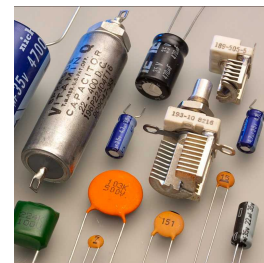


May 05, 2025

## 🌐 Protocolo Reto F1016B

DOI

<https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.n2bvjjmrpvk5/v1>



Diego Coronel Hinojosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería Industrial y de Sistemas y en el Tecnológico de Monterrey, campus Sinaloa



**Diego Coronel Hinojosa**

Tecnológico de Monterrey

### Create & collaborate more with a free account

Edit and publish protocols, collaborate in communities, share insights through comments, and track progress with run records.

Create free account

OPEN  ACCESS



**DOI:** <https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.n2bvjjmrpvk5/v1>

**Protocol Citation:** Diego Coronel Hinojosa 2025. Protocolo Reto F1016B. **protocols.io**  
<https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.n2bvjjmrpvk5/v1>

**License:** This is an open access protocol distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited



**Protocol status:** Working

**We use this protocol and it's working**

**Created:** May 01, 2025

**Last Modified:** May 05, 2025

**Protocol Integer ID:** 203939

**Keywords:** Oscilador , Circuito RC, Voltaje , Carga , Tec de Monterrey, según la teoría de circuitos rc, los circuitos rc, un circuito rc, capacitor, voltaje, con el modelo teórico de crecimiento, rc circuit, capacitor voltage, rc circuit theory, circuit, reto f1016b este, voltage across the capacitor, de acuerdo con los principios teórico, exponencial propuesto para este fenómeno

## Disclaimer

El experimento relacionado con circuitos RC presentado a continuación tiene fines exclusivamente académicos y debe llevarse a cabo únicamente bajo la supervisión de personal capacitado. Es fundamental seguir todas las medidas de seguridad al manipular dispositivos eléctricos. Los resultados obtenidos pueden variar debido a las tolerancias propias de los componentes utilizados y a factores del entorno. Los autores de este documento no se hacen responsables por daños o inconvenientes derivados de un uso incorrecto de la información o del incumplimiento de las normas de seguridad. Es indispensable verificar las especificaciones técnicas de cada equipo empleado y respetar los lineamientos de seguridad establecidos por la institución.

## Abstract

Este documento describe el procedimiento experimental diseñado para caracterizar el comportamiento exponencial asociado al proceso de carga de un capacitor hasta un voltaje de 5 V en un circuito RC. La metodología consiste en medir sistemáticamente mediante un oscilador digital el voltaje en el capacitor en función del tiempo durante su carga, lo que permite contrastar los datos obtenidos con el modelo teórico de crecimiento exponencial propuesto para este fenómeno.

De acuerdo con los principios teóricos, se anticipa que el voltaje en el capacitor exhibirá un incremento exponencial, aproximándose asintóticamente al valor de la tensión de alimentación (5V). Según la teoría de circuitos RC, el capacitor alcanzará un estado prácticamente cargado después de un tiempo equivalente a  $5\tau$  donde  $\tau = RC$ . Este intervalo representa el tiempo requerido para que el voltaje del capacitor supere el 99% de su valor máximo.

Los resultados obtenidos permitirán cuantificar experimentalmente la constante de tiempo del sistema y evaluar el grado de concordancia entre las predicciones teóricas y las observaciones prácticas. Este enfoque proporciona una validación experimental de los fundamentos teóricos asociados a los circuitos RC, destacando la relevancia de la constante de tiempo en la respuesta transitoria del sistema.

### Protocol challenge F1016B

#### English translation

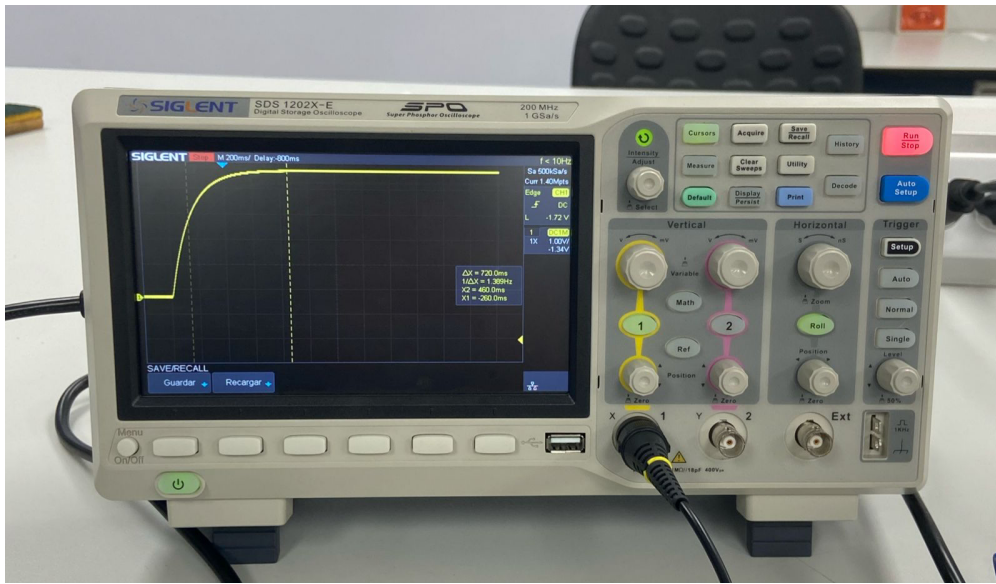
This document describes the experimental procedure designed to characterize the exponential behavior associated with the charging process of a capacitor up to a voltage of 5 V in an RC circuit. The methodology involves systematically measuring the voltage across the capacitor as a function of time during its charging phase using a digital oscilloscope, allowing the collected data to be compared with the theoretical exponential growth model proposed for this phenomenon.

According to theoretical principles, it is expected that the voltage across the capacitor will exhibit an exponential increase, asymptotically approaching the supply voltage (5 V). Based on RC circuit theory, the capacitor will be practically fully charged after a time equivalent to  $5\tau$ , where  $\tau = RC$ . This interval represents the time required for the capacitor voltage to exceed 99% of its maximum value.

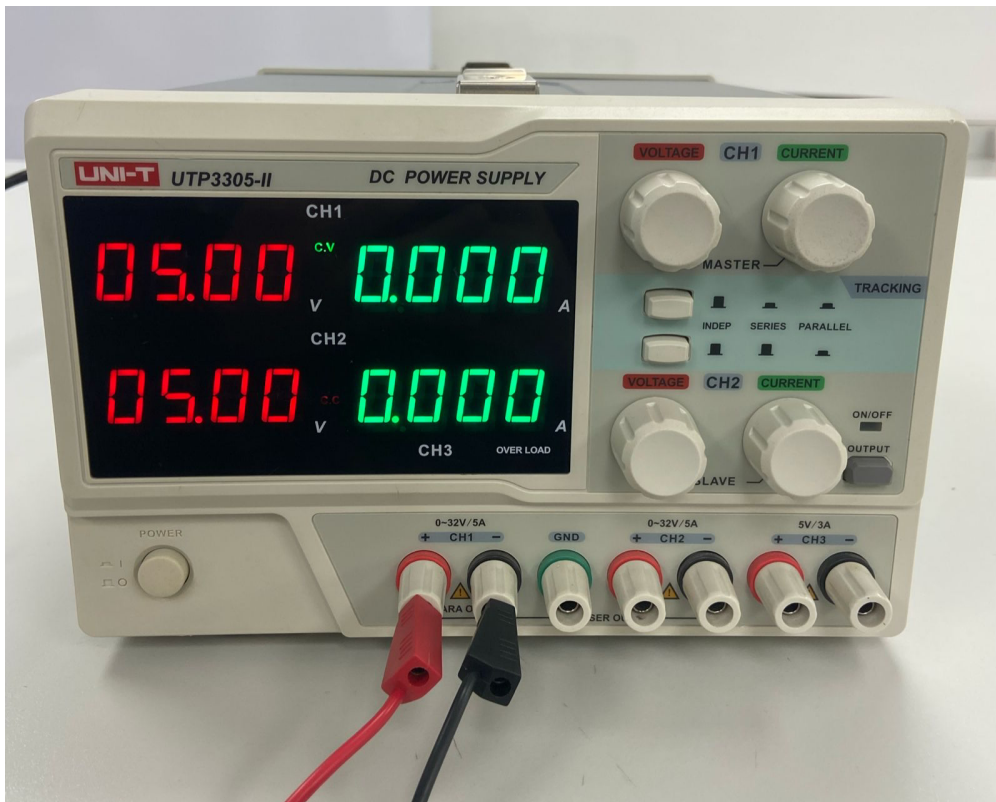
The results obtained will allow for the experimental quantification of the system's time constant and the assessment of the degree of agreement between theoretical predictions and practical observations. This approach provides experimental validation of the theoretical foundations associated with RC circuits, highlighting the importance of the time constant in the system's transient response.

## Image Attribution

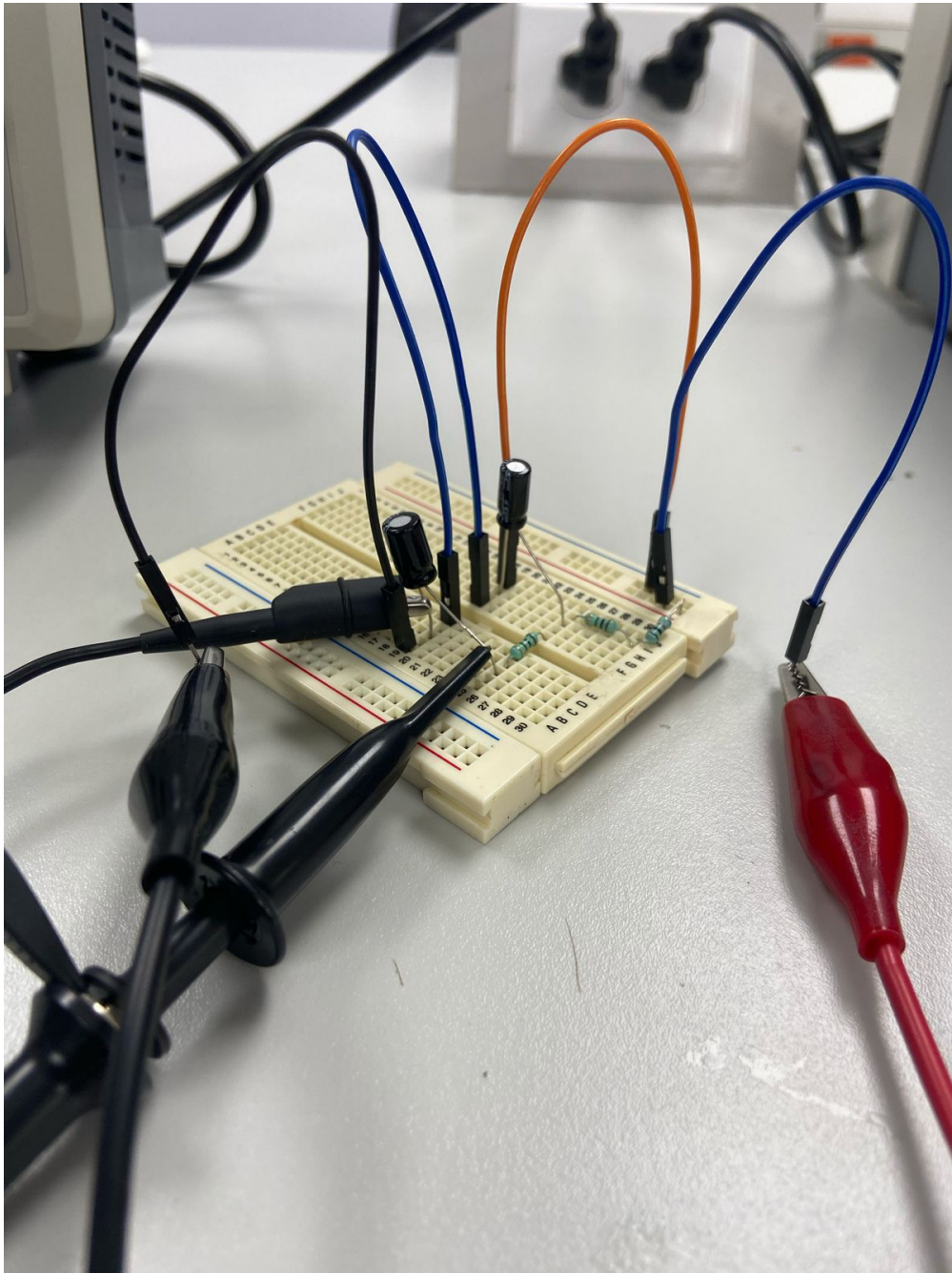
Todas las fotos fueron tomadas en el laboratorio de exploración del Tecnológico de Monterrey campus Sinaloa



Oscilador digital



Batería utilizada



Circuito RC físico



## Materials

1. Oscilador digital Siglent Technologies Sds1202x-E de 200
2. Batería UNI-T UTP3305-II/UTP3303-II linear DC power supply 3CH 335W 32V
3. Caimán de polo positivo (color rojo)
4. Caimán de polo negativo (color negro)
5. Capacitor de 10 microfaradios
6. Capacitor de 100 microfaradios
7. 2 resistencias de 100 ohmios
8. Resistencia de 1000 ohmios
9. Protoboard
10. 4 cables Dupont
11. Memoria USB de cuando menos 8Gb

## Circuito RC

- 1 Ensamble de circuito RC.
  - 1.1 Se coloca el protoboard, conectando el capacitor de 10 microfaradios con cada pata en la misma fila, pero diferente columna. Pata corta en H19 y pata larga en H25 (de esta forma lo colocamos nosotros).
  - 1.2 Se conecta un cable dupont a un lado de la pata corta (cátodo con un cable en I19) a su vez conectado en tierra en el otro extremo (línea azul encontrada en los extremos del protoboard).
  - 1.3 En la pata larga (ánodo) se coloca el extremo de una resistencia de 100 ohmios, del otro lado de la resistencia se conecta otra de 100 ohmios que a su vez tendrá su otro extremo conectado con voltaje (la línea roja en los extremos del protoboard).
  - 1.4 Del lado izquierdo de la pata corta del capacitor se coloca un cable dupont conectado desde F19 hasta E19 del protoboard.
  - 1.5 Se conecta un nuevo capacitor de 100 microfaradios con el lado negativo (pata corta) en C19, con la otra pata en C25. A su vez se conecta una resistencia de 1000 ohmios a ambos ánodos de los capacitores. Esta resistencia estará conectada en D25 de un lado y en F25 del otro.
  - 1.6 Se conecta un cable dupont en la línea roja de voltaje a un lado de donde conectamos nuestra resistencia de 100 ohmios que se encuentra también conectada en la línea roja, el otro extremo del cable lo utilizaremos después.
  - 1.7 Finalmente se conecta un cable dupont en A19, que lo hará tener contacto con el cátodo del capacitor, dejando el otro extremo para más adelante.

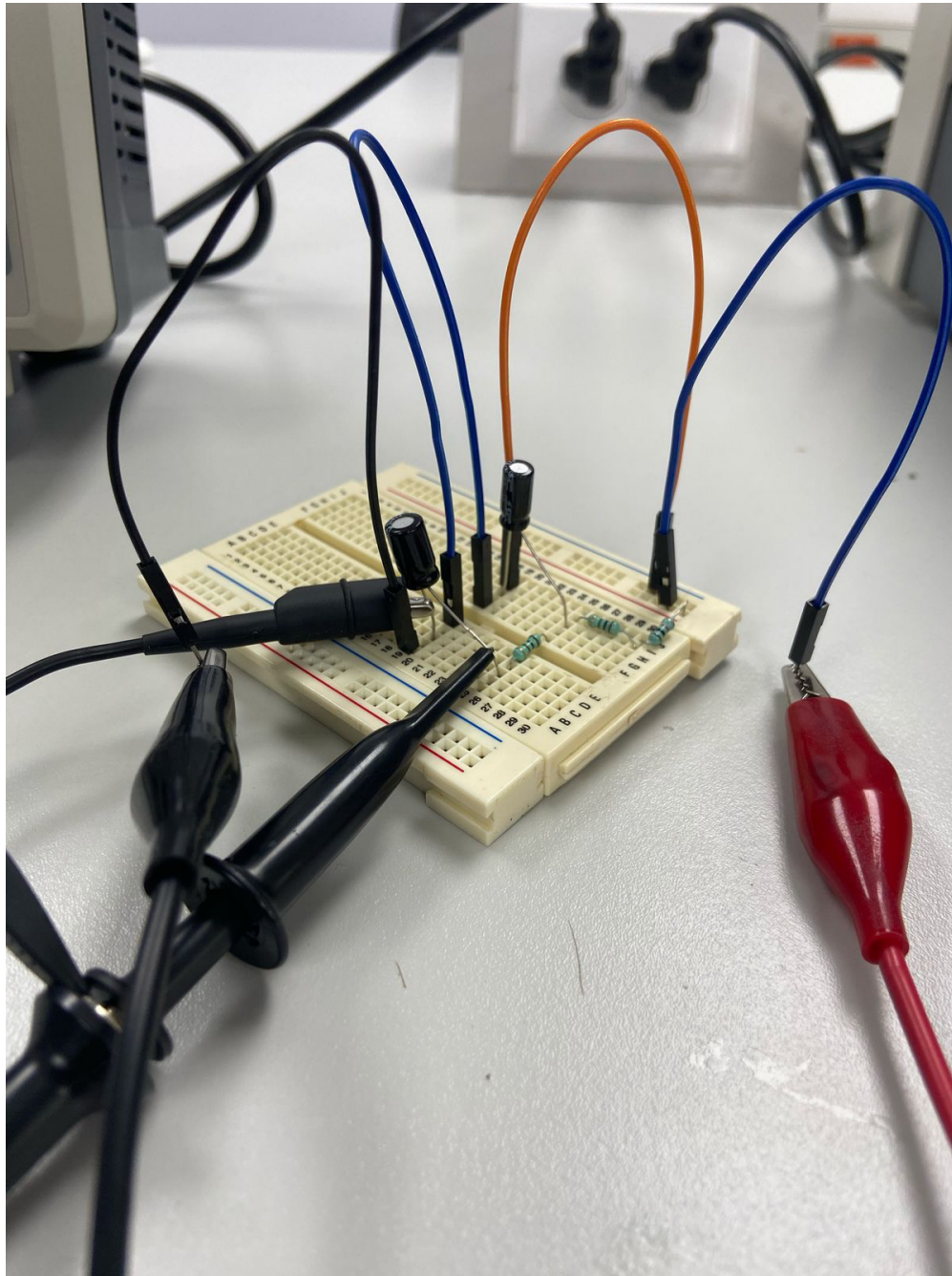
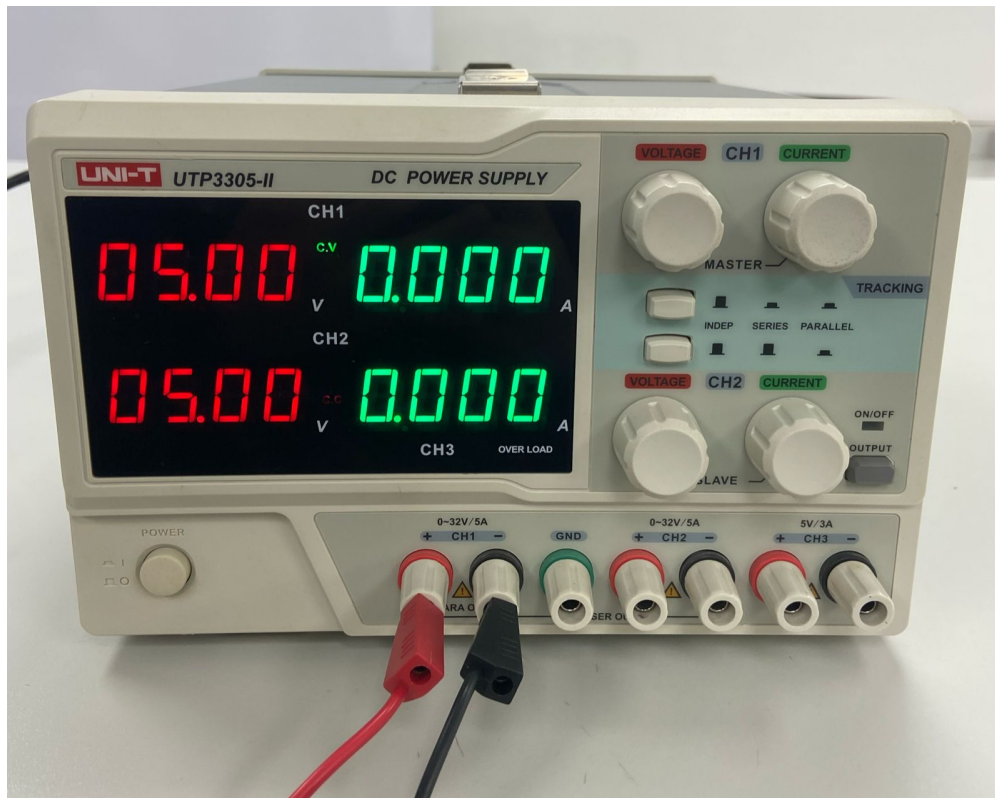


Foto del circuito RC

## Fuente de energía

- 2 Configurar la batería.

- 2.1 Se conecta la fuente de poder a la corriente configurada en 5 voltios en el canal CH1 y CH2 y en 0 amperios para ambos canales.
- 2.2 Se proceden a conectar los caimanes a la batería en el canal 1, con el caiman positivo (el rojo) del lado izquierdo y el caiman negro (el negativo) en el puerto derecho.
- 2.3 El caiman rojo se conecta al cable dupont que se tiene en la línea de voltaje encontrada en la línea roja a los extremos del protoboard. Tiene que ser el cable que está conectado a las resistencias de 100 ohmios.
- 2.4 El caiman negro se conecta en el cable dupont que se encuentra en el protoboard en el capacitor de 100 microfaradios en A19.
- 2.5 Con todo esto, el circuito RC se encuentra conectado a la fuente de energía.



Batería configurada con los cables conectados en el canal 1.

## Configuración de oscilador digital

- 3 Conectar oscilador con el circuito.

- 3.1 Se conecta el oscilador a la corriente de energía para que funcione.
- 3.2 Se conecta el cable que termina con una pequeña pinza en el puerto que tiene una "X" del lado izquierdo y un "1" del lado derecho. Esta pinza se procede a conectar a la pata larga del capacitor de 100 faradios.
- 3.3 El oscilador posee un cable que es parecido a un caimán pues tiene unas pinzas en cada extremo de este, el extremo más grueso se conecta en la pata corta del capacitor de 100 faradios, mientras que la otra se conecta en la parte que no está cubierta de plástico color negro en el cable que se conecta directamente al oscilador, es una superficie metálica.
- 3.4 Con esto se tiene conectado el oscilador con el protoboard que a su vez esta conectado con la fuente de energía.

## Realizar experimento

- 4 Se enciende el oscilador con el botón verde que tiene en la parte inferior izquierda y de ahí se pulsa el botón que dice "run/stop" para que empiece a graficar la línea. Esta se debe mostrar en la pantalla digital que tiene el oscilador.
- 4.1 En la pantalla del oscilador se deben apreciar dos líneas verticales formadas por puntos, estas se manipulan con la tuerca que tiene el texto "intensity adjust" arriba; estas marcan los límites de donde se tomaran los datos.
- 4.2 La batería tiene un botón que dice "on/off", al presionar este se debería reflejar la curva que representa la carga de los 5 voltios. Para pausar esta graficación se pulsa el botón "run/stop" nuevamente.
- 4.3 Con esto hecho se deben tener los datos registrados.

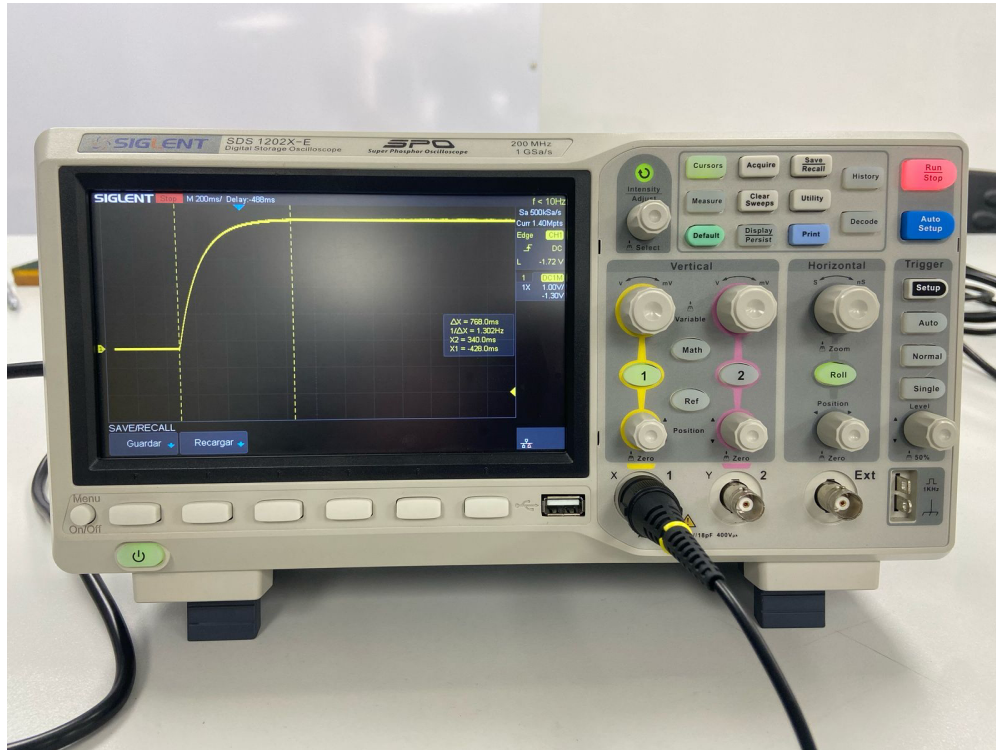


Foto del oscilador ya graficando el respectivo voltaje con las líneas verticales señalando el inicio y fin de la curva.

## Captura de datos

- 5 Recopilación de datos en nuestra USB.
  - 5.1 Se conecta la memoria USB en el puerto localizado en la parte inferior derecha de la pantalla digital del oscilador.
  - 5.2 Abajo de la pantalla digital del oscilador se encuentran unos botones que sirven para manipular el menú del oscilador, se presiona en el que dice "guardar" y se escoge el tipo de archivo.
  - 5.3 Se le pone nombre al archivo y con eso debe estar guardado en la memoria USB.

## Acknowledgements

Edgar Alonso Chucuán Martínez

Claudia Bon Lugo