



# Title: Enseñanza experimental de las asignaturas del área de energía del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la FES Cuautitlán

## Authors: HERNÁNDEZ-GÓMEZ, Víctor Hugo, OLVERA-GARCÍA, Omar and GUZMAN-TINAJERO, Pedro

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2021-01

BCIERMMI Classification (2021): 271021-0001

Pages: 08

RNA: 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

En el plan de estudios de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista (2012) de la FES Cuautitlán se encuentra el módulo terminal de energía, en el que se impartan las asignaturas de Aire acondicionado y refrigeración, Fuentes alternas de energía, Plantas de generación convencional, Aprovechamiento de la energía solar y Técnicas de ahorro de energía, además, se consideraron las asignaturas de Transferencia de calor e Ingeniería ecológica de semestres intermedios.

Académicos colaboradores del Laboratorio de Investigación en Energías Renovables de la FESC propusieron elaborar prácticas de laboratorio, con sus respectivos prototipos experimentales para estas asignaturas. Esta propuesta se ha trabajado bajo el apoyo de diferentes proyectos institucionales como el Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), proyectos PE102015 y PE101218 y del Programa de Interno de Apoyo a Proyectos de Investigación (PIAPI) proyectos 1850 y 2023.

Para cada una de las asignaturas mencionadas se elaboraron los apuntes respectivos, un manual de prácticas experimentales y se adecuaron o diseñaron y construyeron prototipos experimentales para ser empleados en las prácticas propuestas.

# Metodología

## Apuntes de Asignatura

1. Revisar el Plan de Estudios. Obtener los objetivos generales y particulares de cada una de las asignaturas correspondientes al área de Energía.
2. Revisar los Temarios de las asignaturas.
3. Revisar la Bibliografía obligatoria y complementaria de cada asignatura.
4. Desarrollar cada uno de los temas y subtemas de las asignaturas.
5. Compilar y publicar los Apuntes de las asignaturas propuestas.
6. Probar las apuntes en sus respectivas asignaturas.

## Manuales de Prácticas

1. Revisar el Plan de Estudios. Obtener los objetivos generales y particulares de cada una de las asignaturas correspondientes al área de Energía.
2. Revisión de Antecedentes. Revisar los conceptos a aprender y las competencias a adquirir por parte de los alumnos.
3. Diseñar las prácticas de las asignaturas.
4. Diseñar, construir y poner en marcha los prototipos experimentales requeridos en las prácticas diseñadas.
5. Realizar pruebas experimentales con los datos propuestos en las prácticas.
6. Compilar y publicar los manuales de las prácticas de enseñanza experimental de las asignaturas propuestas.
7. Comprobar los manuales de prácticas en sus respectivas asignaturas.

# Resultados

Se compilaron, desarrollaron, publicaron y aplicaron los apuntes de las asignaturas y los manuales de prácticas siguientes:



# Resultados

Para la generación de las prácticas incluidas en los manuales se diseñaron, construyeron, probaron y/o adquirieron diversos equipos e instrumentos, entre los que destacan los siguientes:



Equipo demostrativo de los fenómenos de transferencia de calor



Prototipo de evaporador solar

Prototipo de biodigestor



# Resultados



Prototipo de horno solar



Prototipo de asador solar



Prototipo de secador o deshidratador solar

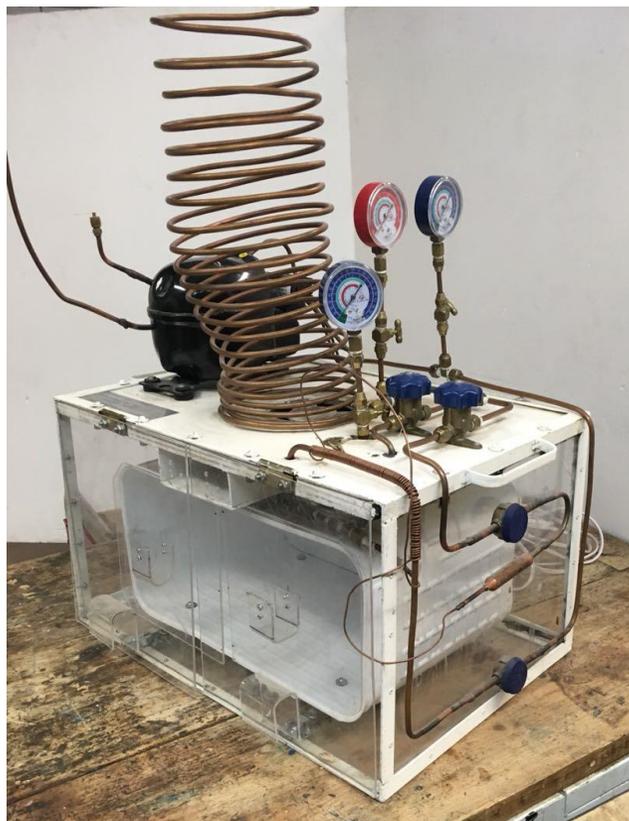


Equipo demostrativo de acondicionamiento de aire



Prototipo de sistema pasivo para laboratorio

# Resultados



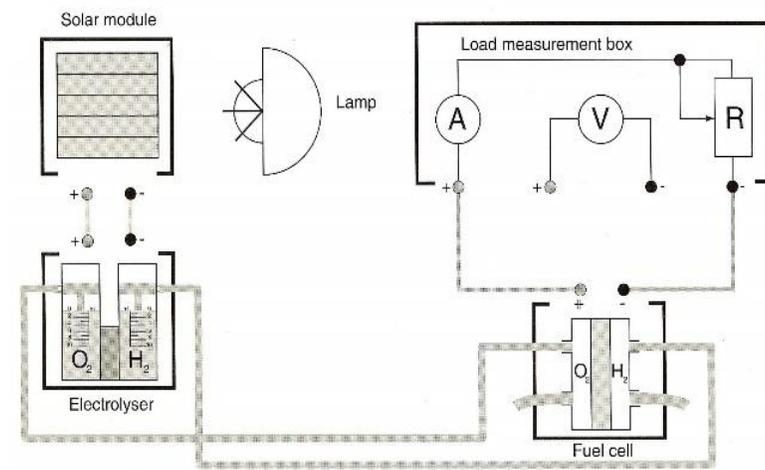
Equipo didáctico de un sistema de refrigeración



Prototipo de sistema de calentamiento solar de agua



Sistema fotovoltaico del laboratorio



Kit didáctico de celda de hidrógeno

# Conclusiones

Con apoyo de los apuntes y de los manuales de práctica, se ha podido mejorar la enseñanza de las asignaturas del área de energía.

Cabe hacer mención que durante esta pandemia, algunos de los apuntes se han utilizado como libro de texto en ambientes virtuales como Classroom y se han seleccionado actividades prácticas que pueden realizar en casa sin la necesidad de los prototipos experimentales.

Cuando se retomen las actividades en la FESC, tanto los apuntes como los manuales de práctica servirán para la modalidad mixta.

# Referencias

Juan Carlos Espinal Arellano, Omar Olvera García, Víctor Hugo Hernández Gómez. Diseño de un prototipo experimental para la enseñanza de los mecanismos de transferencia de calor. Memorias del Congreso Científico Tecnológico de las carreras de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Industrial y Telecomunicaciones, sistemas y electrónica, AÑO 1. No. 1. SEPTIEMBRE 2016 – AGOSTO 2017. ISSN-2448-7236.

Víctor Hugo Hernández Gómez, Omar Olvera García y David Morillón Gálvez. Prototipo para separar sólidos del agua mediante la evaporación solar. Revista de Prototipos Tecnológicos. 2016, 2-5: 27-42. ISSN: 2444-4995. España.

Víctor Hugo Hernández Gómez, Omar Olvera García, Jesús González Aguirre, Luis González Maya. Estudio del potencial de generación de metano empleando diferentes materias orgánicas de desecho. Tercer Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática. Querétaro. 25 al 26 de octubre del 2018.

Hernández Gómez Víctor, Olvera García Omar, Guzmán Tinajero Pedro, Morillón Gálvez David. Secado de frutas y verduras con energía solar. Revista de Sistemas Experimentales. 2017, 4-11: 22-33. ISSN: 2410-3950. Bolivia.

Iveth Sánchez Barrera, Yarabi de la Rosa Flores, Alan Castañeda Monroy, Omar Olvera García, Víctor Hugo Hernández Gómez. Diseño, construcción y caracterización de un prototipo experimental para la enseñanza del funcionamiento de un sistema de aire acondicionado. Memorias del Congreso Científico Tecnológico de las carreras de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Industrial y Telecomunicaciones, sistemas y electrónica, AÑO 2. No. 2. SEPTIEMBRE 2017 – AGOSTO 2018. ISSN-2448-7236.

Víctor Hernández, David Morillón, Roberto Best, José Fernández, Rafael Almanza, Norberto Chargoy. Experimental and numerical model of a wall like solar heat discharge passive system. Applied Thermal Engineering, Vol. 26, Numbers 17-18, pp. 2464-2469, December 2006, ISSN 1359-4311. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2006.01.027.



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))