



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



<b>Nombre de la materia:</b>	Fuentes Alternas de Energía
<b>Clave:</b>	IA0400-T
<b>No. de horas/semana:</b>	3
<b>Total de horas:</b>	48
<b>No. de créditos:</b>	6
<b>Prerrequisitos:</b>	Centrales Eléctricas (IA0300-T), Electrónica de Potencia ( IA4000-T)

**Objetivo general:** Que el alumno adquiera un panorama general y los conocimientos asociados con los sistemas de generación distribuida basados en fuentes alternas (renovables de energía). En particular se describirán los procesos basados en estudios de factibilidad, diseño, planeación y operación de dichos sistemas. Se hará referencia particular a sistemas basados en fuentes mini y micro-hidráulicas, eólicas e híbridas eólica-fotovoltaica.

#### Programa sintético

1. Conceptos básicos .....	2 hrs.
2. Procesos de Factibilidad, Pronóstico, Diseño, Planeación y Operación .....	2 hrs.
3. Fuentes Micro y Mini-Hidráulicas de Generación .....	12 hrs.
4. Fuentes Eólicas de Generación .....	12 hrs.
5. Fuentes Híbridas de Generación .....	12 hrs.
6. Otras Fuentes Renovables de Energía; Consideraciones Adicionales .....	2 hrs.
7. Exámenes .....	6 hrs.
<b>Total: 48 hrs.</b>	

#### Programa desarrollado

1. Conceptos básicos .....	2 hrs.
1.1 Introducción	
1.2 Perspectivas, Necesidad, Desarrollo y Potencial de Fuentes Renovables de Energía	
2. Procesos de Factibilidad, Pronóstico, Diseño, Planeación y Operación .....	2 hrs.
2.1 Introducción	
2.2 Estudios de Factibilidad y Pronóstico	
2.3 Diseño y Planeación de Sistemas de Generación Distribuida	
2.4 Operación Aislada y Conectada al Sistema Eléctrico de Fuentes Renovables de Energía	
3. Fuentes Micro y Mini-Hidráulicas de Generación .....	12 hrs.
3.1 Introducción	



- 3.2 Estudios de Factibilidad Aplicados a Generación Mini y Micro-Hidráulica
  - 3.2.1 Series de Tiempo
  - 3.2.2 Métodos ARIMA
  - 3.2.3 Métodos Basados en Redes Neuronales
  - 3.2.4 Otros Métodos
- 3.3 Proceso de Diseño y Planeación
  - 3.3.1 Selección de Componentes
  - 3.3.2 Estructura de la Micro-Red de Generación
- 3.4 Análisis de su Operación Dinámica: Aislada y Conectada al Sistema Eléctrico
  - 3.4.1 Operación Aislada
  - 3.4.2 Operación Conectada al Sistema
- 4. Fuentes Eólicas de Generación ..... 12 hrs.
  - 4.1 Introducción
  - 4.2 Tipos y Características de Fuentes Eólicas de Generación
    - 4.2.1 La Energía Eólica
    - 4.2.2 Clasificación de Aerogeneradores
    - 4.2.3 Sistemas Principales de un Aerogenerador de Eje Horizontal
    - 4.2.4 Tipos de Aerogeneradores Según el Control de Velocidad y Potencia
  - 4.3 Parques Eólicos
    - 4.3.1 Características y Tipos
  - 4.4 Representación en Espacio de Estado
  - 4.5 Análisis de su Operación Dinámica: Aislada y Conectada al Sistema Eléctrico
    - 4.5.1 Operación Aislada
    - 4.5.2 Operación Conectada al Sistema
- 5. Fuentes Híbridas de Generación ..... 12 hrs.
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Energía Fotovoltaica
    - 5.2.1 Principios de la Generación Fotovoltaica
    - 5.2.2 Páneles Fotovoltaicos
  - 5.3 Tipos y Características de Fuentes Híbridas de Generación
    - 5.3.1 Fuentes Híbridas Eólico-Fotovoltaicas
    - 5.3.2 Fuentes Híbridas Eólico-Fotovoltaica- Diesel
  - 5.4 Representación en Espacio de Estado
  - 5.5 Análisis de su Operación Dinámica:
    - 5.5.1 Operación Aislada



5.5.2 Operación Conectada al Sistema

6. Otras Fuentes Renovables de Energía; Consideraciones Adicionales ..... 2 hrs.

6.1 Introducción

6.2 Otras Fuentes Renovables de Energía

6.2.1 Generación Maremotríz

6.2.2 Generación Mediante Biomasa

6.2.3 Generación Termosolar

6.3 Consideraciones Adicionales

7. Exámenes ..... 6 hrs.

**Bibliografía básica:**

Renewable and Efficient Electric Power Systems; Masters, G. M.; John Wiley & Sons, 2004.

**Bibliografía complementaria:**

Wind and Solar Power Systems; Patel, M.; CRC Press, 1999.

Wind Power in Power Systems; Ackermman, T.; John Wiley & Sons, 2005.

Embedded Generation; Jenkins et al. IEEE Press, 2000.

Time Series Analysis Forecasting and Control; G. E. P. Box, G. M. Jenkins and G. C. Reinsel; Prentice-Hall, 1994.

Power System Stability and Control; Kundur, P.; McGraw-Hill, 1994.

Manual de Mini y Micro-centrales Hidráulicas; Una guía para el desarrollo de proyectos. Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú, 1996.

Artículos Científicos.

**Metodologías de enseñanza-aprendizaje:**

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase ( X )
- Lectura de material fuera de clase ( X )
- Ejercicios fuera de clase (tarefas) ( X )
- Investigación documental ( X )
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos ( X )
- Uso de una herramienta computacional de cálculo simbólico ( X )

**Metodologías de evaluación:**



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



- Asistencia ( X )
- Tareas ( X )
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos ( X )
- Exámenes de academia o departamentales ( X )

**Revisores:**

Dr. J. Aurelio Medina Rios

