



Proyecto de Innovación Docente

Título del proyecto:

IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE CIRCUITOS PARA LA RESOLUCIÓN DE LOS EJERCICIOS TEÓRICOS Y LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Curso en el que se realizará el proyecto: 2019-2020

Centro por el que se presenta: Tecnun – Escuela de Ingenieros

Área (marcar el área en el que se enmarca):

- Aprendizaje Servicio
- Aprendizaje Integrado
- Innovación

Director:

Dr. Miguel Martínez-Iturralde, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Participantes:

Dr. Marco Satrustegui, Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Dr. Juan Ignacio Sancho, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Renovación:

Sí No

Fecha de presentación al Centro:

24/05/2019

Objetivo del proyecto:

(destacar la innovación docente propuesta)

El presente proyecto se enmarca en el contexto de la docencia de la asignatura de Electrotecnia impartida en el segundo semestre del segundo curso de los Grados de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Tecnologías Industriales.

La asignatura tiene como objetivo introducir a los alumnos de distintos grados en el ámbito de la electricidad, comenzando por la explicación de las leyes que rigen esta física (Ecuaciones de Maxwell, Figura 1) y resolviendo los problemas relativos a ella, que son en su mayoría problemas de circuitos eléctricos.

$$\begin{aligned}\nabla \cdot \mathbf{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{B} &= \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}\end{aligned}$$

Figura 1. Ecuaciones de Maxwell

Además, la asignatura contiene tres prácticas y un examen de laboratorio donde se explican los principales elementos que se utilizan en este campo y se analiza su respuesta ante diferentes situaciones reales. En estas prácticas se analizan:

- Fuentes de tensión DC y AC
- Sistemas monofásicos y trifásicos
- Resistencias
- Bobinas
- Condensadores
- Switches

En esta asignatura, la gran mayoría de conceptos teóricos se asimilan gracias a ejemplos prácticos que representan los fenómenos más comunes en el ámbito de la electricidad. De esta manera, la resolución de circuitos eléctricos (Figura 2) se convierte en la herramienta más utilizada a lo largo de la asignatura.

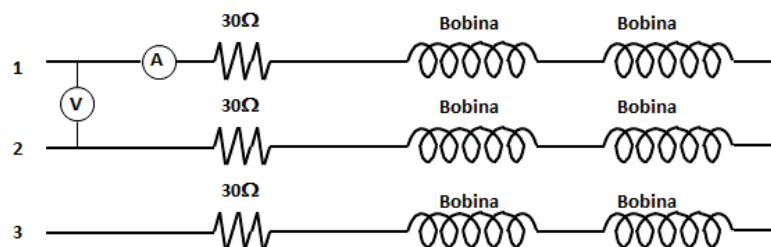


Figura 2. Ejemplo de un circuito eléctrico trifásico de las prácticas de Electrotecnia

Hasta la fecha, la resolución de estos circuitos se ha realizado de manera teórica, aplicando los métodos de resolución de circuitos convencionales. De esta manera, los alumnos asimilan los conceptos a nivel de formulaciones teóricas, dejando a la imaginación de cada estudiante la comprensión de esta física y teniendo en las prácticas el único apoyo para poder comprender de manera más visual los fenómenos explicados.

Por ello, se pretende incorporar en la asignatura una herramienta adicional para poder comprender los circuitos expuestos. Esta herramienta consiste en un software de simulación de circuitos (Figura 3) que permite resolver los problemas planteados de una manera rápida y muy visual. Así, se podrá obtener la respuesta de los problemas planteados en ADI y modificar distintos parámetros para ver su influencia en la respuesta final.

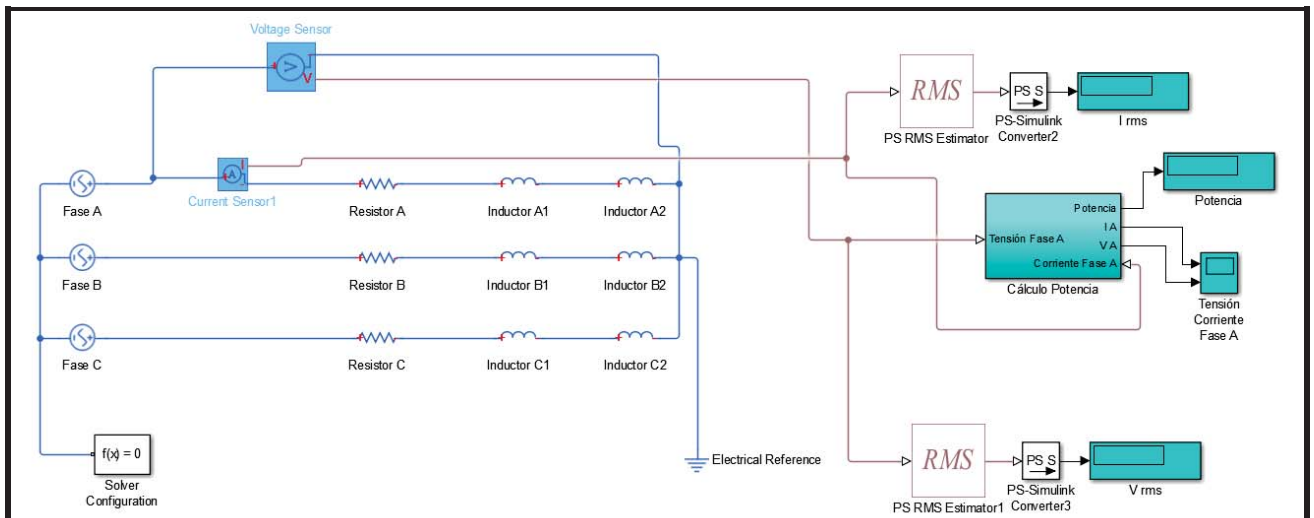


Figura 3. Circuito de la Figura 2 modelado mediante el software de simulación de circuitos.

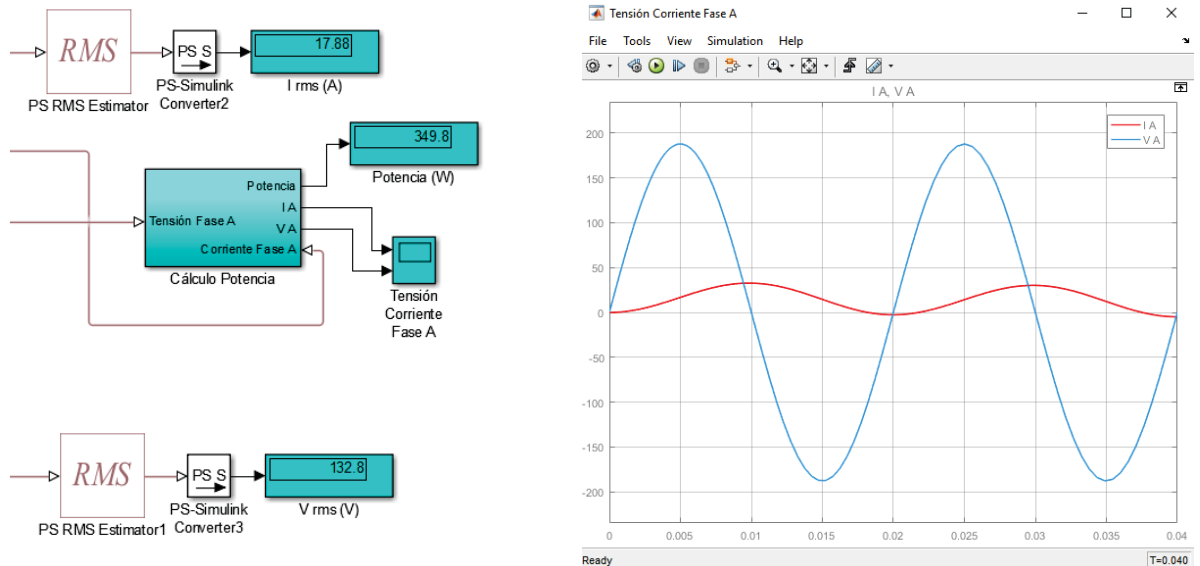


Figura 4. Resultados de la simulación del circuito de la Figura 2.

Esta herramienta de edición y creación de circuitos eléctricos se ejecuta dentro del programa Matlab, software con el que los alumnos trabajan en asignaturas previas del grado, lo que provocará una rápida adaptación de los alumnos. Además, esta herramienta está muy extendida en la industria, lo que dotará a los alumnos de más capacidades para adaptarse a situaciones reales en su carrera profesional.

En resumen, los objetivos que se pretenden conseguir con este proyecto pueden sintetizarse en:

- Poder visualizar la respuesta de diferentes circuitos de una manera rápida.
- Tener la flexibilidad de poder modificar circuitos para ver distintas respuestas.
- Capacitar a los alumnos a utilizar un software de diseño y cálculo de circuitos ampliamente reconocido en la industria.



Cronograma de acciones a realizar:

En cuanto a las acciones a llevar a cabo para cumplir los dos objetivos propuestos, se han definido los siguientes pasos a dar:

- Desarrollo de plantillas de cada uno de los problemas expuestos en la asignatura tanto a nivel teórico (colección de problemas) como a nivel práctico (circuitos de las 3 prácticas de la asignatura).
 - Duración: 20 horas.
- Introducción al software de edición de circuitos: debido a que los alumnos desconocen el uso del software, así como de sus potencialidades, se impartirá una clase dentro de la asignatura donde se explique el funcionamiento básico del software.
 - Duración: 10 horas.
- Inclusión del software en la dinámica de la asignatura: Habilitadas las plantillas en ADI e introducido el software a los alumnos, habrá que adaptar las clases para poder combinar la resolución clásica de circuitos con la potencialidad que ofrece el nuevo software.
 - Duración: 10 horas.

Resultados previstos:

Mediante este proyecto de innovación docente los alumnos de la asignatura de Electrotecnia se familiarizarán con el uso de los programas de simulación de circuitos eléctricos, herramienta muy extendida tanto en el sector de la energía como en sectores donde la electricidad juega un papel importante.

Junto a ello, asimilarán fácilmente los conceptos relativos al funcionamiento de los principales componentes que gobiernan la mayoría de circuitos eléctricos presentes en los sistemas eléctricos.

Los resultados que se esperan obtener mediante esta actividad son:

- Introducción de los alumnos en el uso del software de edición de circuitos, estableciendo las bases para llevar a cabo la resolución de complejos problemas de circuitos eléctricos.
- Comprensión de los conceptos explicados en la asignatura al ser posible su “visualización” mediante las simulaciones llevadas a cabo.
- Capacidad de análisis crítico de resultados obtenidos en la simulación, dado que los alumnos tendrán que analizar la coherencia de los resultados obtenidos con lo esperado teóricamente.