

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería

Curso de Electricidad, Electrónica e Instrumentación Biomédica (CEEIBS) para las
Licenciaturas en Neumocardiología y Neurofisiología Clínica, Escuela Universitaria de
Tecnología Médica.

Práctica 1 - Resolución de circuitos

*Prof. Ing. Franco Simini, MSc. Natalia Garay, Br. Alejandra Rial
primer semestre 2025*

Resumen

El práctico propone ejercitar el cálculo de circuitos eléctricos y consolidar los conceptos de corriente, tensión, resistencia equivalente, ley de Ohm, Leyes de Kirchhoff y cálculo de potencia, de acuerdo a las clases teóricas. Para realizar esta práctica el estudiante deberá disponer de una computadora, internet y acceso a los materiales subidos en EVA.

1. Objetivos

- Reconocer nodos y mallas en circuitos eléctricos.
- Aplicar la primera y segunda Ley de Kirchhoff (nodos y mallas) en circuitos eléctricos.
- Identificar las configuraciones de resistencias en circuitos eléctricos serie y paralelo.
- Resolver problemas de cálculo de resistencias equivalentes en serie y en paralelo.
- Calcular valores de corriente, tensión, resistencia y potencia aplicando la ley de Ohm o efecto Joule.

2. Procedimiento

La práctica consta de 2 partes: PARTE A y B. La PARTE A de ejecución inmediata y la PARTE B una semana después.

La PARTE B consta de un cuestionario que deberá responder en la plataforma EVA el día jueves 27 de marzo a las 7:00 am y tendrá 20 minutos para realizarla.

PARTE A: El estudiante trabaja con el simulador de circuitos *Falstad*, en el cual deberá representar y simular un circuito que responda según ciertas características que se describen a continuación. En EVA se encuentra disponible el tutorial de

Falstad para que pueda trabajar en este práctico. Al simulador se accede a través del siguiente link:

<https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html>

Para esta parte deberá realizar las siguientes tareas:

1. Seleccionar **dos electrodomésticos** de su hogar, por ejemplo: televisor, calefón, secador de pelo, jarra eléctrica, etc. OBSERVACIÓN: si elige una computadora portátil, prestar especial atención ya que las mismas trabajan con corriente continua. En este caso se deberá observar **la etiqueta del cargador** de la computadora (ver ejemplo al final del documento).
2. Una vez seleccionados los dos electrodomésticos, representarlos en **un único circuito** en el simulador Falstad. Cada electrodoméstico es representado por una resistencia (R1 y R2).
3. Para darle valor a cada resistencia, deberá prestar atención a la etiqueta de cada electrodoméstico para identificar la corriente o la potencia consumida, y de esta forma calcular el valor de la resistencia por Ley de Ohm o por Efecto Joule. Simule con *Falstad* el circuito con el valor de las dos resistencias correspondientes a cada electrodoméstico.
IMPORTANTE no usar comas en el diseño del circuito, usar la notación del punto decimal (ej 2,31 se escribe como 2.31).
4. Colocando amperímetros en el circuito corrobore en el simulador *Falstad* que la corriente que pasa por cada electrodoméstico es la correcta (la que se deduce de la etiqueta).
5. Calcule la resistencia equivalente de R1 y R2.
6. Simule en Falstad otro circuito, la resistencia calculada llamada Req. Verifique con un amperímetro que la corriente que circula por esta resistencia es igual a la suma de las corrientes que circulaban por cada electrodoméstico.

Para la entrega del trabajo suba a EVA **un solo pdf que contenga las imágenes de las etiquetas de los aparatos domésticos y los links a los circuitos de Falstad**. El pdf se entrega en la sección "Práctico 1" de EVA. **Incluya la fórmula del cálculo realizado para obtener Req.**

La entrega de la resolución de la **PARTE A** tiene como **fecha límite de entrega el jueves 27 de marzo a las 7.00 am**, momento en que empieza la ejecución en línea de la **PARTE B**.

El nombre del archivo debe ser Apellido-Nombre-Pr1.pdf (ej. Perez-Juan-Pr1.pdf).

EJEMPLO de circuito en Falstad #1

El siguiente ejemplo es un diseño de circuito de corriente alterna con un único electrodoméstico.

- El electrodoméstico elegido es una tostadora de **potencia** 800 W y especifica que funcionará si la conectamos a una **fuerza de voltaje** de 220 V con 50-60 Hz.



Para poder realizar el diagrama del circuito, debemos tener los valores de todas las variables necesarias, en este caso intensidad de corriente y voltaje para calcular la resistencia. En este caso calcularemos la corriente a partir del Efecto Joule, y luego con esta calcularemos la resistencia a partir de la Ley de Ohm, teniendo en cuenta las variables dadas de **potencia (800W)** y **voltaje (220V)**.

- Efecto Joule: $P = V \times I \Rightarrow I = P / V = 800W / 220V = 3.63A$
- Ley de Ohm: $V = R \times I \Rightarrow R = V / I = 220V / 3.63A = 60.6\Omega$
- Con las variables determinadas, ingresamos a <https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html> y comenzamos el diseño de un nuevo circuito
- Agregamos una fuente de voltaje alterno y una resistencia. Haciendo click derecho y seleccionando "editar" le podremos dar los valores deseados a cada componente.

IMPORTANTE: al tratar con corriente **alterna** es importante tener en cuenta que el voltaje de 220V entregado por UTE corresponde a un voltaje conocido como "**voltaje RMS**". RMS significa *root mean square* (valor cuadrático medio o **valor eficaz**). Al ser una senoide de valor máximo 311 V, el valor que mejor representa el efecto promedio es 220 V. Al momento de ingresar el voltaje de la fuente, el simulador nos pide el "**voltaje máximo (Vmax)**" de la fuente de voltaje. Este voltaje máximo lo calcularemos en base al voltaje RMS que nos informa el electrodoméstico:

$$V_{max} = V_{rms} \times \sqrt{2}.$$

$\sqrt{2} = 1.414$ (raíz cuadrada de 2, este valor es siempre el mismo)

$$V_{max} = 220 \times 1.414$$

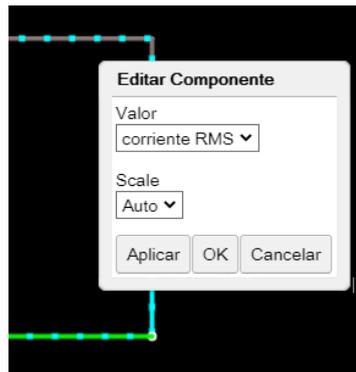
Vmax = 311 es el valor que pondremos en la fuente de tensión del circuito

siempre que trabajemos con corriente alterna de UTE

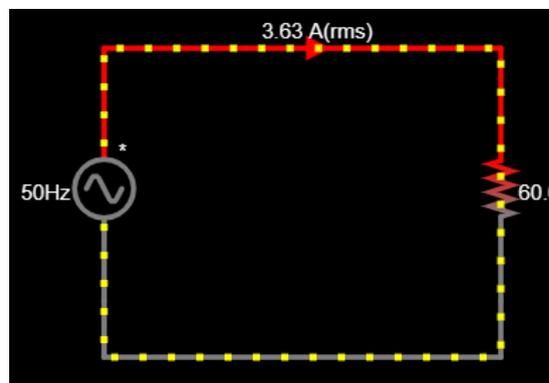
RECUERDE: Al trabajar con corriente alterna, el valor a ingresar al simulador para definir V_{max} es 311 V. Pero para realizar los cálculos a mano (por ejemplo para averiguar resistencia o intensidad) utilizamos el valor RMS que es 220 V.

- Una vez agregadas la fuente y la resistencia con sus valores correspondientes, agregamos un amperímetro. Este amperímetro nos ayudará a corroborar que la intensidad que circula por el circuito es igual a la que calculamos.

IMPORTANTE: como estamos trabajando con corriente alterna, el amperímetro debe estar configurado en su campo "valor" en "corriente RMS". Para configurar esto, debemos hacer click derecho sobre el amperímetro y seleccionar la opción "editar". El menú que se despliega se muestra en la siguiente figura.



Una vez configurado el amperímetro, terminamos de cablear el circuito, que debería verse como el de la siguiente figura.



Puede encontrar este ejemplo en: <https://tinyurl.com/2qapsg5k>

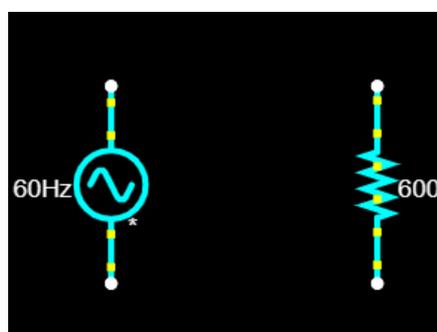
EJEMPLO de circuito en Falstad #2

El siguiente es un ejemplo de un diseño de circuito con un dispositivo alimentado por una fuente de corriente continua. Lo que haremos en este caso es “pasar” el circuito de corriente continua, a corriente alterna, al considerar las características del cargador del dispositivo.

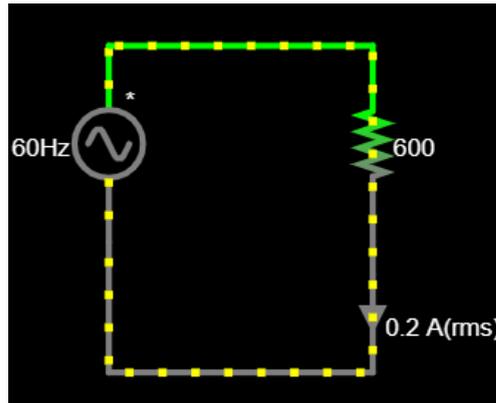
- El dispositivo elegido es una cámara fotográfica que funciona con una **batería de 8.4V**. Observando las características del cargador de la cámara podemos obtener las variables de interés como lo son el voltaje y la corriente que consumen. Esto puede verse en la siguiente figura (donde dice “input”).



- Para poder realizar el diagrama del circuito, debemos tener los valores de todas las variables necesarias, en este caso intensidad de corriente y voltaje para calcular la resistencia. Calcularemos la resistencia según la Ley de Ohm, teniendo en cuenta las variables dadas de **intensidad de corriente 0.2A** y **voltaje 120V**. Observar que tomamos los datos de entrada al cargador (input).
- Ley de Ohm: $R = V/I \Rightarrow R = 120V/0.2A \Rightarrow R = 600\Omega$
- Con las variables determinadas, ingresamos a <https://www.falstad.com/circuit/circuitjs.html> y comenzamos el diseño de un nuevo circuito
- Agregamos una fuente de voltaje alterno y una resistencia. Haciendo click derecho y seleccionando “editar” le podemos dar los valores deseados a cada componente. RECORDAR: el valor a colocar en la fuente de voltaje es V_{max} , y el dato que tenemos es V_{rms} . En el ejemplo anterior calculamos V_{max} en función de V_{rms} , que para este caso será: $V_{max} = 120V \times \sqrt{2} = 169.68V$.



- Agregamos un amperímetro para corroborar la intensidad de corriente y finalizamos el cableado eléctrico (**nuevamente recordar que se debe configurar el amperímetro para mostrar la corriente RMS**). Si los valores son correctos, el amperímetro debe mostrarnos el valor de corriente que nos muestra el electrodoméstico (en este caso $\sim 0.2A$).



Puede encontrar este ejemplo en: <https://tinyurl.com/2hye6cxg>