$  para una señal senoidal?

$$V_p/V_{rms} = \text{Factor de Cresta} = \sqrt{2}$$

5. ¿Cuánto vale el cociente  $V_{pico}/V_{efectivo}$  para una señal triangular?

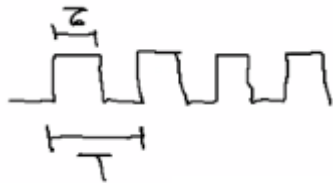
$$V_p/V_{rms} = \text{Factor de Cresta} = \sqrt{3}$$

6. ¿Cuánto vale el cociente  $V_{pico}/V_{efectivo}$  para una señal cuadrada?

$$V_p/V_{rms} = \text{Factor de Cresta} = \sqrt{1}$$

7. Investigue qué es el ciclo de trabajo y anótelo.

$$\text{Ciclo de Trabajo} = t/T * 100\%$$

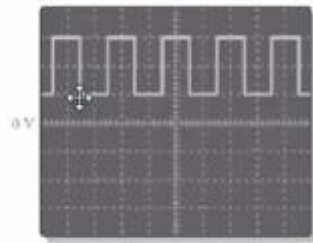


8. Investigue y anote qué es el voltaje de offset en una señal.

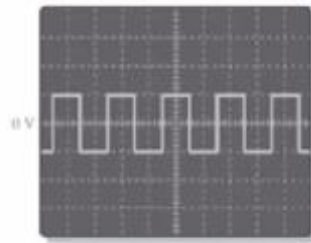
El offset de una señal es un voltaje de directa (DC) que se le suma a una señal AC para obtener un desplazamiento en la amplitud de dicha señal, ya sea positivo o negativo.

9. Investigue y anote la diferencia que exista entre el acoplamiento en AC y en DC en un osciloscopio.

El acoplamiento AC consiste en utilizar un capacitor para filtrar la componente DC de una señal AC. El capacitor debe estar en serie con la señal. El acoplamiento AC es útil ya que la componente DC de una señal actúa como un offset y eliminarlo ayuda a incrementar la resolución en la medición de la señal. Este acoplamiento es conocido como acoplamiento capacitivo.

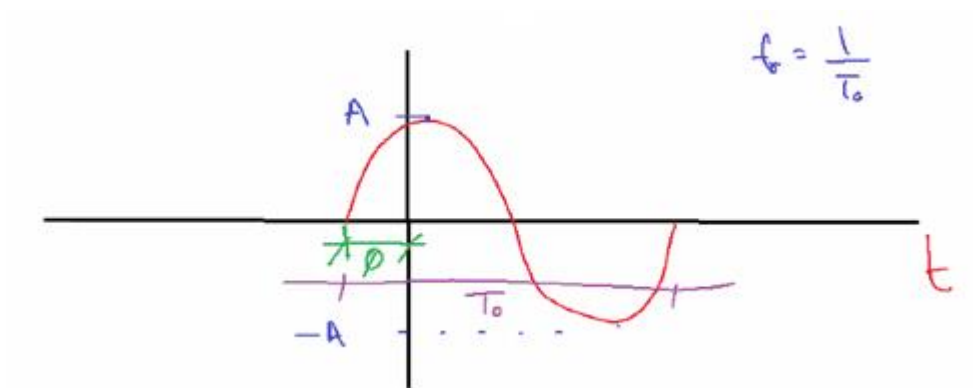


(a) Señal con acoplamiento DC



(b) Señal con acoplamiento AC

10. Incluya una imagen de la señal senoidal  $v(t) = A \sin(2\pi f_0 t - \Phi)$ , en ella identifique cada uno de sus parámetros.



## Desarrollo

1. Realice la simulación del circuito mostrado en la Figura 1.1. Tome las mediciones necesarias para completar la Tabla 1.1

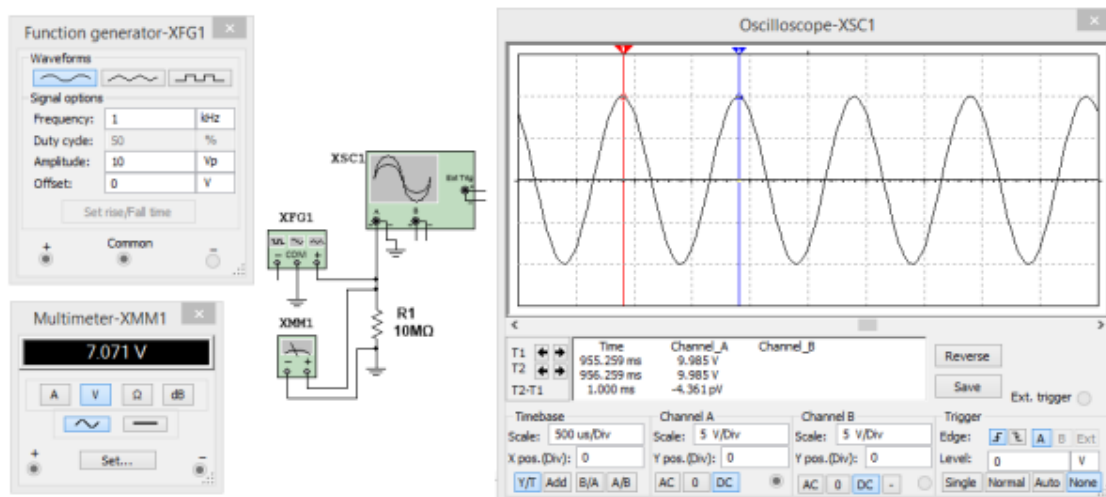
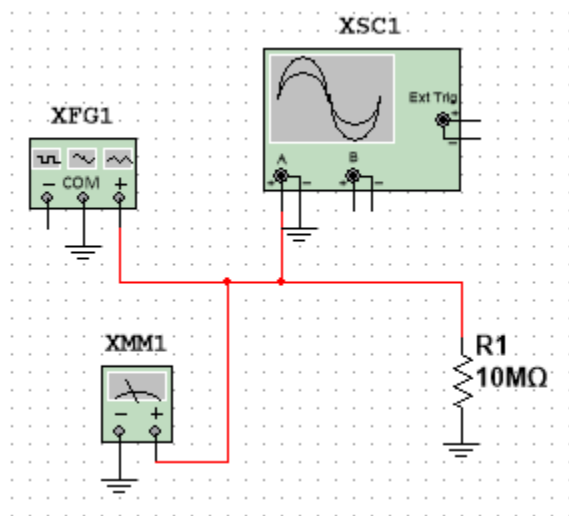
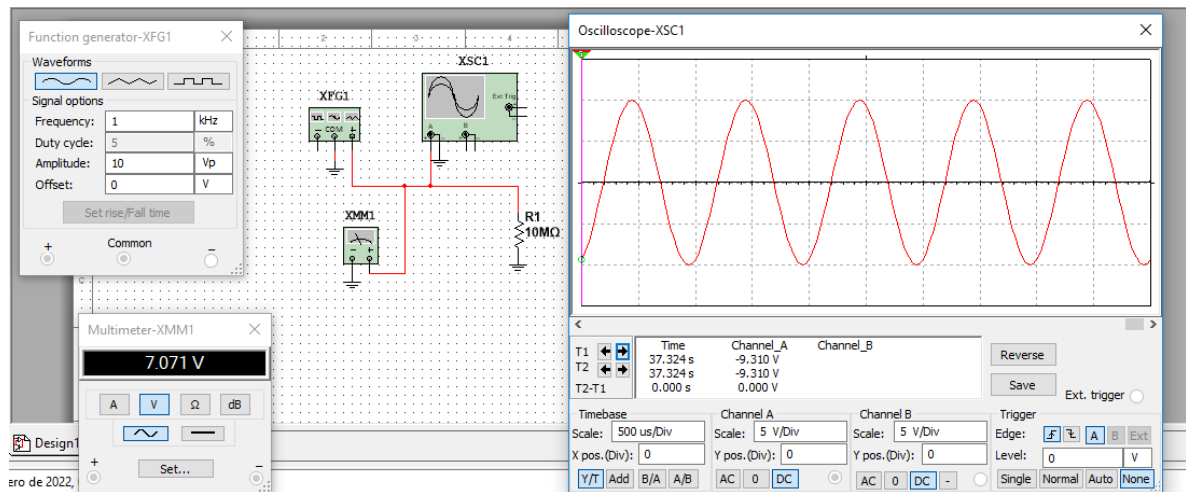


Figura 1.1

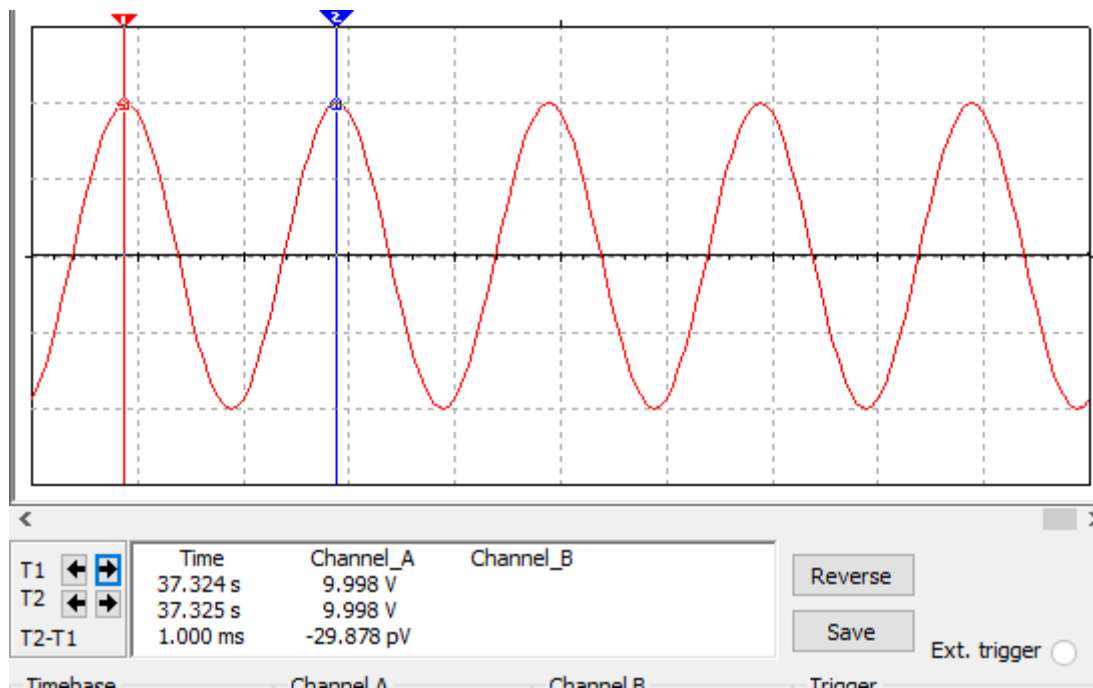
### Circuito Desarrollado en Multisim





Calculos:

Periodo t2-t1



Escala Horizontal: 500us/Div	V pico-pico: 20 vpp	Período de la señal, To: 1 ms
Escala vertical: 5V/Div	VRMS: 7.071 V	Frecuencia de la señal, fo: 1 KHZ

Tabla 1.1

- Con los datos medidos calcule el factor de cresta de la señal y compárelo con el valor teórico. Anote sus cálculos y conclusiones.

$$\text{Factor de Cresta} = V_p/V_{rms} = 10V_p/7.071 = 1.4142 = \sqrt{2}$$

$V_p$  se obtiene del Osciloscopio

$V_{rms}$  se obtiene del multímetro

El valor experimental coincide con el teórico

- Modifique la configuración del generador de funciones para obtener una señal triangular de 10 volts pico, 5kHz y un ciclo de trabajo del 50%,  
Figura 1.2. Tome las mediciones necesarias para completar la Tabla 1.2

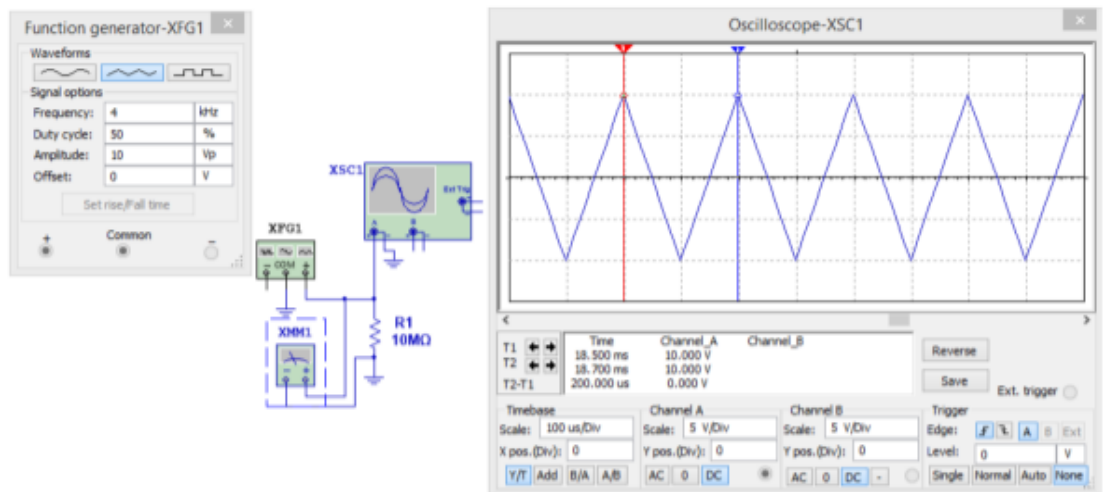
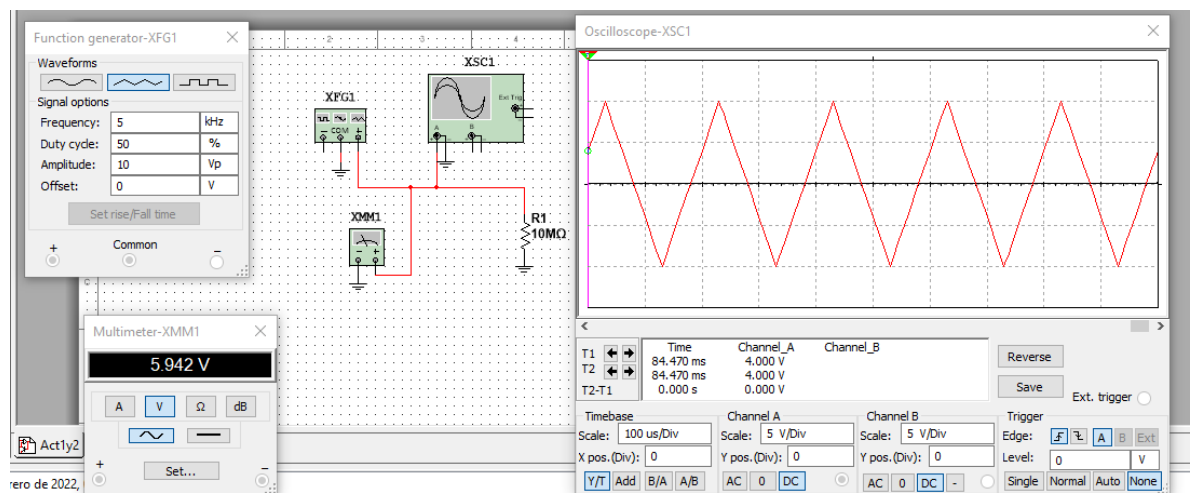


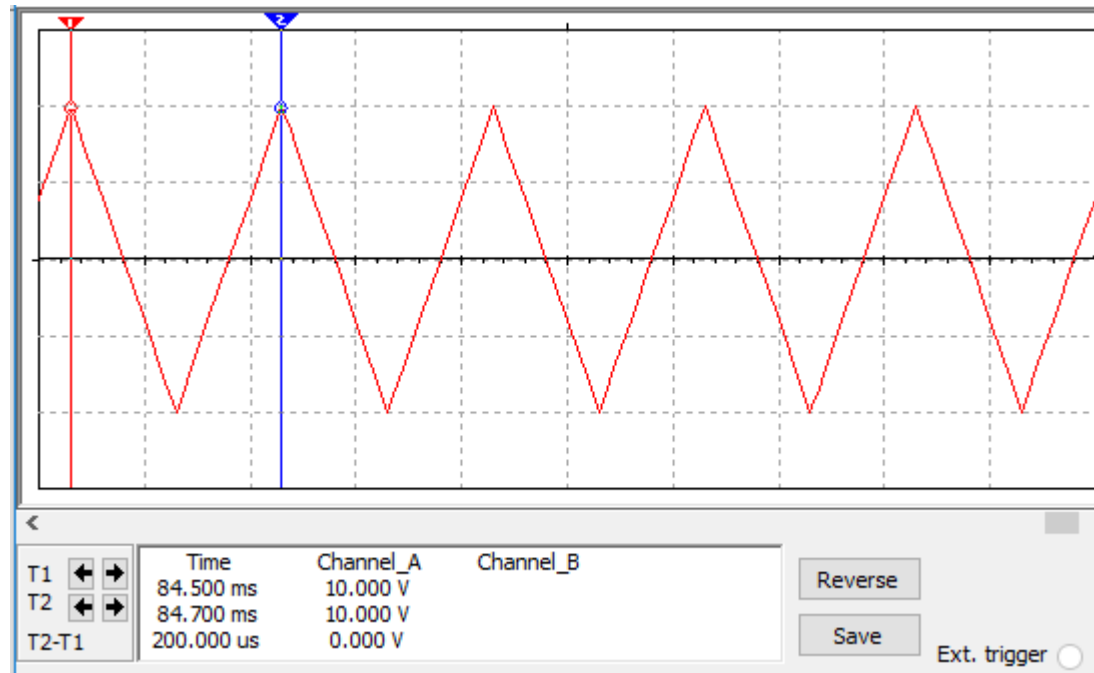
Figura No. 1.2

Desarrollo y creación del circuito



Cálculos:

Periodo t2-t1



Escala Horizontal: 100us/Div	V pico-pico: 20vpp	Período de la señal, To: 200 us
Escala vertical: 5V/Div	VRMS: 5.942 V	Frecuencia de la señal, fo: 5 KHZ

Tabla 1.2

- Utilice los datos obtenidos para calcular el factor de cresta de la señal y compárelo con el valor teórico. Anote sus cálculos y conclusiones.

$$\text{Factor de Cresta} = V_p/V_{rms} = 10V_p/75.942V = 1.683 = 1.7 = \sqrt{3}$$

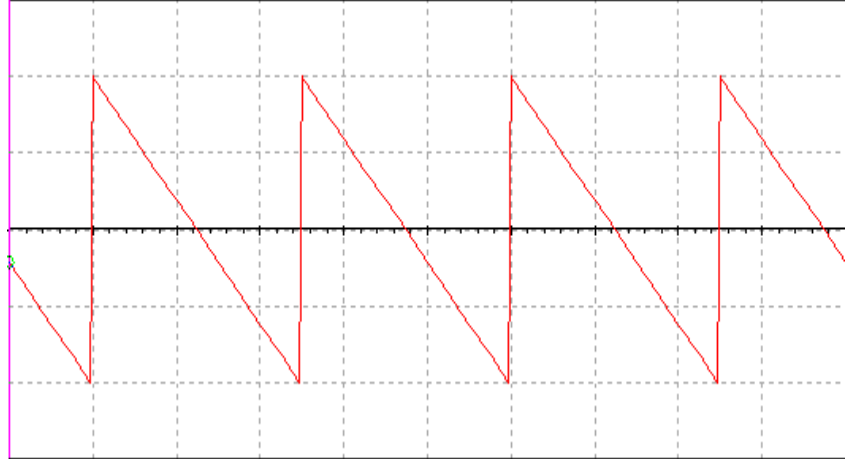
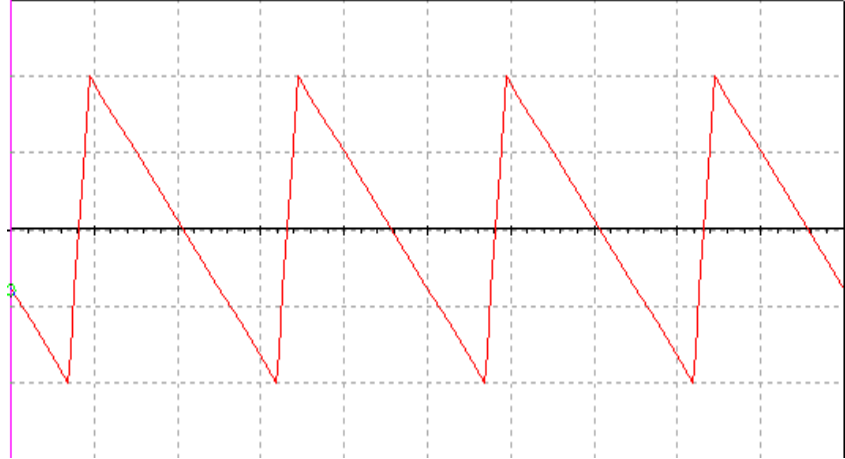
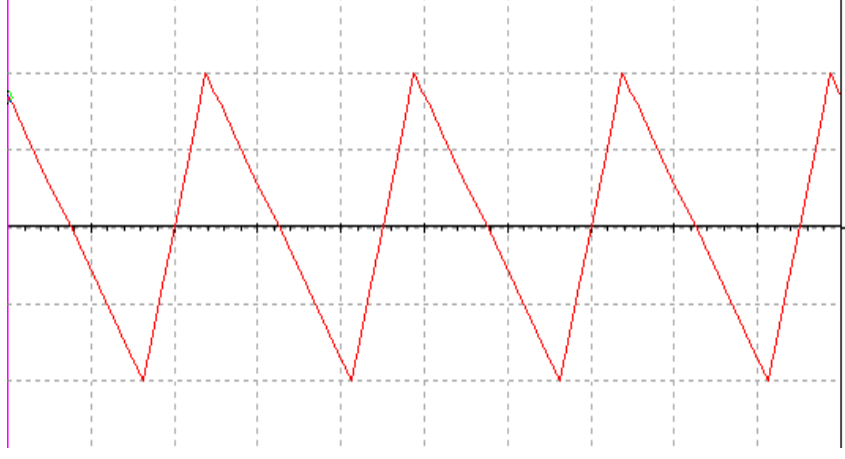
$V_p$  se obtiene del Osciloscopio

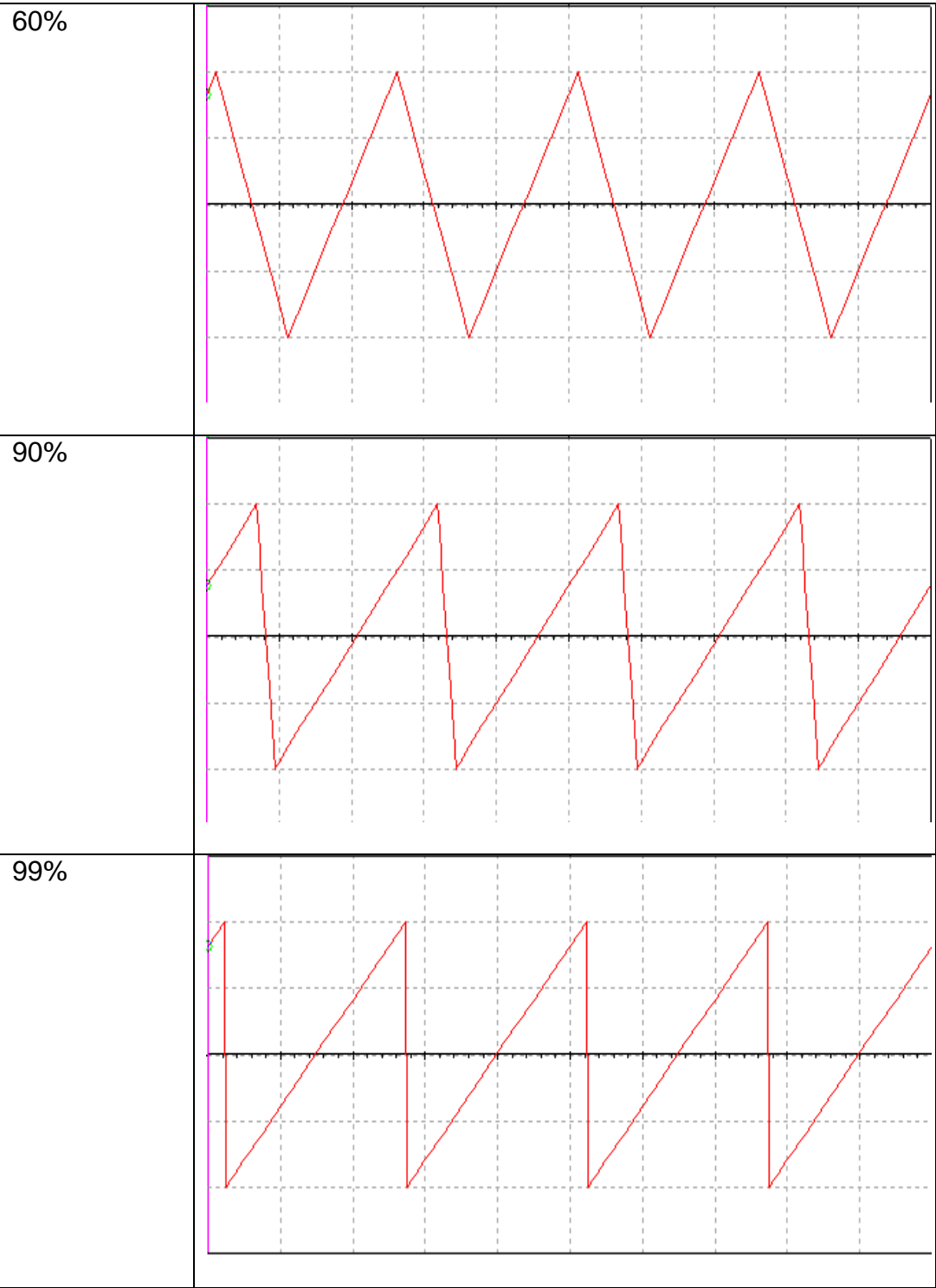
$V_{rms}$  se obtiene del multímetro

El cálculo experimental del factor de cresta para una señal triangular es semejante al valor teórico.

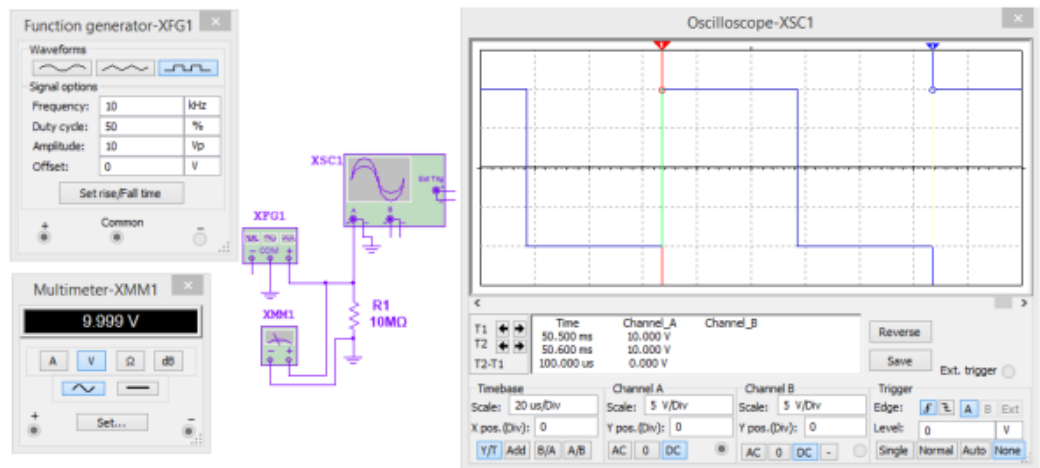


5. Modifique la frecuencia de la señal a 2kHz y el ciclo de trabajo de la señal al 1%, 10%, 30%, 60% y 99%. Incluya el oscilograma con un ciclo de trabajo al 99%.

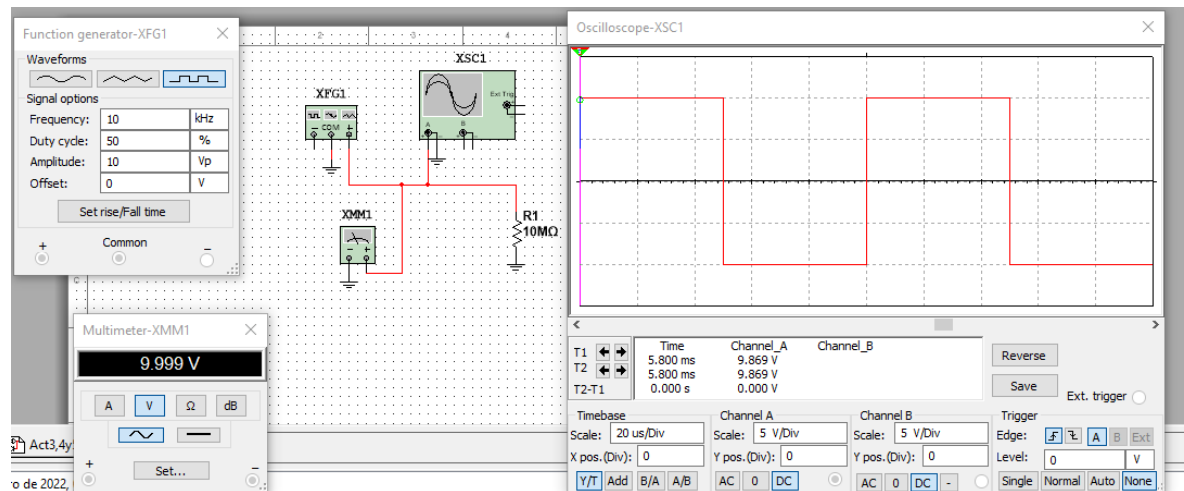
CICLO DE TRABAJO	OSCILOGRAMA
1%	
10%	
30%	



6. Configure el generador de funciones para obtener un tren de pulsos periódico de 10 Vpico, 10kHz y 50% de ciclo de trabajo. Figura 1.3. Realice las mediciones necesarias para completar la Tabla 1.3.

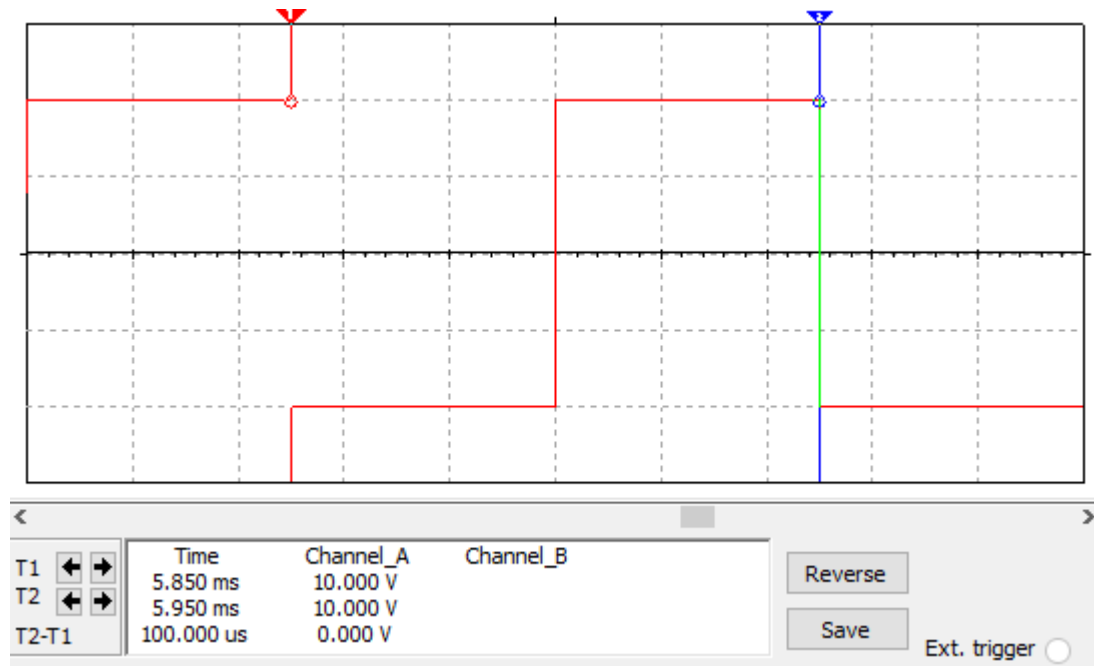


## Desarrollo del circuito



Cálculos:

Periodo  $t_2 - t_1$



Escala Horizontal: 20us/Div	V pico-pico: 20vpp	Período de la señal, To: 100 us
Escala vertical: 5V/Div	VRMS: 10rms	Frecuencia de la señal, fo: 10 KHZ

7. Utilice los datos obtenidos para calcular el factor de cresta de la señal y compárelo con el valor teórico. Anote sus cálculos y conclusiones.

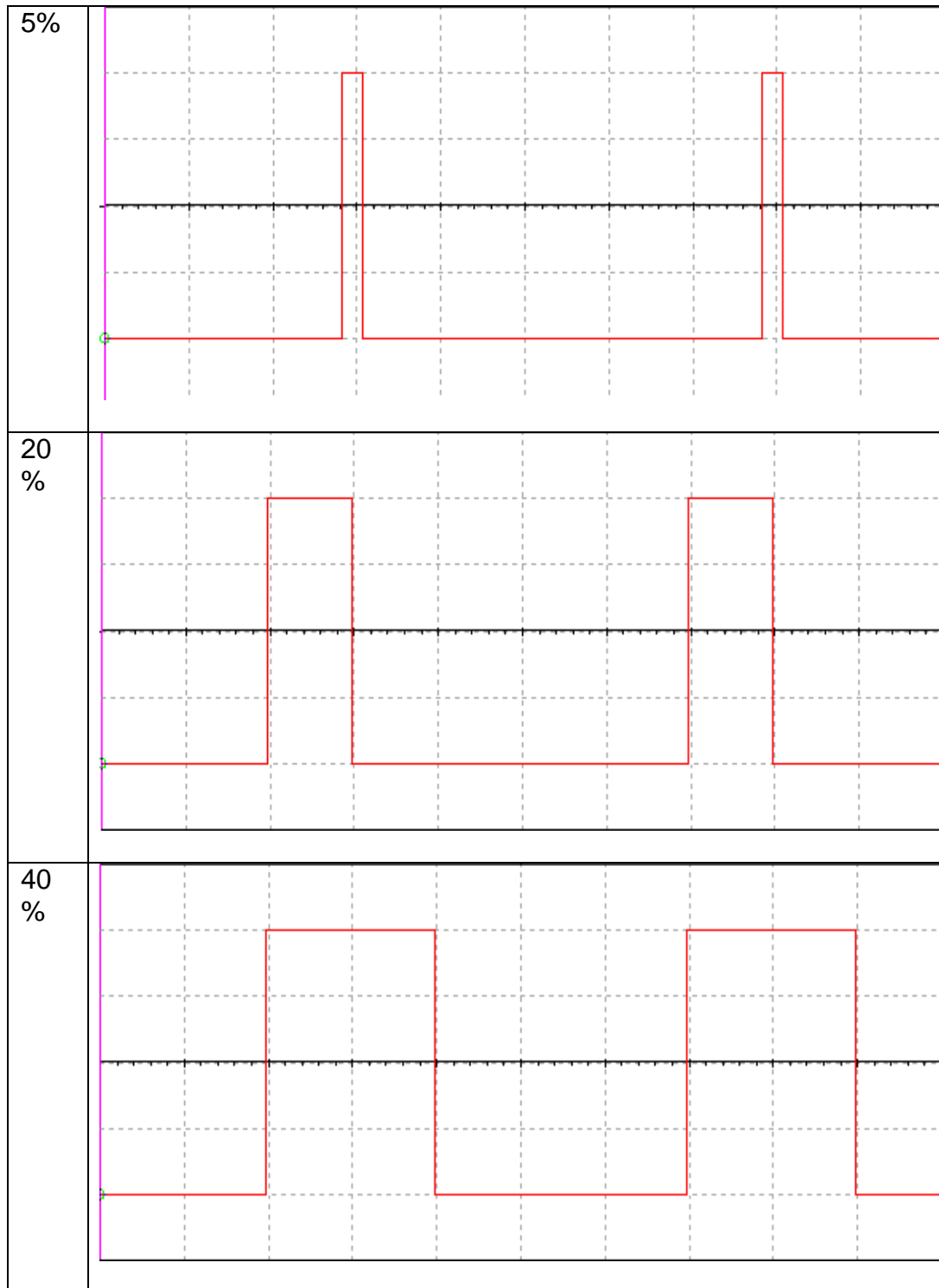
$$\text{Factor de Cresta} = V_p/V_{rms} = 10V_p/10V = 1 = \sqrt{1}$$

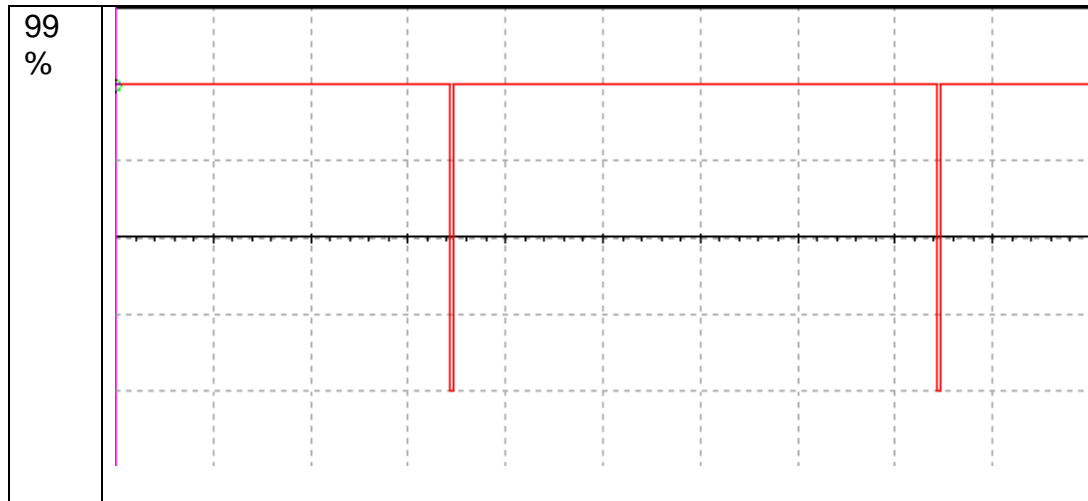
$V_p$  se obtiene del Osciloscopio

$V_{rms}$  se obtiene del multímetro

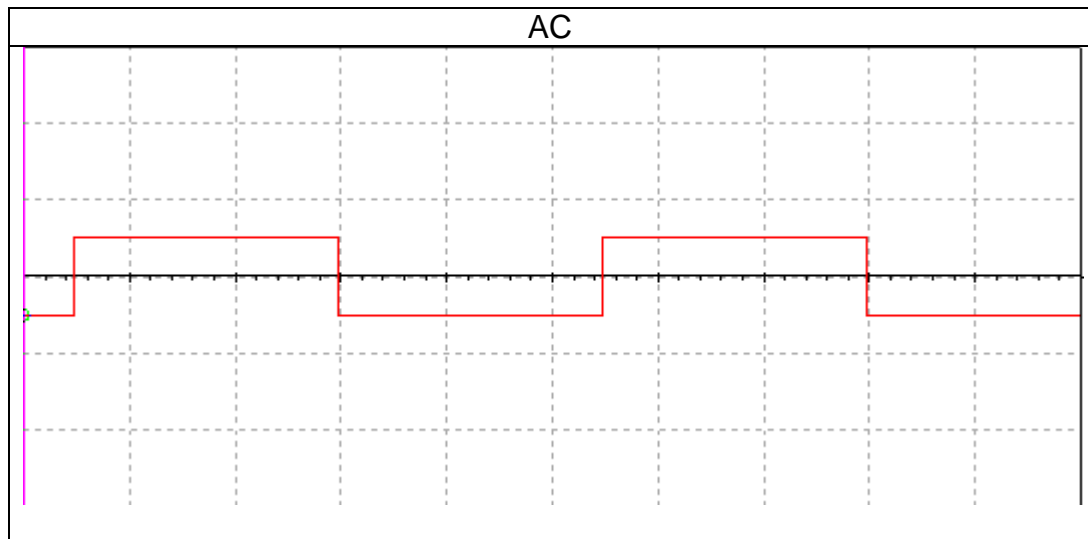
El cálculo experimental coincide con el valor teórico.

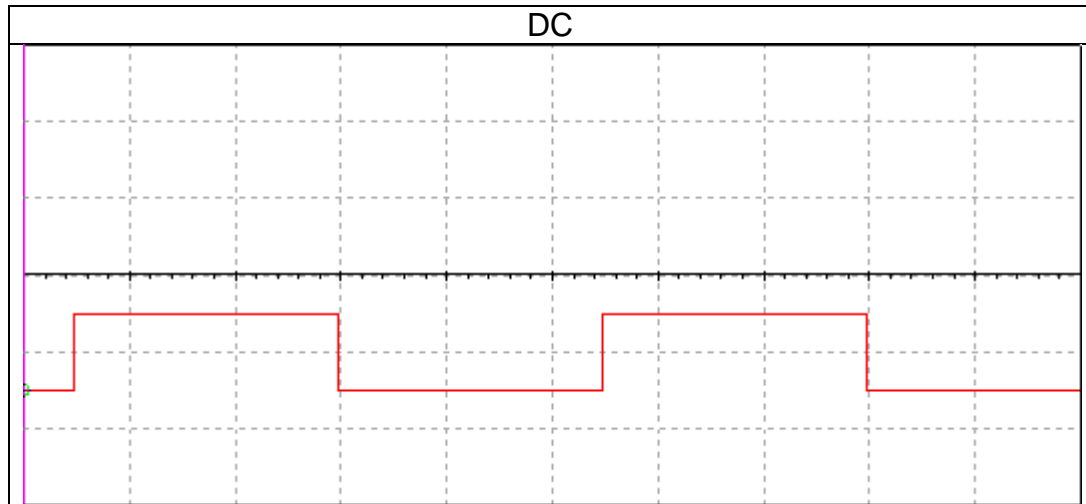
8. Modifique la frecuencia del tren de pulsos a 1kHz y el ciclo de trabajo a 5%,20%,40% y 99%. Incluya el oscilograma con un ciclo de trabajo del 99%.





9. Configure un tren de pulsos periódicos 2 V pico-pico, 1 kHz , ciclo de trabajo del 50%, y un voltaje de offset de -2 volts. Ajuste el osciloscopio a un acoplamiento AC, y una escala vertical de 2V/Div. Modifique el tipo de acoplamiento a DC, compare los oscilogramas y anote sus comentarios y conclusiones. Incluya los dos oscilogramas.





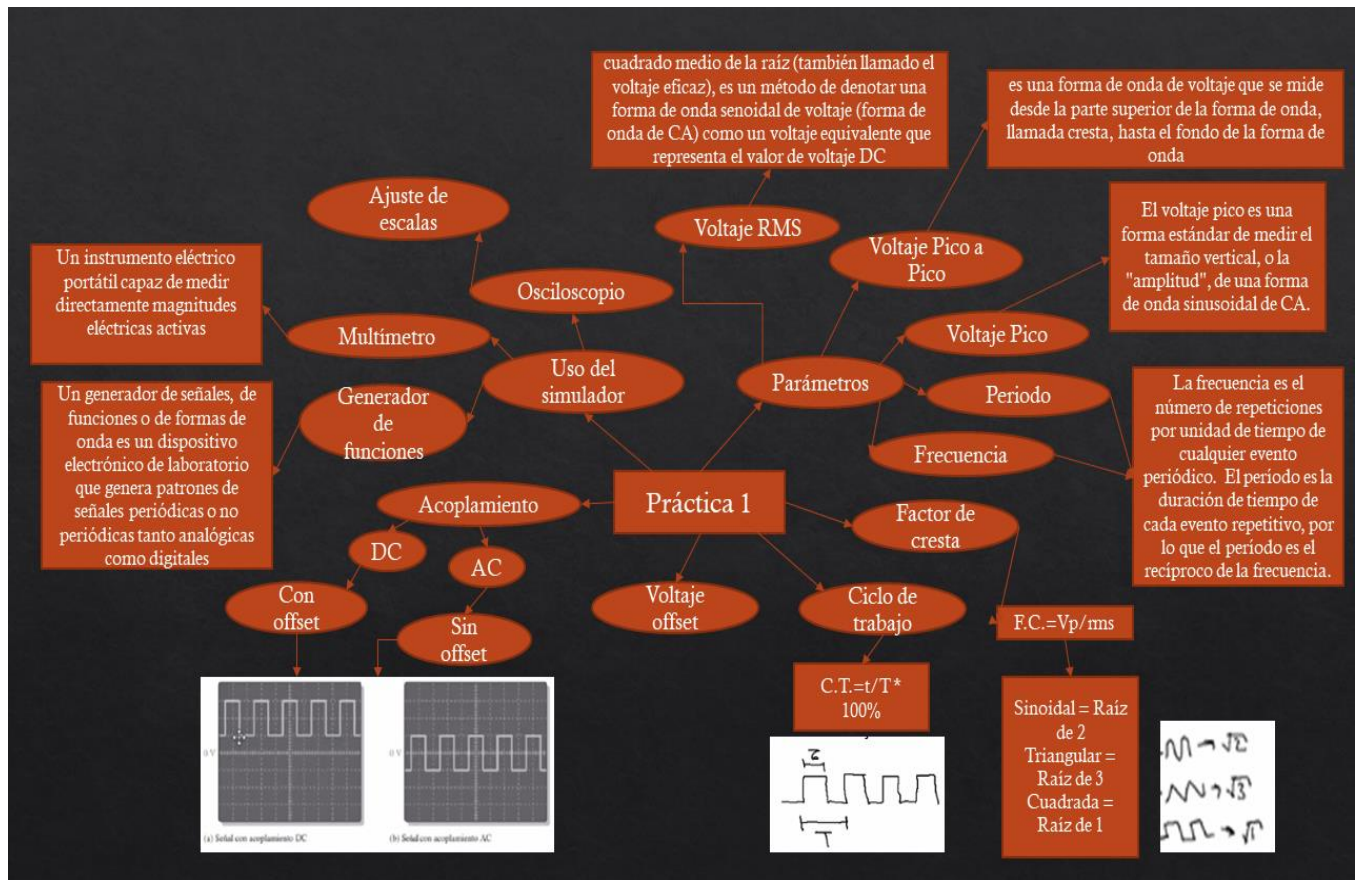
El que está en AC elimina el offset, el de DC está en  $-2\text{ V}$  + señal de corriente alterna, no hay capacitor que elimine la corriente directa.

10. Anote un breve resumen de lo visto en la práctica, las conclusiones generales de los resultados, y lo aprendido en ella.

Acoplamiento AC nos elimina el offset de  $-2\text{ V}$ . Se puede observar que en el acoplamiento AC se elimina el offset y con el acoplamiento DC no se elimina el offset.

Vimos las señales sinusoidales, cuadradas y triangulares, involucramos en cada una de ellas el voltaje rms, voltaje pico a pico, voltaje pico, escalas, periodo y frecuencia. Involucramos el factor de cresta en cada una de estas señales, así como su respectivo acoplamiento.

## Mapa Mental



## Conclusiones

En esta práctica aprendí de la importancia de algunos conceptos como los tipos que hay en el voltaje, el factor de cresta, el ciclo de trabajo. Así como recordar el uso de algunos instrumentos de medición como el generador de funciones, el multímetro o el osciloscopio. También entendí como el acoplamiento puede variar dependiendo si es corriente directa o corriente alterna. Entendimos y analizamos algunas características de algunas señales periódicas, como la señal senoidal, la señal triangular y la señal cuadrada, en cada una de ellas vimos cuales eran sus características en específico, como su factor de cresta, sus periodos, sus voltajes y en específico en la señal cuadrada entendí como es con acoplamiento en DC y en AC. Para ver esas características a detalle, utilizamos el osciloscopio, para ver el comportamiento de las señales.

## Referencias

Carlson, Bruce. Communication Systems. New York. McGraw.Hill Professional 2005

Couch, Leon W. Digital & Analog Communication Systems. 8<sup>th</sup> edition. New Jersey. Pearson Education, 2012.



<http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Voltaje-pico-a-pico.php#:~:text=El%20voltaje%20pico%20a%20pico%2C%20VPP%2C%20es%20una%20forma%20de,de%20la%20forma%20de%20onda.&text=Este%20VPP%20de%2020V%20representa,de%20voltaje%20llamado%20voltaje%20m%C3%A1ximo.>

<http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Voltaje-RMS.php#:~:text=El%20voltaje%20RMS%2C%20o%20el,de%20potencia%20en%20el%20circuito>

<https://tam.com.mx/images/descargas/articulos/dli03.pdf>