

CIRCUITO ELEVADOR DE TENSIÓN

Arianna Rodriguez, Santiago Noya y Silvia Martinez

Contacto: grupo3labo3@gmail.com



Laboratorio 3 – Cátedra Hernán Grecco

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad de Buenos Aires

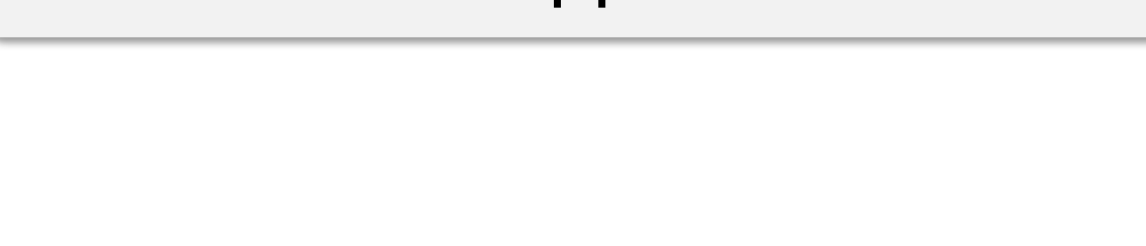
Objetivo y métodos

Analizar el comportamiento de un circuito elevador de tensión y determinar condiciones para la estabilidad de la salida de corriente continua. Para esto se utilizó un circuito básico con diodos y capacitores, que luego se fue modificando para analizar el impacto de la variación de los componentes.

Los diodos pueden usarse como rectificadores para convertir CA en CC. Se denomina ripple a la amplitud relativamente pequeña de la señal de CC obtenida.

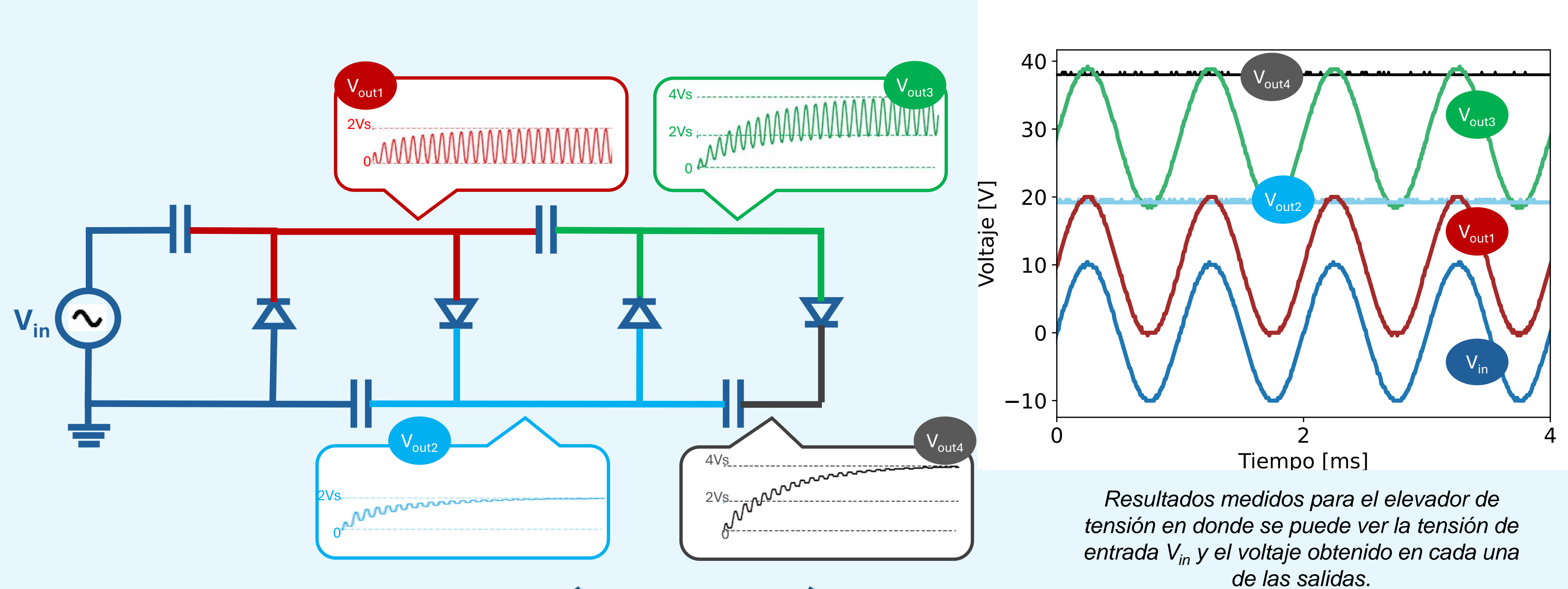


El clamper es un circuito que permite fijar la tensión reduciendo el ripple.



¿Cómo funciona el Elevador de Tensión?

Este tipo de circuitos permite elevar la tensión y dependiendo el lugar donde se ponga la salida, se puede obtener CA o CC.



Amplificador vs Elevador de Tensión



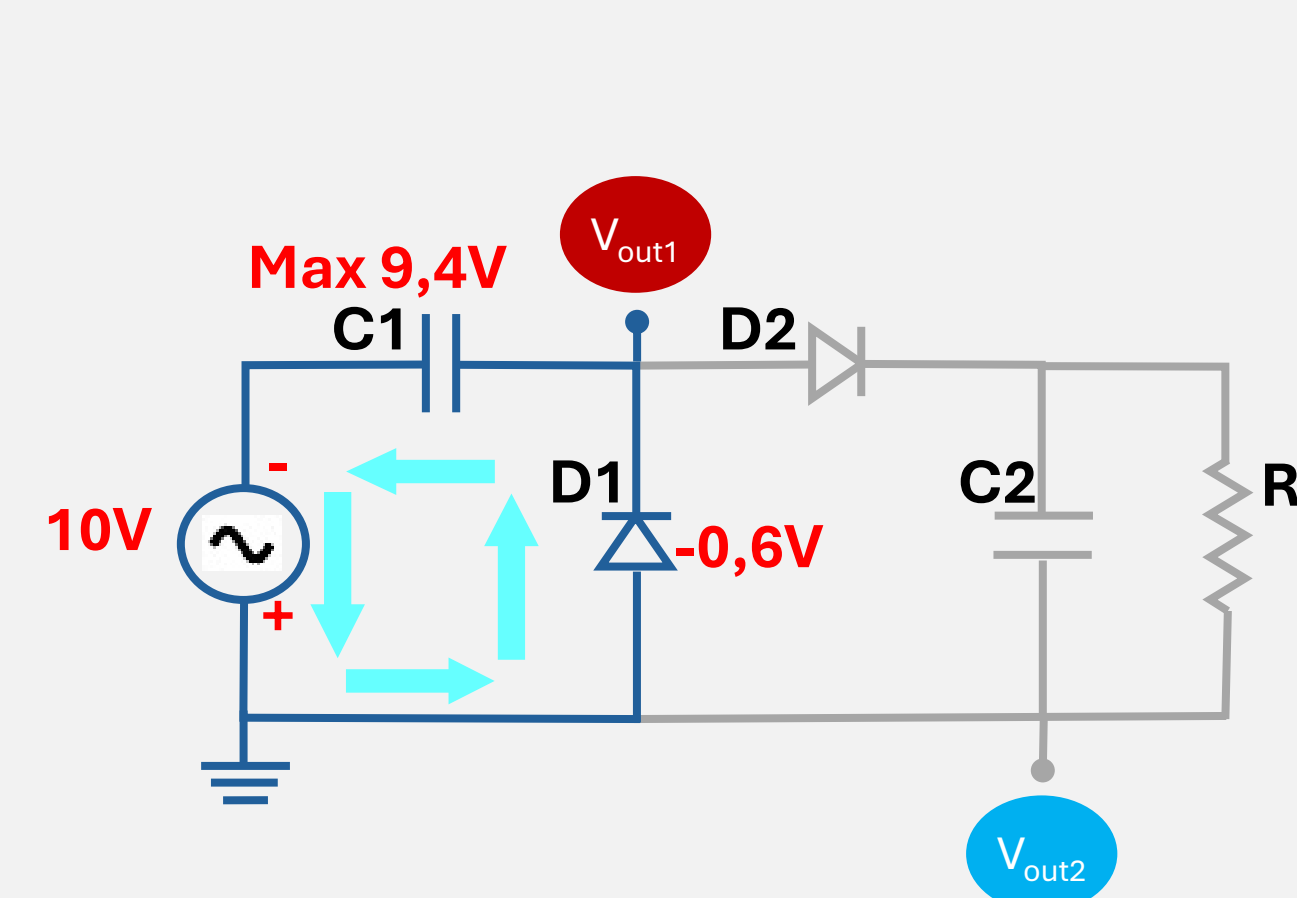
A diferencia del amplificador el elevador de tensión solo sube el voltaje, no cambia la amplitud de la señal

V_{in} vs Carga capacitor



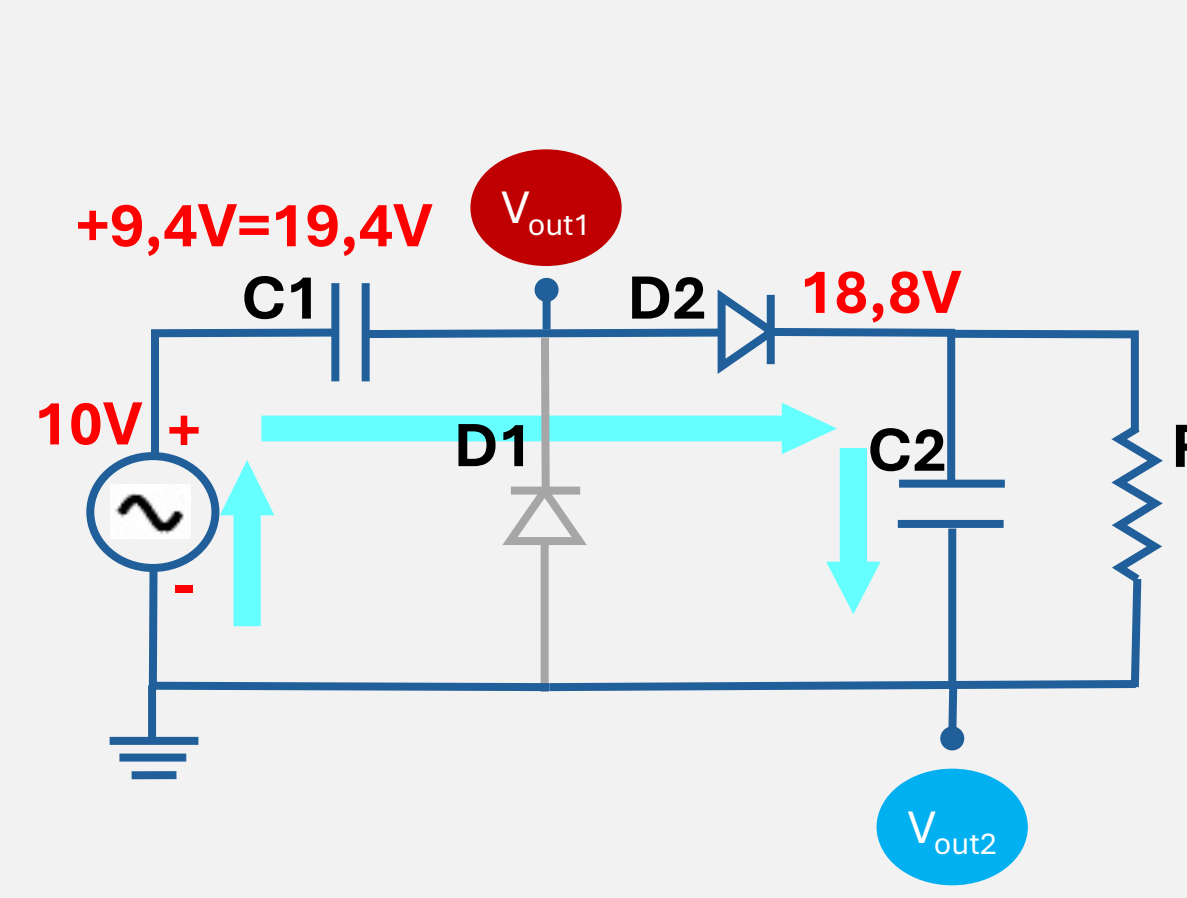
El valor de los capacitores y la frecuencia de entrada determinan el comportamiento del circuito

CICLO OFF



- La corriente fluye del negativo al positivo.
- Los 10V iniciales caen a 9,4V al pasar por D1 y dirigirse a C1, cargando el capacitor con un máximo de 9,4V.
- La corriente no puede ir hacia C2 porque D2 está polarización inversa.
- En V_{out1} hay una corriente alterna elevada en tensión 9,4V

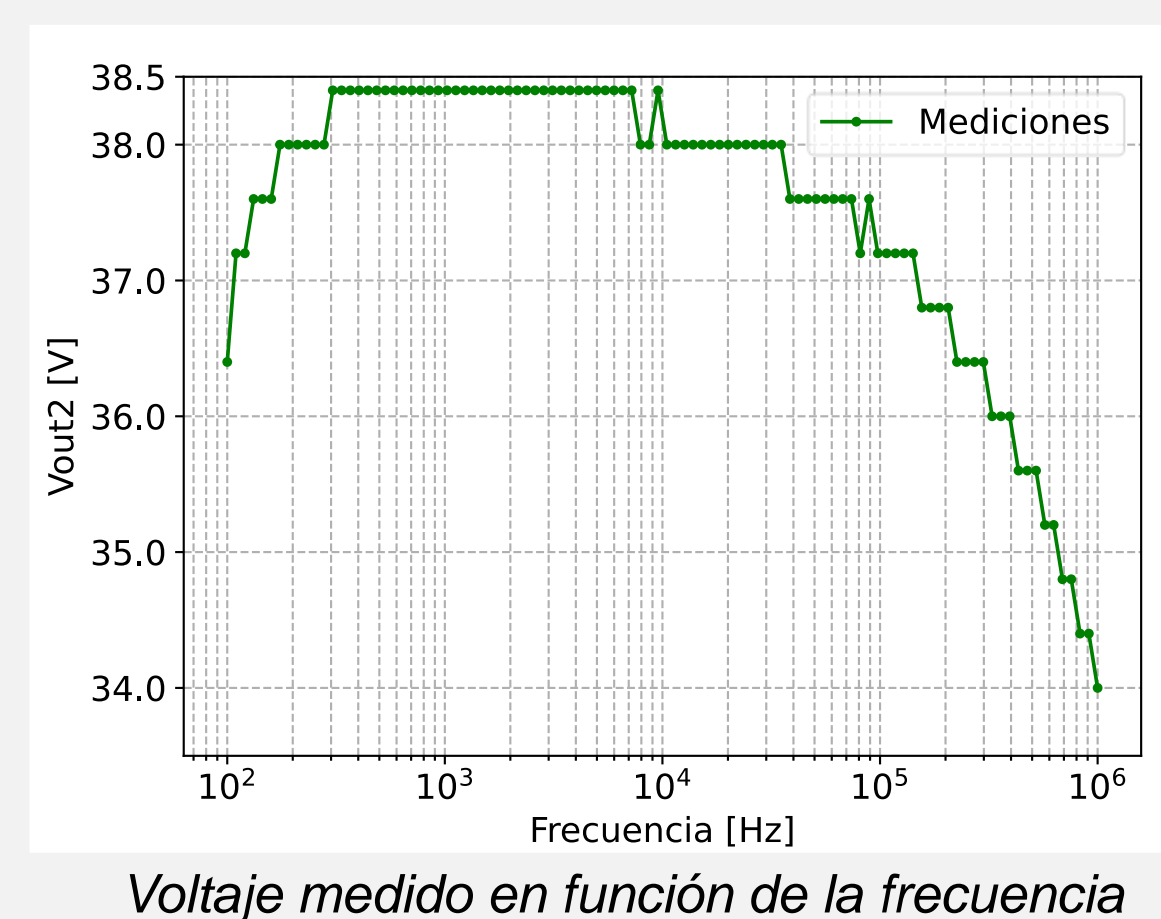
CICLO ON



- Nuevamente la corriente fluye del negativo al positivo desde la fuente hacia C1. A los 10V se suman los 9,4V de C1, dando 19,4V.
- Al llegar a D2 la tensión disminuye a 18,8V.
- La corriente no puede ir hacia D1 porque está en polarización inversa.
- C2 se carga en el ciclo positivo de la corriente.
- El salida de V_{out2} es de CC de 18,8V, que tendrá más o menos ripple dependiendo de los valores de los capacitores y resistencia.

¿Como es la respuesta en frecuencia del circuito?

Al aumentar la frecuencia del circuito, se vuelve más complicado que los capacitores se carguen. En nuestras mediciones, el rango más adecuado para capacitores de ~1uF es de 200 a 10kHz.



Voltaje medido en función de la frecuencia

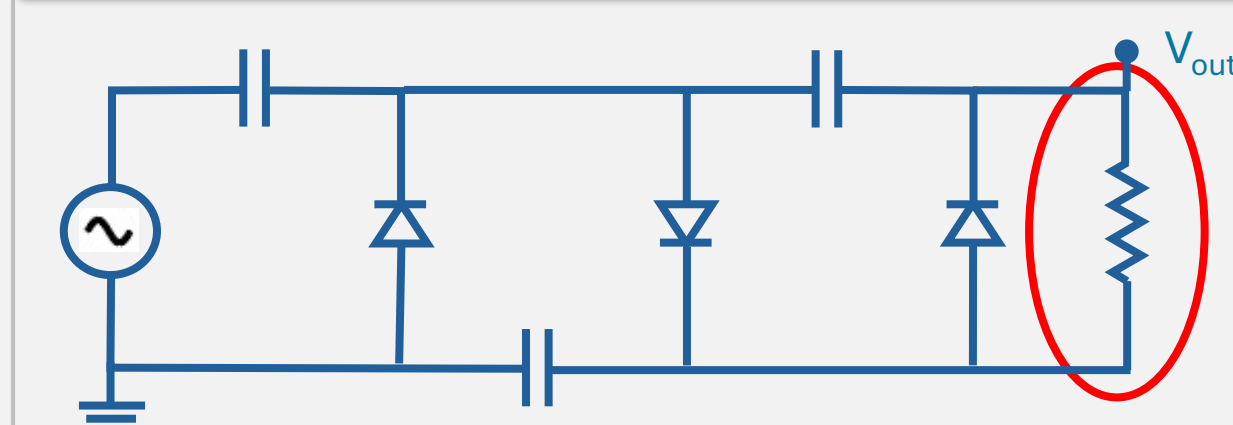
¿De dónde sale la energía para el aumento de la tensión?

Voltaje	Corriente	Potencia
10V	10 A	= 100 W
20V	5 A	= 100 W
100V	1 A	= 100 W

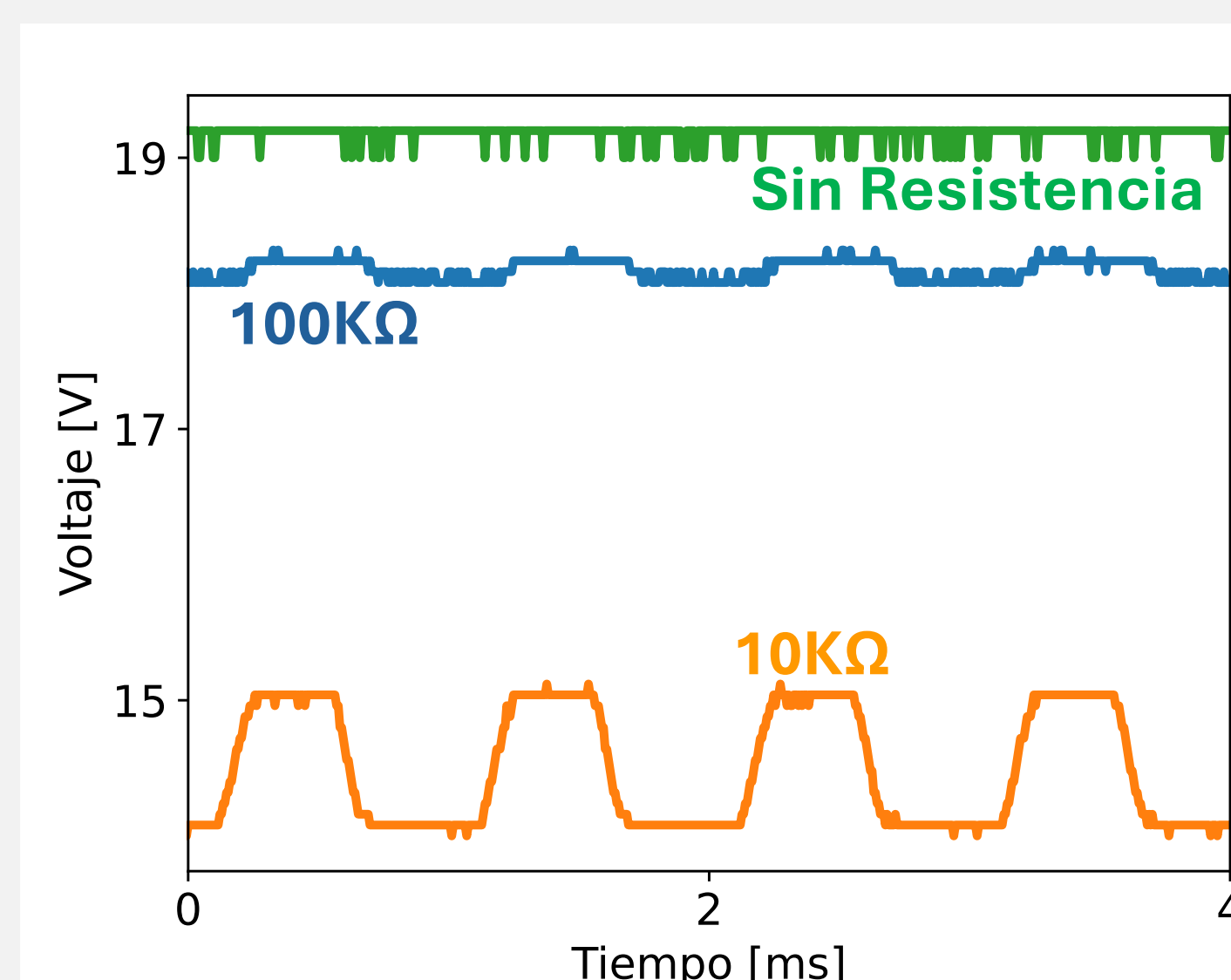
El incremento de la tensión se hace a costa de la disminución de la corriente, dado que no hay una fuente de energía externa que la incremente, entonces la potencia se mantiene constante. Es por esto, que el voltaje máximo que se puede alcanzar depende de la energía o potencia del circuito.

Análisis de la estabilidad de la salida de CC: El objetivo es disminuir el ripple para que la tensión se mantenga constante.

Impacto del cambio de las resistencias

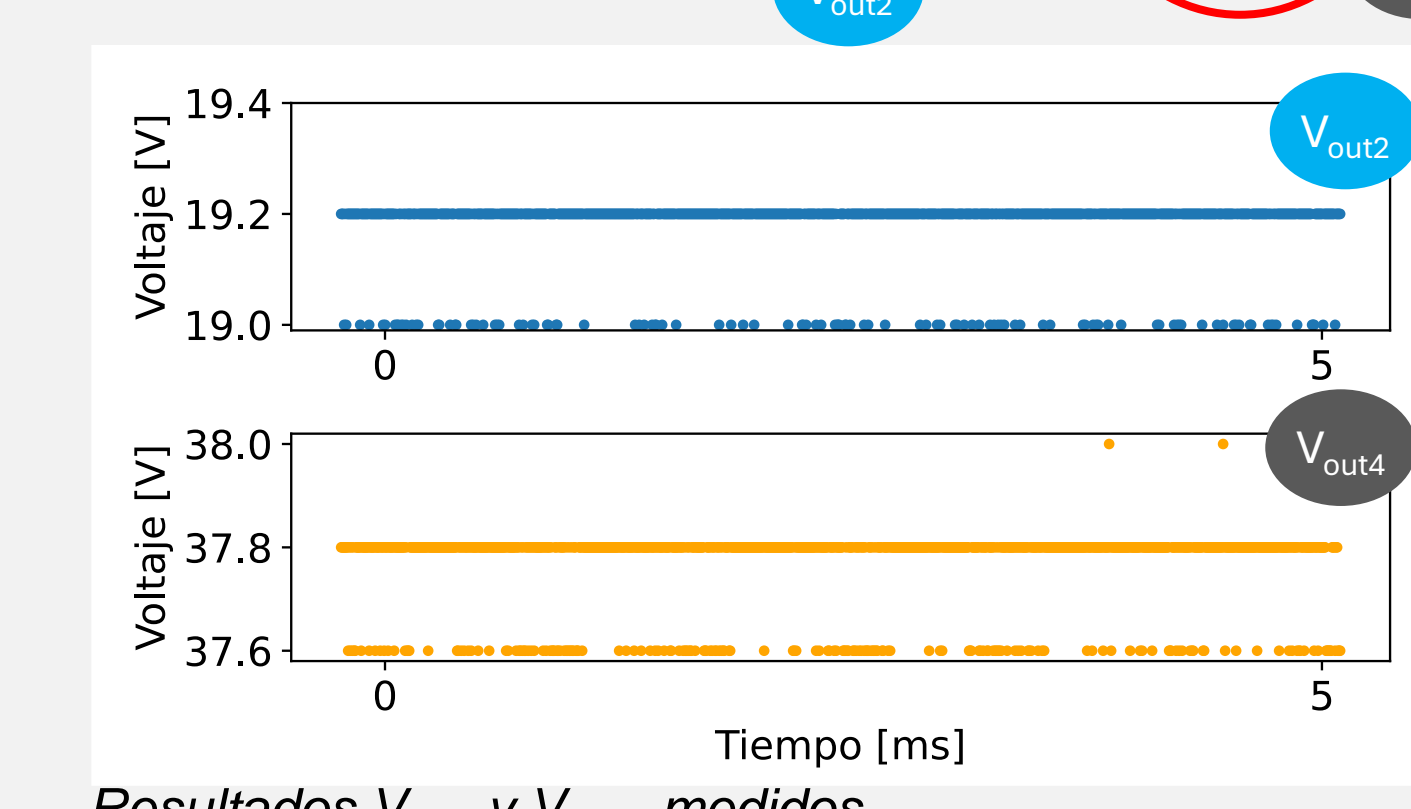
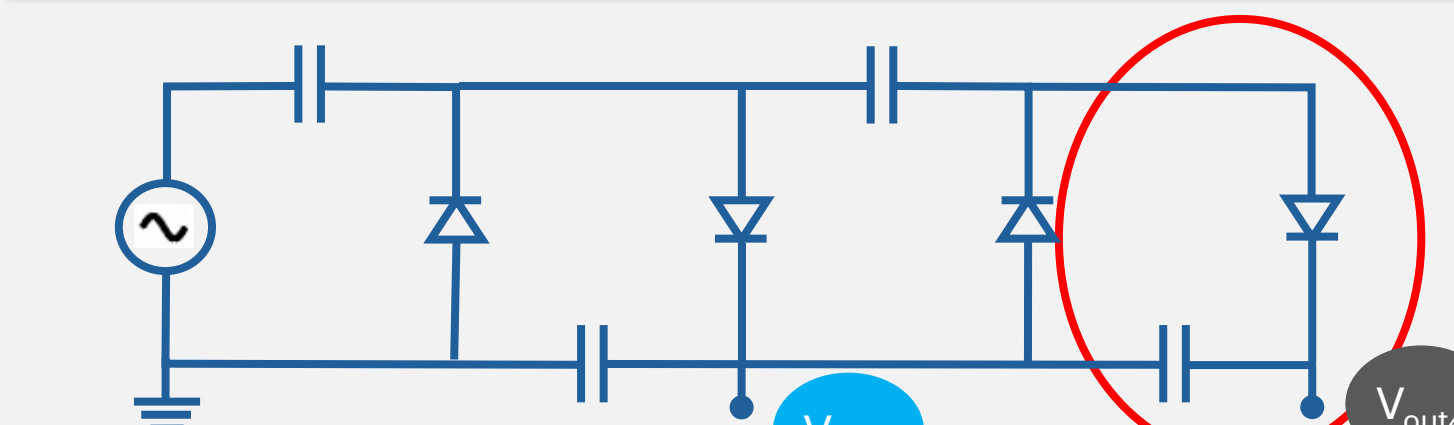


Al conectar una resistencia de carga al circuito se observa que a mayor valor de resistencia mejores resultados dado que la amplitud del ripple disminuye. Esto es porque el capacitor tarda más en descargarse



Resultados V_{out} medidos para cada resistencia

Impacto del agregado de un clamper



Resultados V_{out2} y V_{out4} medidos

Al circuito utilizado para medir el comportamiento de las resistencias, le eliminamos la resistencia y se midió V_{out2} y luego se le agregó un clamper y se midió V_{out4}. Según nuestras mediciones no hubo cambio significativo en la estabilidad. Si se quisiese cuadruplicar el voltaje, se debería agregar el clamper al circuito. Los valores discretizados parecen deberse a la escala del osciloscopio

Conclusiones

- El circuito de aplicación permite elevar la tensión y dependiendo de donde se conecte la salida puede entregar CC o CA.
- Como no hay una batería externa conectada, el aumento de tensión se hace a costa de la disminución de la corriente, manteniendo la potencia constante, por lo que el aumento de la tensión está acotado.

- Una de las posibilidades para disminuir el ripple es aumentar la resistencia. Esto aumenta el tiempo característico de carga de los capacitores, por lo que no llegan a descargarse. El agregado del circuito clamping no mostró diferencias significativas en la estabilidad.
- En el barrido de frecuencia el rango más adecuado para capacitores de ~1uF fue de 200 a 10kHz.

Referencias:

Apuntes de laboratorio. Laboratorio 3 – Cátedra Hernán Grecco – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.