

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA  
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

## I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Energías Renovables
5. **Clave:** 33581
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA  
Ulises Jesús Tamayo Pérez  
Víctor Manuel Juárez Luna

Firma

Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica

Humberto Cervantes De Ávila

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERÍA,  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
ENSENADA, B.C.

Firma

Fecha: 16 de agosto de 2018

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Energías renovables es que el estudiante diseñe e implemente prototipos aplicados en energías renovables por medio del uso de los recursos naturales del entorno para que fomente el uso adecuado de la energía con responsabilidad y trabajo en equipo. En cuanto a sus características, se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativa.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Integrar las técnicas teóricas y prácticas en la generación y transformación de energías renovables, a partir de la investigación y análisis teórico del estado del arte en generación de energía, para dar alternativas viables a la problemática en la energética actual, con perseverancia y respeto al medio ambiente.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga las presentaciones y los reportes de las prácticas y prototipos de laboratorio realizadas durante el semestre, su entrega debe ser en formato digital.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a las energías renovables

**Competencia:**

Identificar los tipos de energías renovables y no renovables, por medio del análisis de las bases conceptuales de las distintas energías, para fomentar la cultura del buen uso de generación de energía limpia, con creatividad, cooperación y respeto al medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 4 horas

- 1.1. Reseña histórica del uso de la energía
- 1.2. Evolución del consumo de energía en los últimos siglos y la contaminación
  - 1.2.1 Energía Primaria
  - 1.2.2 Nuevas energías
- 1.3 Dependencia energética en el mundo actual
- 1.4 Principales fuentes de energía utilizadas en la actualidad y su clasificación
  - 1.4.1 Energías No Renovables
    - 1.4.1.1 Carbón
    - 1.4.1.2 Petróleo
    - 1.4.1.3 Gas natural
    - 1.4.1.4 Energía nuclear
  - 1.4.2 Energías Renovables
    - 1.4.2.1 Energía Solar
    - 1.4.2.2 Energía eólica
    - 1.4.2.3 Energía hidráulica y energía del mar
    - 1.4.2.4 Energía geotérmica
    - 1.4.2.5 Biomasa
- 1.5 Alternativas energéticas : El hidrogeno como vector energético
- 1.6. Aplicación de la nanotecnología y la energía renovable.
- 1.7. Materiales clave en el desarrollo de las energías renovables

## UNIDAD II. Energía Solar

### **Competencia:**

Analizar los fundamentos básicos de la energía solar, a través de su clasificación y estudio conceptual, para aplicarlos en problemas relativos a su uso, con disciplina y responsabilidad

### **Contenido:**

**Duración:** 5 horas

- 2.1. Conceptos básicos de la energía solar
- 2.2. Clasificación de los sistemas térmicos renovables
  - 2.2.1 Energía Solar Fotovoltaica
  - 2.2.2 Energía Solar Térmica
  - 2.2.3 Energía Termoeléctrica
- 2.3. Electricidad, calefacción y aire acondicionado solar
- 2.4. Energía Solar pasiva y activa
- 2.5. Sistemas solares térmicos de media y baja temperatura

### UNIDAD III. Energía Eólica

**Competencia:**

Conocer el fundamento teórico de la energía eólica, por medio del análisis de estudios de caso sobre la aplicación de esta energía renovable, para identificar las características indispensables en un sistema eólico, con constancia y responsabilidad

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 3.1. Energía eólica
  - 3.1.1 Características del viento y su variación con la altura
- 3.2. Fundamento teórico del funcionamiento de turbinas eólicas
- 3.3. Estimación de la potencia y energía que se puede extraer con las turbinas eólicas
- 3.4. Turbinas eólicas de eje horizontal
- 3.5. Turbinas eólicas de eje vertical
- 3.6. Sistemas eólicos autónomos
- 3.7. Sistemas eólicos conectados a red

### UNIDAD IV. Energía hidráulica y energía del mar

**Competencia:**

Comparar las diferentes fuentes de energías marinas, por medio de la contrastación y aplicación de las mismas, para conocer los diferentes sistemas de conversión en energía eléctrica, siendo proactivo y responsable con el medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 5 horas

- 4.1. Energía hidráulica
- 4.2. Tipos de turbinas utilizadas en las centrales hidroeléctricas
- 4.2. Energía de las mareas, de las olas y de las corrientes marinas
- 4.3. Concepto y origen de la energía mareomotriz
- 4.4. Concepto y origen de la energía undimotriz
- 4.5. Tecnología empleada en turbinas de corrientes marinas
- 4.6. Energía mareomotérmica

## UNIDAD V. Energía Geotérmica

### Competencia:

Analizar el origen de la energía geotérmica, por medio de su aplicación como energía renovable, para entender la producción de electricidad en los mecanismos geotérmicos, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 5.1. Origen de la energía geotérmica y del calor geotérmico
- 5.2 Mecanismos de propagación del calor
- 5.3 Regiones geotérmicas
- 5.4. Sistemas geotérmicos para producción de electricidad, calefacción y aire acondicionado
- 5.5 Impacto ambiental de la utilización de la energía geotérmica

## UNIDAD VI. Almacenamiento de Energía

### Competencia:

Identificar las formas de almacenamiento de la energía, por medio de los principios básicos del funcionamiento de diferentes tecnologías, para el almacenamiento y aprovechamiento de las energías renovables, con dedicación y respecto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1. Almacenamiento Químico.
- 6.2 Energía Potencial.
- 6.3 Insulación térmica.
- 6.4 Súper capacitores.
- 6.5 Piezo eléctrico
- 6.6 Energía Nuclear.
- 6.7 Inversores de voltaje y conexión a la red
- 6.8 Generadores de voltaje
- 6.9 Regulación y estado actual en México en las energías alternas
- 6.10 Avance tecnológico, Sociedad, y Política

## UNIDAD VII. Producción, utilización y almacenamiento de Hidrógeno

### Competencia:

Identificar las propiedades de la tecnología del hidrógeno, por medio de las energías renovables, para conocer sus métodos de producción, almacenamiento y utilización con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 7.1. Consideraciones generales del hidrógeno
- 7.2. Formas de producción del hidrógeno
- 7.3. Almacenamiento de hidrógeno
- 7.4 Transporte
- 7.5 Tipos de Celdas de combustible
  - 7.5.1 Celdas de combustible PEM.
  - 7.5.2 Celdas de combustible Metanol
  - 7.5.3 Celdas de combustible Etanol

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Investigar las limitantes de las energías renovables, a través de una búsqueda bibliográfica, para encontrar las restricciones en el uso masivo de las energías renovables, con cooperación y participación.	Realiza una investigación usando diferentes fuentes bibliográficas. Elabora una presentación usando medios audiovisuales y expone la problemática de las energías renovables.	Artículos científicos y libros Documentos de clase Videos. Computadora. Internet Cañón de proyección	2 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Construir un vehículo solar, por medio de herramientas de diseño, para estimular la utilización de la energía solar, con ingenio y respeto al medio ambiente.	Diseña el vehículo solar, busca los componentes e imprime piezas si es necesario y arma el vehículo.	Vehículo Celda Solar Cables Multímetro Documentos de clase Videos. Computadora. Software de diseño Impresora 3D	4 horas
<b>UNIDAD III</b>				
3	Crear un aerogenerador, por medio de herramientas de diseño, para utilizar la energía eólica, de manera eficaz, con ingenio y respeto al medio ambiente.	<b>Energía Eólica</b> Realiza el bosquejo de las aspas del aerogenerador, el diseño en la computadora usando software de diseño e Imprime piezas si es necesario por ultimo Arma el aerogenerador.	Software de diseño Computadora Impresora 3D Videos Tubo de PVC 4 pulgadas Herramientas de corte Motor de imanes permanentes Cables	6 horas
<b>UNIDAD IV</b>				

4-5	Elaborar un dispositivo, con base en la energía marina por medio del ingenio y creatividad, para el aprovechamiento del recurso energético del mar, con trabajo en equipo, disciplina y dedicación.	<b>Energía hidráulica y energía del mar</b> Realiza una investigación del estado del arte de los generadores marinos en sus diferentes configuraciones	Software de diseño Computadora Impresora 3D Videos Multímetro	2 horas
		Elige el modelo de su preferencia y realiza el diseño del prototipo en la computadora usando software e imprime las piezas si es necesario busca los componentes.		4 horas
<b>UNIDAD V</b>				
6	Diseñar un generador que funcione, por medio de temperatura, para explotar las fuentes de calor, con creatividad y respeto al medio ambiente.	<b>Energía geotérmica</b> Busca diferentes tipos de generadores térmicos. Elige el modelo y diseña el generador térmico en la computadora usando software, si es necesario busca los componentes.	Software de diseño Computadora Impresora 3D Videos Internet	4 horas
<b>UNIDAD VI</b>				
7	Desarrollar una batería, mediante materiales comunes, para producir almacenamiento de cargas, con entusiasmo y dedicación.	<b>Almacenamiento de Energía</b> Realiza una búsqueda bibliográfica, presenta en equipo los diferentes métodos de almacenamiento de energía y elabora el diseño de una batería.	Computadora Internet Cañón de proyección	4 horas
<b>UNIDAD VII</b>				

8	Comprender el uso y la importancia actual del hidrógeno como vector energético, a través de una investigación, para realizar una presentación de la tecnología del hidrógeno, con dedicación y trabajo en equipo.	<b>Producción, utilización y almacenamiento de Hidrógeno</b> Realiza una investigación de la tecnología del hidrogeno y relaciona como interviene la nanotecnología en el desarrollo de las energías alternas. Realiza una presentación de la tecnología del hidrógeno.	Computadora Internet Cañón de proyección Artículos científicos y libros	6 horas
---	---	---	--	---------

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD II</b>				
1	Conocer el funcionamiento de un vehículo solar, por medio de herramientas de diseño, para estimular la utilización de la energía solar, con ingenio y respeto al medio ambiente.	<p><b>Energía Solar</b> Prueba el funcionamiento del vehículo solar diseñado y armado en taller. Analiza las características de los vehículos solares previamente diseñados en taller.</p>	Prototipo de vehículo solar diseñado Cables Multímetro	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
2	Comprender el funcionamiento y la instalación necesaria usada en los aerogeneradores, mediante un prototipo funcional, para utilizar la energía eólica, de manera eficaz, con ingenio y respeto al medio ambiente.	<p><b>Energía Eólica</b> Prueba el funcionamiento del aerogenerador diseñado y armado en el taller</p>	Aerogenerador Herramientas de corte Motor de imanes permanentes Cables Alambres Pinzas Multímetro	6 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
3	Identificar el funcionamiento de los dispositivos marinos, usando un canal de olas o mar, para probar el correcto funcionamiento del prototipo, con trabajo en equipo, disciplina y dedicación.	<p><b>Energía hidráulica y energía del mar</b> Prueba el funcionamiento del prototipo marino diseñado en el taller.</p>	Prototipo marino armado Canal de olas Sistema de adquisición de datos Multímetro Herramientas	6 horas
<b>UNIDAD V</b>				

4	Analizar las condiciones óptimas del funcionamiento del dispositivo térmico, por medio de gradientes de temperatura, para generar energía, con perseverancia y disciplina.	<b>Energía geotérmica</b> Prueba el correcto funcionamiento del prototipo térmico diseñado en el taller.	Prototipo térmico armado Multímetro Herramientas Termómetro	4 horas
<b>UNIDAD VI</b>				
5	Distinguir los diferentes tipos de almacenamiento de energía, por medio de reacciones electroquímicas, para aprovechar la producción de energía, con actitud colaborativa y proactiva.	<b>Almacenamiento de Energía</b> Arma y prueba el funcionamiento de la batería diseñada en el taller.	Limonas Papas Cobre Zinc Alambres Multímetro	4 horas
<b>UNIDAD VII</b>				
6	Producir hidrógeno, por medio de la electrolisis, para que comprender el ciclo del hidrógeno, con dedicación y cuidado al medio ambiente.	<b>Producción, utilización y almacenamiento de Hidrógeno</b> Prepara el electrolito Arma la celda Conecta la fuente Realiza la electrolisis Obtiene voltametrías Calcula el volumen del gas obtenido	Celda Electrodos Fuente de voltaje Multímetro Cables Electrolito Cerillos Potenciostato	6 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

Exponer con medios audiovisuales (videos, computadora y cañón proyector)

Dirigir y revisar que el alumno realice las competencias de cada unidad en los talleres y en el laboratorio

Asesorar al estudiante en la realización de las prácticas

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Realizar búsquedas bibliográficas y lecturas acerca de los temas vistos en clase

Diseñar prototipos para el desarrollo de las energías renovables

Elaborar un reporte técnico de los prototipos realizados

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- 3 exámenes .....	30%
- Evidencia de desempeño(Prototipos) .....	40%
- Evidencia de desempeño (Reportes):.....	10%
-Exposiciones.....	20%
<b>Total</b> .....	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Baldev Raj, M. V. (2017). *Nanotechnology for Energy Sustainability*. Weinheim, Germany: Wiley.
- Casella, M. (2015). *Nanotecnologías - Los desafíos del futuro*. España: Marco Casella.
- Diaz, J.P. (2015). *Sistemas de Energías Renovables*. Parainfo. España.
- Erdinc, O. (2017). *Optimization in Renewable Energy Systems: Recent Perspectives*. Chennai India: Butterworth-Heinemann.
- Lide M Rodriguez-Martinez, N. O. (2017). *Emerging Nanotechnologies in Rechargeable Energy Storage Systems Micro and Nano Technologies*. Amsterdam Netherland: William Andrew.

### Complementarias

- Stirling, D. A. (2018). *The Nanotechnology Revolution: A Global Bibliographic Perspective*. Estados Unidos: Pan Stanford Publishin.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe poseer licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología o afín a la unidad de aprendizaje y preferentemente posgrado en área afín. Contar con experiencia docente en asignaturas relacionadas a las energías renovables. Debe ser tolerante, empático y prudente.