

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

### **Nombre de la Carrera**

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables 2010

### **Título que otorga**

Ingeniero/a en Sistemas Energéticos Sustentables

### **Espacio académico donde se imparte**

Facultad de Ingeniería

### **Área del conocimiento a la que se inscribe**

Ingeniería y Tecnología

### **Tipo de programa educativo al que corresponde**

Práctico Individualizado

### **Duración total de la carrera**

10 Periodos (5 años)

### **Valor en créditos del plan de estudios**

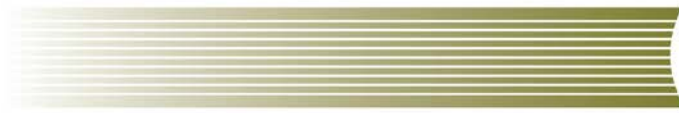
432 (396 obligatorios y de 36 optativos)

### **Calendario escolar y periodos para administrar las unidades de aprendizaje**

Calendario escolar anual, con dos periodos regulares y un intensivo

### **Modalidad educativa en la que se impartirá**

Escolarizada con administración flexible de la enseñanza



## OBJETIVOS DE LA CARRERA

Formar profesionales de licenciatura en el ámbito de sistemas energéticos, con un alto sentido de responsabilidad, de ética y de servicio, y con las competencias y aprendizajes para:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y Ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

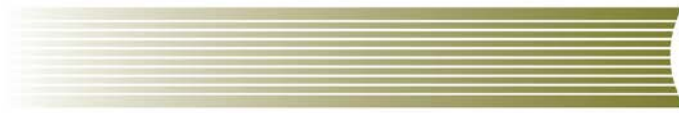
Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.



## PERFIL DE EGRESO

Sectores sociales y productivos de inserción profesional, funciones y tareas profesionales del egresado:

### **Sector social**

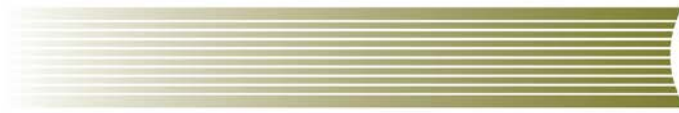
- Proporcionar energía eléctrica, sistemas de calefacción y calentamiento de agua sanitaria, etc., a poblaciones marginadas, siempre teniendo en cuenta el impacto que esto tiene.
- Diseñar y operar sistemas de enfriamiento, refrigeración y acondicionamiento de aire en viviendas, hospitales, escuelas y otras edificaciones.
- Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.
- Generar empleo al desarrollar empresas que utilicen tecnologías para el aprovechamiento de fuentes renovables de energía.

### **Sector industrial**

- Realizar diagnósticos energéticos y programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector industrial.
- Adaptar tecnologías para el aprovechamiento eficiente de la energía térmica y eléctrica.

### **Sector energético**

- Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en los diferentes sectores.
- Apoyar el desarrollo de políticas públicas que promuevan el desarrollo sustentable y el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.
- Promover el uso de biocombustibles en sistemas de transporte.



## Competencias requeridas para el desempeño de las funciones y tareas, como profesional universitario

### Competencias básicas

- Asimilar los fundamentos teóricos de la disciplina en sistemas energéticos sustentables.
- Comprender los fundamentos que sirven de base a las estrategias, procedimientos e instrumentación empleada en los campos de aplicación profesional.
- Interpretar y comunicar los resultados derivados de su función profesional.
- Juzgar la pertinencia de su práctica profesional con relación a la realidad social, regional y nacional.
- Evaluar el impacto social, económico y ambiental de las acciones y proyectos emprendidos.
- Resolver problemas matemáticos que puedan surgir en el desempeño de su profesión.
- Aplicar conocimientos sobre álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización en problemas de las materias relacionadas con la aplicación de la ingeniería.
- Aplicar técnicas de representación gráfica, por métodos tradicionales y mediante aplicaciones computacionales.
- Analizar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- Desarrollar el criterio y habilidad suficiente, que incluya las partes técnica, humana, ambiental, económica y política, para aplicarlo en la resolución de problemas de Ingeniería.
- Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.
- Comprender los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.



### **Competencias transferibles**

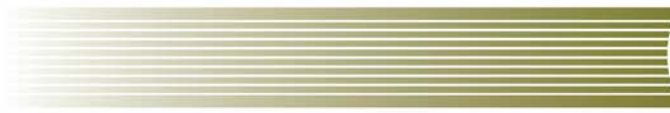
- Aplicar los conocimientos básicos sobre el uso y programación de las computadoras, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- Aplicar el cálculo numérico básico en problemas de la ingeniería.
- Aplicar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, transferencia de calor y materia y máquinas térmicas para la resolución de los problemas propios de la ingeniería.
- Comprender las propiedades de distintos materiales y su aplicación en problemas de ingeniería.
- Aplicar los principios de mecánica de fluidos, hidráulica y neumática.
- Analizar la problemática de la seguridad y ambiental en los proyectos e instalaciones.
- Planear y administrar proyectos de manera integral.
- Controlar la calidad de los materiales empleados.
- Conocer la legislación y normatividad vigentes en materia energética y ambiental y ser capaz de aplicarlas en proyectos específicos.
- Diseñar y seleccionar dispositivos y mecanismos que sean parte de un sistema energético.
- Administrar materiales, recursos humanos y equipo.
- Diseñar y gestionar proyectos ambientales.

### **Competencias particulares**

- Comprender los principios de la climatología y solarimetría.
- Analizar los fundamentos del sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
- Aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
- Aprovechar, transformar y gestionar recursos energéticos.
- Desarrollar proyectos sobre la generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
- Resolver problemas reales vinculados al bienestar social y ambiental.



- Diseñar y seleccionar sistemas térmicos de uso industrial a través de la investigación de las fuentes energéticas.
- Diseñar sistemas térmicos para generar energía eléctrica.
- Diseñar sistemas que empleen energías renovables y limpias.
- Mantener los equipos térmicos.
- Diseñar y optimizar los sistemas energéticos.
- Capacitar a personal en el manejo óptimo y correcto de los sistemas energéticos.
- Aplicar dispositivos y sistemas de control, neumáticos e hidráulicos, para aplicaciones energéticas.
- Seleccionar y usar sistemas de control, eléctricos y electrónicos, para aplicaciones energéticas.
- Dirigir y evaluar proyectos energéticos y ambientales.
- Seleccionar y aplicar procedimientos instrumentales, en el diseño, selección y mantenimiento de sistemas energéticos.



## ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

### NÚCLEO BÁSICO

#### OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Álgebra lineal	3	0	3	6	Ciencias Básicas
2	Álgebra superior	4	0	4	8	Ciencias Básicas
3	Biología general	2	1	3	5	Ciencias Básicas
4	Cálculo 1	4	2	6	10	Ciencias Básicas
5	Cálculo 2	5	0	5	10	Ciencias Básicas
6	Ecuaciones diferenciales	5	0	5	10	Ciencias Básicas
7	Electricidad y magnetismo	3	1	4	7	Eléctrica
8	Física general	3	1	4	7	Ciencias Básicas
9	Física moderna	3	1	4	7	Mecánica
10	Geometría analítica	4	0	4	8	Ciencias Básicas
11	Mecánica clásica	5	0	5	10	Mecánica
12	Probabilidad y estadística	3	0	3	6	Ciencias Básicas
13	Química general	3	1	4	7	Ciencias Básicas
14	Temas selectos de epistemología de la ciencia	3	0	3	6	Formación Complementaria
15	Variable compleja	3	0	3	6	Ciencias Básicas
<b>SUBTOTAL</b>		<b>53</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>113</b>	
<b>15</b>	<b>TOTAL DEL NÚCLEO BÁSICO</b>	<b>53</b>	<b>7</b>	<b>60</b>	<b>113</b>	



## NÚCLEO SUSTANTIVO

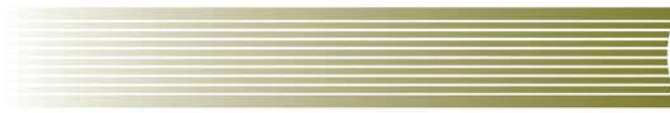
### OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Ciencia de materiales	4	1	5	9	Mecánica
2	Circuitos eléctricos y electrónicos	3	1	4	7	Eléctrica
3	Dibujo técnico	0	3	3	3	Formación Complementaria
4	Dinámica de sistemas	3	0	3	6	Mecánica
5	Diseño de equipo térmico	3	1	4	7	Termofluidos
6	Geometría solar y solarimetría	3	1	4	7	Fuentes Renovables de Energía
7	Ingeniería económica	3	0	3	6	Formación Complementaria
8	Ingeniería térmica	3	1	4	7	Termofluidos
9	Instalaciones eléctricas	2	1	3	5	Eléctrica
10	Introducción a la ingeniería de los Sistemas Energéticos Sustentables	2	2	4	6	Sustentabilidad
11	Máquinas eléctricas I	3	1	4	7	Eléctrica
12	Máquinas eléctricas II	3	1	4	7	Eléctrica
13	Mecánica de fluidos	4	1	5	9	Termofluidos
14	Mecánica de materiales	4	1	5	9	Mecánica
15	Mecánica del medio continuo	4	0	4	8	Mecánica
16	Métodos computacionales aplicados a la ingeniería energética	1	3	4	5	Formación Complementaria





No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
17	Métodos experimentales	3	2	5	8	Ciencias Básicas
18	Programación básica	3	1	4	7	Formación Complementaria
19	Sistemas para el almacenamiento de la energía	3	1	4	7	Fuentes Renovables de Energía
20	Tecnología ecológica	4	0	4	8	Sustentabilidad
21	Termodinámica	4	0	4	8	Termofluidos
22	Termoquímica	2	1	3	5	Termofluidos
23	Transferencia de calor	4	1	5	9	Termofluidos
SUBTOTAL		68	24	92	160	
<b>23</b>	<b>TOTAL DEL NÚCLEO SUSTANTIVO</b>	<b>68</b>	<b>24</b>	<b>92</b>	<b>160</b>	

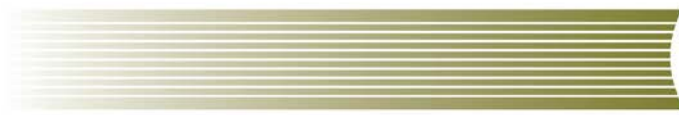


## NÚCLEO INTEGRAL

### OBLIGATORIAS

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Calentamiento solar de fluidos	3	1	4	7	Fuentes Renovables de Energía
2	Crítica del desarrollo sustentable	4	0	4	8	Sustentabilidad
3	Economía ecológica	4	0	4	8	Sustentabilidad
4	Ética para el desarrollo sustentable	3	0	3	6	Sustentabilidad
5	Fundamentos y aplicación de la energía eólica	4	0	4	8	Fuentes Renovables de Energía
6	Hibridación de sistemas energéticos	4	0	4	8	Eléctrica
7	Inglés C1	2	2	4	6	Formación Complementaria
8	Inglés C2	2	2	4	6	Formación Complementaria
9	Inglés D1	2	2	4	6	Formación Complementaria
10	Inglés D2	2	2	4	6	Formación Complementaria
	Práctica profesional*	--	--	--	30	Formación Complementaria
11	Seminario de titulación I	2	2	4	6	Formación Complementaria
12	Seminario de titulación II	2	2	4	6	Formación Complementaria
13	Sistemas fotovoltaicos	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
14	Sistemas geotérmicos	3	0	3	6	Fuentes Renovables de Energía
		9	6	15	123	

\* Actividad Académica



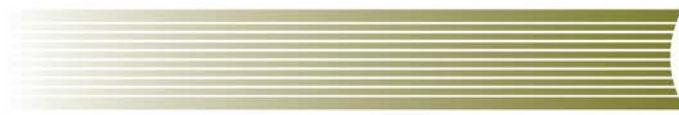
### OPTATIVAS Acreditar 1 UA para cubrir 6 créditos

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Aplicaciones no eléctricas de la geotermia	3	0	3	6	Fuentes Renovables de Energía
2	Diagnósticos energéticos	2	2	4	6	fuentes Renovables de Energía
3	Tecnología del hidrógeno	3	0	3	6	Fuentes Renovables de Energía
4	Termoeconomía	3	0	3	6	Termofluidos

**LÍNEAS DE ACENTUACIÓN:** Elegir una línea de acentuación y acreditar 5 UA para cubrir 30 créditos.

### BIOENERGÉTICA

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Biocombustibles	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
2	Diseño de motores térmicos	2	2	4	6	Termofluidos
3	Microbiología	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
4	Temas selectos de sistemas eficientes de combustión	2	2	4	6	Termofluidos
5	Trigeneración y ciclos avanzados°	3	0	3	6	Termofluidos



## EÓLICA

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Desarrollo de parques eólicos	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
2	Diseño de aeromotores	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
3	Miniredes de transmisión inteligente	2	2	4	6	Eléctrica
4	Pequeñas centrales hidroeléctricas	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
5	Turbomaquinaria	2	2	4	6	Mecánica

## SOLAR

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HT	HP	TH	CR	ÁREA CURRICULAR
1	Concentración solar	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
2	Diseño bioclimático de edificaciones	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
3	Materiales para aplicaciones fototérmicas	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
4	Materiales para aplicaciones optoelectroquímicas	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
5	Temas selectos de sistemas fotovoltaicos	2	2	4	6	Fuentes Renovables de Energía
6	Trigeneración y ciclos avanzados <sup>o</sup>	3	0	3	6	Termofluidos

<b>20+1*</b>	<b>TOTAL DEL NÚCLEO INTEGRAL</b>	<b>9+**</b>	<b>6+**</b>	<b>15+**</b>	<b>159</b>	
--------------	----------------------------------	-------------	-------------	--------------	------------	--

<sup>o</sup> UA que se comparte en las líneas de acentuación bioenergética y solar

\*\* La carga horaria de las UA optativas que dependerán de la elección del alumno.



---

<b>TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	
<b>UA OBLIGATORIAS</b>	<b>52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA (PRÁCTICA PROFESIONAL)</b>
<b>UA OPTATIVAS</b>	<b>6</b>
<b>UA A ACREDITAR</b>	<b>58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA (PRÁCTICA PROFESIONAL)</b>
<b>CRÉDITOS</b>	<b>432</b>

---