



Impactos ambientales de los sistemas energéticos
Calificación Profesional y métodos de aprendizaje

Contenidos

1	Introducción	2
2	Profesionales VET en el sector de la energía	3
3	Necesidades educativas de los profesionales del sector de la energía	4
4	Cualificaciones profesionales, itinerarios de aprendizaje y competencias	7
4.1	Ingeniero Industrial y de Producción /Ingeniero Civil/ Ingeniero Mecánico	7
4.1.1	Itinerario de aprendizaje	7
4.1.2	Estructura del itinerario de aprendizaje	7
4.1.3	Competencias adquiridas	8
4.2	Ingeniero Medioambiental	10
4.2.1	Estructura del itinerario de aprendizaje	11
4.2.2	Competencias adquiridas	11
4.3	Ingeniero Eléctrico	12
4.3.1	Itinerario de aprendizaje	12
4.3.2	Estructura del itinerario de aprendizaje	12
4.3.3	Competencias adquiridas	13

1 Introducción

El sector de la energía es una red compleja e interrelacionada de industrias que participan directa e indirectamente en la producción y la distribución de la energía necesaria para impulsar la economía y facilitar los medios de vida, la producción y el transporte. Incluye compañías involucradas en la exploración y desarrollo de reservas de petróleo crudo o gas natural, perforación y refinación, o compañías integradas de servicios de energía, como la energía renovable y el carbón, con sus actividades que afectan el medio ambiente de una manera u otra. El rendimiento en el sector energético, que depende en gran medida de trabajadores cualificados, se debe en gran parte a la oferta y demanda de energía en todo el mundo (Investopedia, 2018).

Las habilidades requeridas para realizar trabajos de manera competente en este sector son de amplio alcance, desde conocimientos básicos hasta conocimientos muy específicos, y requieren un determinado grado de capacitación. Las habilidades que pueden lograrse formalmente al asistir a un programa educativo o de capacitación, o informalmente mediante la experiencia laboral, requieren posteriormente una prueba de la competencia y una calificación para situarse en la posición correcta dentro del sector industrial.

Los programas educativos y las capacitaciones para el sector de la energía suelen centrarse a menudo en proporcionar conocimientos sobre cómo aprovechar los recursos energéticos disponibles y utilizarlos de manera eficiente. Rara vez sacan a la luz el efecto de estos procesos y sistemas en el medio ambiente. Como tal, las personas capacitadas con una carrera en el sector de la energía generalmente sólo tienen conocimientos generales de estos efectos o no están suficientemente capacitadas para tratar con temas ambientales, protección, mitigación o incluso adaptación a estos cambios.

En el sector de la energía, la formación vocacional es uno de los numerosos puntos de acceso a una cualificación adicional. Existe una gran necesidad de diseñar programas de capacitación para atender los impactos de los sistemas de suministro de energía al medio ambiente centrados especialmente para quienes trabajan en este sector. El sector de la energía requiere habilidades y competencias en diferentes niveles, por lo que debe haber una especificación de nivel de estas capacitaciones que deben obtener los estudiantes en los centros de formación profesional en materia de impacto ambiental. Por lo tanto, se hace imperativo diseñar un esquema para la descripción de la cualificación profesional de los profesionales de la Educación y la Formación Profesional (EFP) en el sector de la energía con respecto a los impactos ambientales.

2 Profesiones VET en el sector de la energía

Hay varias especialidades del sector de la ingeniería que trabajan en el sector de suministro de energía. El proyecto CLEAN-kWAT ha realizado una selección de especialidades seleccionadas de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (ISCO):

1. **Ingenieros Industriales y de Producción** realizan investigación, diseñan, organiza y supervisa la construcción, operación y mantenimiento de procesos e instalaciones de producción industrial. Establece programas para la coordinación de las actividades de fabricación y evalúa la rentabilidad y la seguridad. Los incluidos en esta ocupación son ingeniero de eficiencia industrial, ingeniero industrial, ingeniero de planta industrial, ingeniero de producción. Algunas ocupaciones relacionadas clasificadas en otra parte son gerente de producción de fabricación.

2. Los **ingenieros civiles** realizan investigaciones, asesoran, diseñan y dirigen una obra de construcción civil, gestiona la operación y el mantenimiento de estructuras de ingeniería civil y estudia y asesora sobre aspectos tecnológicos de materiales específicos. Ejemplos de las ocupaciones clasificadas en este sector son: ingeniero civil, ingeniero geotécnico, ingeniero estructural. Otras ocupaciones relacionadas clasificadas en otra sección son: gerentes de proyectos de ingeniería civil, geo científicos, metalúrgicos, ingenieros de minas, urbanistas y proyectistas de tráfico.

3. Los **ingenieros ambientales** realizan investigaciones, asesoran, diseñan y dirigen la implementación de soluciones para prevenir, controlar o remediar los impactos negativos de la actividad humana en el medio ambiente utilizando variedad de disciplinas de la ingeniería. Realizan evaluaciones ambientales de proyectos de construcción e ingeniería civil y aplican principios de ingeniería para el control de la contaminación, el reciclaje y la eliminación de desechos. Ejemplos de las ocupaciones en este sector son: analista ambiental, ingeniero ambiental, especialista en impacto ambiental e ingeniero de procesos de aguas residuales. Otras ocupaciones relacionadas clasificadas en otra sección son científico ambiental y experto en protección radiológica.

4. Los **ingenieros mecánicos** llevan a cabo investigaciones, asesoran, diseñan y dirigen la fabricación de máquinas, aeronaves, barcos, maquinaria e instalaciones, equipos y sistemas industriales; dirigen su funcionamiento, mantenimiento y reparación; estudian y aconsejan sobre aspectos mecánicos de materiales, productos o procesos. Ejemplos de las ocupaciones clasificadas en este sector son las de ingeniero aeronáutico, diseñador de motores, arquitecto e ingeniero especialidad marítima e ingeniero mecánico. Otras ocupaciones relacionadas clasificadas en otra sección corresponden al ingeniero de buques.

5. Los **ingenieros eléctricos** realizan investigaciones, asesoran, diseñan y dirigen la construcción y la operación de sistemas eléctricos, sus componentes, motores y equipos, y dirigen su funcionamiento, mantenimiento y reparación, también estudian y asesoran sobre aspectos tecnológicos de los materiales utilizados, los productos y los procesos. Ejemplos de las ocupaciones clasificadas en este sector son las de ingeniero eléctrico e ingeniero electromecánico. Otras ocupaciones relacionadas clasificadas en otra sección son: ingeniero nuclear, ingeniero electrónico, ingeniero de sistemas e ingenieros de telecomunicaciones.

Todas las profesiones anteriores trabajan de una forma u otra en el proceso de suministro de energía y necesitan tener conocimientos y habilidades para solventar problemas ambientales relacionados con su sector.

3 Necesidades educativas de los profesionales del sector de la energía

Las calificaciones vocacionales para profesionales son valoraciones prácticas que se relacionarán con su trabajo específico o carrera. Están diseñados para combinar una parte de teoría junto con aprendizaje práctico y visitas de campo. Estos programas de aprendizaje contienen una amplia gama de cursos diferentes que se pueden realizar desde el nivel básico hasta el nivel avanzado, con la duración del curso que dependerá de dicho nivel. El programa de educación ambiental propuesto para los profesionales del sector de suministro de energía está orientado a nivel de licenciatura y maestría con resultados de aprendizaje ponderados de acuerdo con el Sistema Europeo de Crédito para la Educación y Formación Profesional (ECVET). Los sistemas ECVET definen los niveles y los conocimientos, habilidades y competencias que deben adquirir de la siguiente manera:

Tabla 1: Niveles de resultados de aprendizaje en el Marco Europeo de Cualificaciones (EFQ)

LO	Conocimientos	Habilidades	Competencias
EQF Nivel 6 (1º ciclo)	Conocimiento avanzado de un campo de trabajo o estudio, que implica una comprensión crítica de teorías y principios	Habilidades avanzadas, demostrando maestría e innovación, requeridas para resolver problemas complejos e impredecibles en un campo especializado de trabajo o estudio	Administrar actividades o proyectos técnicos o profesionales complejos, asumiendo la responsabilidad de la toma de decisiones en contextos de trabajo o estudio impredecibles; asumir la responsabilidad de gestionar el desarrollo profesional de individuos y grupos
EQF Nivel 7 (2º ciclo)	Conocimiento altamente especializado, algunos de los cuales están a la vanguardia del conocimiento en un campo de trabajo o estudio, como la base para el pensamiento original y/o la investigación	Habilidades especializadas de resolución de problemas requeridas en investigación y/o innovación para desarrollar nuevos conocimientos y procedimientos.	Gestionar y transformar contextos de trabajo o estudio que son complejos, impredecibles y requieren nuevos enfoques estratégicos; asumir la responsabilidad de contribuir al conocimiento profesional y la práctica.

Fuente: ANEXO II, RECOMENDACIÓN DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de Abril de 2.008 para el establecimiento del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008H0506\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008H0506(01))

La calificación propuesta contiene en total 17 resultados de aprendizaje, 13 de los cuales se recomiendan para el nivel de licenciatura (nivel 6) y 14 para los participantes de nivel de maestría (nivel 7). Cada curso se pondera mediante el ECVET y se le asignan correspondientes puntos como se ve en la siguiente tabla:

LO	Título	ECVET
1	Energía, medioambiente y ecosistema	1.5
2	Huella ecológica de los sistemas de energía	3.0
3	Cambio climático e Impacto ambiental	1.5
4	Sistemas de producción de energía convencionales	3.0
5	Motores y turbinas avanzados	1.5
6	Muestreo y análisis de contaminación	3.0
7	Contaminación atmosférica: impactos y control	2.0
8	Dimensiones ecológicas y ambientales de las plantas de energía nuclear	1.5
9	Sistemas de energía solar	1.5
10	Energía eólica	1.5
11	Energía mareomotriz y del hidrógeno	1.0
12	Energía geotérmica	1.0
13	Energía hidroeléctrica	1.5
14	Tecnología de la biomasa y los residuos	1.5
15	Gestión y conservación de la energía	1.5
16	Control de la energía, estudio de casos y buenas prácticas	2.0
17	Introducción a la evaluación de impacto ambiental	1.5
	Todo	30,0

Los resultados de aprendizaje se agrupan para formar unidades de aprendizaje de acuerdo con la calificación necesaria en un área particular. Cada unidad representa el número de competencias adquiridas al final del curso de estudio. Estas unidades son:

Unidad de aprendizaje	Título de la Unidad	Resultados de aprendizaje	Nomenclatura del resultado de aprendizaje
No 1	Introducción a la energía y los ecosistemas	LO1	Energía, medioambiente y ecosistema
		LO2	Huella ecológica de los sistemas de energía
No 2	Sistemas de energía convencionales y su impacto en el medioambiente	LO4	Sistemas de producción de energía convencionales
		LO5	Motores y turbinas avanzados
		LO8	Dimensiones ecológicas y ambientales de las plantas de energía nuclear
No 3	Sistemas de energía renovable y su impacto en el medio ambiente	LO9	Sistemas de energía solar
		LO10	Energía eólica
		LO11	Energía mareomotriz y del hidrógeno
		LO12	Energía geotérmica
		LO13	Energía hidroeléctrica
		LO14	Tecnología de la biomasa y los residuos
No 4	Control y evaluación medioambiental	LO3	Impacto ambiental y cambio climático
		LO6	Muestreo y análisis de contaminación
		LO7	Contaminación atmosférica: impactos y control
		LO15	Gestión y conservación de la energía
		LO16	Políticas energéticas, estudio de casos y buenas prácticas
		LO17	Introducción a la evaluación de impacto ambiental

Los resultados de aprendizaje se muestran sombreados, de modo que los conocimientos, las habilidades y las competencias que se describen en el siguiente texto son los que se suman a las unidades de aprendizaje de las personas en el nivel de máster. Se recomienda que todas las personas aprendan los LO impresos en blanco. Estas unidades se pueden combinar de diferentes maneras formando un itinerario de conocimiento conocido como las vías de aprendizaje (LP) que corresponden al curso. Todas las vías de aprendizaje corresponden al Marco Europeo de Cualificaciones (EQF) nivel 6 y 7.

4 Cualificaciones profesionales, itinerarios de aprendizaje y competencias

Cada ocupación de las elegidas ya tiene un conocimiento técnico específico. Por tanto, para cada una de las cinco ocupaciones, se analizan los contenidos específicos de asignaturas y se diseña un itinerario de aprendizaje acorde con el objetivo de alcanzar el resultado de aprendizaje definido para el programa.

4.1 Ingeniero Industrial y de Producción / Ingeniero Civil/ Ingeniero Mecánico

4.1.1 Itinerario de aprendizaje

El objetivo del itinerario de aprendizaje es presentar el conocimiento y los principales aspectos de los diversos sistemas energéticos, su impacto sobre el medio ambiente y cómo se puede controlar, evaluar y mitigar. Se presentan conceptos sobre el medio ambiente, la energía y el ecosistema, y sobre evaluaciones de huellas ecológicas y de carbono. Añadiendo al conocimiento existente de los sistemas de energía convencionales, este itinerario formativo busca ampliar con los conocimientos sobre los nuevos sistemas de generación de energía y sus impactos al medio ambiente. Los alumnos deben conocer los aspectos básicos sobre la funcionalidad de las diferentes tecnologías de energía renovable. Se han seleccionado experiencias y buenas estrategias de los países socios de CLEAN-KWAT, resumiéndolas en los contenidos del proyecto y prestando especial atención a los diferentes métodos sobre cómo controlar y evaluar los impactos.

Los objetivos de aprendizaje se logran a través del material didáctico correspondientes a los siguientes Resultados de aprendizaje (OA):

- Introducción a la energía y los ecosistemas
- Sistemas de energía renovables y sus impactos en el medioambiente
- Control y evaluación del impacto medioambiental

4.1.2 Estructura de los itinerarios de aprendizaje

Unidades de resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje (LO)	Créditos (CP)	
		Básico	Máster
No 1	LO1 Energía, medioambiente y ecosistema	4.5	4.5
	LO2 Huella ecológica de los sistemas de energía		
No 3	LO9 Sistemas de energía solar	8.0	8.0
	LO10 Energía eólica		
	LO11 Energía mareomotriz y del hidrógeno		
	LO12 Energía geotérmica		
	LO13 Energía hidroeléctrica		
	LO14 Tecnología de la biomasa y los residuos		
No 4	LO3 Impacto ambiental y cambio climático	3.5	11.5
	LO6* Muestreo y análisis de contaminación		

	LO7* Contaminación atmosférica: impactos y control		
	LO15* Gestión y conservación de la energía		
	LO16 Políticas energéticas, estudios de casos y buenas prácticas		
	LO17 Introducción a la evaluación del impacto ambiental		
Total		16.0	24.0

*Sólo para estudiantes del nivel Maestría

El LP está diseñado para especialistas y estudiantes que trabajan como ingenieros industriales y de producción, civiles y mecánicos con el propósito de favorecer su capacitación, actualizar sus conocimientos y ampliar sus competencias sobre un tema, lo que facilita su proyección en el mercado laboral.

4.1.3 Competencias adquiridas

Conocimientos (sobre)

- El ecosistema y sus diferentes componentes
- Papel de cada componente del ecosistema en los ciclos de energía
- El papel central del Sol en el flujo de energía y su control
- Huella de carbono y huella ecológica, sus componentes y la conexión con los sistemas de suministro de energía
- Tecnología solar y eólica, sus componentes y los factores que limitan su implementación
- Tendencias en energía solar y eólica, políticas y otros factores que afectan a su integración en la red eléctrica
- Potenciales de las olas, la marea y el hidrógeno como fuentes de energía renovables
- La tecnología que aprovecha la fuente de energía de las olas, las mareas y el hidrógeno
- Ventajas y desventajas de la energía hidroeléctrica, mareomotriz y proveniente del hidrógeno
- Disponibilidad y potencial de las energías geotérmica e hidroeléctrica para la producción de electricidad
- Las tecnologías que aprovechan la energía geotérmica y la energía hidroeléctrica
- Las diferentes tecnologías utilizadas en el procesamiento de residuos y biomasa
- Los promotores de la tecnología bioenergética a nivel legislativo y ambiental
- Cambio climático, calentamiento global, empobrecimiento del ozono y lluvia ácida
- Cronología del cambio climático e impactos de la lluvia ácida y el empobrecimiento del ozono
- Análisis químico instrumental: monitorización y medición de la contaminación
- Evaluación del impacto en la calidad del aire de los procesos energéticos basado en cálculos de emisiones y simulaciones de dispersión para una variedad de condiciones meteorológicas.
- Dispersión atmosférica (ADM4)
- Técnicas de control en los procesos de contaminación del aire
- El papel de la gestión y la conservación de la energía
- Reducción de la huella de carbono
- Las técnicas y medidas para la gestión y conservación de la energía
- Actuación de los gobiernos en las estrategias para prevenir impactos ambientales
- La estrategia española de lucha contra los impactos ambientales negativos
- Principios de la evaluación del impacto ambiental y pasos en la evaluación del impacto ambiental

Habilidades (para)

- Distinguir entre energía y medio ambiente y sus relaciones
- Determinar los efectos del comportamiento humano en el ecosistema
- Describir, ilustrar y evaluar diferentes sistemas de suministro de energía
- Realizar cálculos con respecto a la energía solar, eólica, mareomotriz, el hidrógeno, la energía geotérmica, la energía hidroeléctrica, el carbono y sobre la capacidad, el almacenamiento y los costes
- Trabajar de acuerdo con los principios de seguridad y salud en el uso de las tecnologías renovables: eólica, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, hidroeléctrica y bioenergética.
- Reconocer las diferentes fuentes de energía provenientes de la biomasa y su impacto ambiental
- Evaluar los alcances de los impactos ambientales en general
- Aplicar los procedimientos de muestreo y preparación de muestras y los procesos químicos para cada instrumento utilizado en el monitoreo y la medición de la contaminación
- Trabajar de acuerdo con las normas de salud y seguridad en el laboratorio
- Elegir el diseño más adecuado para la implementación de las técnicas de control apropiadas durante los procesos industriales permanentes en los que se emiten cantidades significativas de contaminantes al aire
- Aplicar métodos matemáticos e informáticos para el estudio de la dispersión atmosférica
- Diseñar un enfoque de evaluación de la calidad del aire para el estudio de casos concretos
- Realizar auditorías energéticas de procesos industriales o instalaciones comerciales
- Proponer estrategias de implementación a instituciones, gobiernos y partes interesadas
- Identificar estrategias aplicables en lugares concretos
- Realizar estudios de casos y de políticas ambientales que estén en práctica
- Analizar las implicaciones de la normativa actual en relación con la evaluación del impacto ambiental

Competencias (en)

- Evaluar el control del flujo de energía presentes en el sistema ecológico
- Calcular la huella ecológica y de carbono de un sistema de suministro de energía
- Evaluar los impactos ambientales de la tecnología solar y eólica a lo largo de su ciclo de vida
- Analizar los impactos ambientales derivados de las tecnologías de las energías hidroeléctrica, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica y bioenergética en un entorno determinado
- Explicar e interpretar las causas e impactos del cambio climático, la lluvia ácida y el empobrecimiento del ozono
- Desarrollar habilidades de procesamiento de datos, de investigación y presentación de resultados
- Llevar a cabo diseños básicos para el control de la contaminación del aire
- Presentar casos de manera profesional
- Trabajar en equipo para llevar a cabo estudios de impacto ambiental
- Aplicar las teorías y metodologías esenciales para la auditoría y el análisis de energía
- Realizar juicios del impacto ambiental del sistema de energía existente y proponer estrategias de afrontamiento
- Comunicar de forma oral y escrita los aspectos clave de la evaluación de impacto ambiental

4.2 Ingenieros Medioambientales

El objetivo del itinerario de aprendizaje es mostrar el conocimiento y los principales aspectos de los sistemas de energía, su impacto sobre el medio ambiente y cómo esto puede controlarse, evaluarse y mitigarse; integrando los conceptos relativos a los sistemas de energía convencionales, así como los nuevos sistemas de generación de energía y sus consecuencias, incidiendo en las tecnologías de energía renovable.

Los objetivos de aprendizaje se logran a través del material didáctico correspondientes a los siguientes Resultados de aprendizaje (OA):

- Sistemas de energía convencional y sus impactos en el medio ambiente
- Sistemas de energía renovable y sus impactos en el medio ambiente

4.2.1 Estructura del itinerario de aprendizaje

Unidades de resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje (LO)	Créditos (CP)	
		Básico	Máster
No 2	LO4 Sistemas de producción de energía convencionales	4.5	6.0
	LO5* Motores y turbinas avanzados		
	LO8 Dimensiones ecológicas y ambientales de las plantas de energía nuclear		
No 3	LO9 Sistemas de energía solar	8.0	8.0
	LO10 Energía eólica		
	LO11 Energía mareomotriz y del hidrógeno		
	LO12 Energía geotérmica		
	LO13 Energía hidroeléctrica		
	LO14 Tecnología de la biomasa y los residuos		
Total		12.5	14.0

*Sólo para estudiantes el nivel Maestría

El LP está diseñado para especialistas y estudiantes que trabajan como ingenieros ambientales con el propósito de ayudar a su capacitación, actualizar sus conocimientos y ampliar sus competencias sobre el tema, lo que facilita su proyección en el mercado laboral.

4.2.2 Competencias adquiridas

Conocimientos (sobre)

- Refinería de petróleo, procesamiento de gas natural y procesos auxiliares
- Procesos de combustión utilizados en la generación y transporte de la energía
- Fundamentos de motores y turbinas
- Contribución al cambio climático del motor, las turbinas y el transporte por carretera
- Utilización de combustibles alternativos para lograr una reducción general del carbono
- Funcionamiento básico de una planta de energía nuclear
- Ventajas, desventajas y riesgos de las plantas de energía nuclear
- Tecnologías solares y eólicas, sus componentes y los factores que limitan su desempeño
- Tendencias de la energía solar y eólica, políticas y otros factores que afectan su integración en la red eléctrica
- Potenciales de las olas, las mareas y el hidrógeno como fuentes de energía renovables
- Ventajas y desventajas de las fuentes de energía provenientes de las olas, las mareas, el hidrógeno y la energía hidroeléctrica
- Los potenciales y la disponibilidad de energía geotérmica y energía hidroeléctrica para la producción de electricidad
- Las diversas tecnologías que aprovechan la energía geotérmica y la energía hidroeléctrica
- Las diferentes tecnologías utilizadas en el procesamiento de residuos y biomasa
- Conocer los promotores legislativos y ambientales que impulsan la tecnología bioenergética

Habilidades (para)

- Identificar los problemas ambientales asociados con estas tecnologías
- Realizar cálculos específicos de cada tecnología para diferentes procesos de conversión
- Trabajar de acuerdo con las estrategias de reducción de carbono para motores de transporte y turbinas de gas de generación de energía
- Aplicación de métodos de control de partículas en motores de encendido por chispa para la reducción de CO₂ y otros elementos (NO_x, CO, HC)
- Analizar y evaluar los impactos de las plantas de energía nuclear en la ecología y el medio ambiente
- Realizar cálculos con respecto a la energía solar, eólica, de las olas, las mareas, el hidrógeno, la energía geotérmica e hidroeléctrica, del carbono y sobre la capacidad y los costes de almacenamiento
- Trabajar de acuerdo con los principios de seguridad y salud en el uso de las tecnologías renovables: eólica, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, hidroeléctrica y bioenergética
- Reconocer las diferentes fuentes de energía de biomasa y su impacto ambiental

Competencias (en)

- Interpretación y análisis crítico de los datos de los experimentos y de otras fuentes
- Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y comunicación
- Realización de auditorías y análisis de CO₂ y carbono
- Gestión de residuos de centrales nucleares
- Debatir sobre cuestiones del posible uso de la energía hidroeléctrica (sistemas, tipos de turbinas)
- Conocer los factores legislativos y ambientales detrás del uso creciente de residuos y biomasa para recursos, recuperación de energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Evaluar los impactos ambientales de la tecnología solar y eólica a lo largo de su ciclo de vida

- Analizar los posibles impactos ambientales de la aplicación de la tecnología de energía hidroeléctrica, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica y bioenergética en un entorno determinado

4.3 Ingeniero Eléctrico

4.3.1 Itinerario de aprendizaje

El objetivo de este itinerario de aprendizaje es mostrar el conocimiento y los principales aspectos de los sistemas energéticos, su impacto sobre el medio ambiente y cómo se puede controlar, evaluar y mitigar. Se estudian conceptos sobre el medio ambiente, la energía y el ecosistema, además de los correspondientes a la huella ecológica y de carbono. Se incluyen los contenidos de los sistemas de energía convencionales y los nuevos sistemas de generación de energía y sus impactos, incluyendo las energías renovables, además de experiencias y buenas prácticas llevadas a cabo en diversos entornos. Se presta especial atención a la diversidad de métodos de control y evaluación del impacto.

Los objetivos de aprendizaje se logran a través del material didáctico correspondientes a los siguientes Resultados de aprendizaje (OA):

- Introducción a la energía y los ecosistemas
- Sistemas de energía convencionales y sus impactos en el medio ambiente
- Sistemas de energía renovables y sus impactos medioambientales
- Evaluación y control del impacto medioambiental

4.3.2 Estructura del itinerario de aprendizaje

Unidades de resultado de aprendizaje	Resultado de aprendizaje (LO)	Créditos (CP)	
		Básico	Máster
No 1	LO1 Energía, medioambiente y ecosistema	4.5	4.5
	LO2 Huella ecológica de los sistemas de energía		
No 2	LO4 Sistemas de producción de energía convencionales	4.5	6.0
	LO5* Motores y turbinas avanzados		
	LO8 Dimensiones ecológicas y ambientales de las plantas de energía nuclear		
No 3	LO9 Sistemas de energía solar	8.0	8.0
	LO10 Energía eólica		
	LO11 Energía mareomotriz y del hidrógeno		
	LO12 Energía geotérmica		
	LO13 Energía hidroeléctrica		
	LO14 Tecnología de la biomasa y los residuos		
No 4	LO3 Impacto ambiental y cambio climático	3.5	11.5
	LO6* Muestreo y análisis de contaminación		

	LO7* Contaminación atmosférica: impactos y control		
	LO15* Gestión y conservación de la energía		
	LO16 Políticas energéticas, estudios de casos y buenas prácticas		
	LO17 Introducción a la evaluación de impacto ambiental		
Total		20.5	30.0

*Sólo para estudiantes de nivel Maestría

El LP está diseñado para especialistas y estudiantes que trabajan como ingenieros eléctricos con el propósito de ayudar a su capacitación, actualizar sus conocimientos y ampliar sus competencias más amplias en el tema, lo que facilita su proyección en el mercado laboral

4.3.3 Competencias adquiridas

Conocimientos (sobre)

- El ecosistema y sus diferentes componentes
- El papel de cada componente del ecosistema en los ciclos de energía
- El papel central del sol en el flujo de energía y su control
- Huellas ecológicas y de carbono, sus componentes y vínculos con los sistemas de suministro de energía
- Refinamiento del petróleo, procesamiento de gas natural y procesos auxiliares
- Procesos de combustión utilizados en los procesos de generación de energía y su transporte
- Fundamentos de motores y turbinas
- Contribución al cambio climático del motor, las turbinas y el transporte por carretera
- La utilización de combustibles alternativos para lograr una reducción del carbono
- Funcionamiento básico de una planta de energía nuclear
- Ventajas, desventajas y riesgos de las plantas de energía nuclear
- Tecnologías solares y eólicas, sus componentes y factores que limitan su implementación
- Tendencias de la energía solar y eólica, políticas y otros factores que afectan su integración en la red eléctrica
- Potenciales de las energías mareomotriz y del hidrógeno como fuentes de energía renovables
- La tecnología que aprovecha la fuente de energía de las olas, las mareas y del hidrógeno
- Ventajas y desventajas de la fuente de energía mareomotriz, del hidrógeno y la energía hidroeléctrica
- Los potenciales y la disponibilidad de las energías geotérmica e hidroeléctrica para la producción de electricidad
- Las diversas tecnologías que aprovechan las energías geotérmica e hidroeléctrica
- Tecnologías utilizadas en el procesamiento de residuos y biomasa
- Reconocer los promotores legislativos y ambientales de la tecnología bioenergética
- Cambio climático, calentamiento global, empobrecimiento del ozono y lluvia ácida
- Cronología del cambio climático y de la lluvia ácida
- Aplicación del análisis químico instrumental utilizado en la monitorización y medición de la contaminación
- Evaluación del impacto en la calidad del aire de un proceso energético, según los cálculos de las emisiones y simulaciones de dispersión para unas de condiciones meteorológicas dadas
- Dispersión de contaminantes atmosféricos (ADM4)
- Técnicas de control apropiadas en los procesos de contaminación del aire

- Técnicas y medidas para la gestión y la conservación de la energía
- Reducción de la huella de carbono
- Estrategias implementadas por los gobiernos para mitigar los impactos ambientales
- Estrategias españolas
- Los principios de la evaluación del impacto ambiental
- Los diferentes pasos en la evaluación de impacto ambiental

Habilidades (para)

- Distinguir entre energía y medio ambiente y la conexión entre ambas
- Determinar los efectos del comportamiento humano en el ecosistema
- Describir, ilustrar y evaluar diferentes sistemas de suministro de energía
- Identificar los problemas ambientales asociados a las tecnologías
- Realizar cálculos específicos para diferentes procesos de conversión
- Trabajar de acuerdo con las estrategias de reducción de carbono para motores de transporte y turbinas de gas de generación de energía
- Aplicación de métodos de control de partículas en motores de encendido por chispa para la reducción de CO₂ y otros elementos (NO_x, CO, HC)
- Analizar y evaluar los impactos de las plantas de energía nuclear en la ecología y el medio ambiente
- Realizar cálculos con respecto a la energía solar, eólica, de las olas, las mareas, el hidrógeno, la energía geotérmica e hidroeléctrica, del carbono y sobre la capacidad y los costes de almacenamiento
- Trabajar de acuerdo con los principios de salud y seguridad de las tecnologías renovables: eólica, undimotriz, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, hidroeléctrica y bioenergética
- Reconocer las diferentes fuentes de energía provenientes de la biomasa
- Evaluar los impactos ambientales del uso de energía de la biomasa
- Aplicar los procedimientos de muestreo y los procesos químicos para cada instrumento utilizado en el monitoreo y la medición de la contaminación
- Trabajar de acuerdo con las normas de salud y seguridad en el laboratorio
- Realizar diseños básicos sobre técnicas de control de emisión de contaminantes al aire en los procesos industriales permanentes, ya que son en cantidades significativas
- Aplicar métodos matemáticos e informáticos para estudiar la dispersión atmosférica
- Realizar una evaluación de la calidad del aire para estudio de caso dado
- Realizar una auditoría energética de un proceso industrial o instalación comercial
- Proponer estrategias de implementación a instituciones, gobiernos y otras partes interesadas
- Identificar qué estrategia es aplicable dónde
- Evaluar diferentes casos y ejemplos de políticas ambientales que se están aplicando
- Analizar las implicaciones de la normativa actual en relación con la evaluación del impacto ambiental
- Acceder a diversidad de estudios de casos y ejemplos de EIA

Competencias (en)

- Evaluar el flujo de energía y las redes en el sistema ecológico
- Calcular la huella ecológica y de carbono de un sistema de suministro de energía
- Realizar interpretaciones y análisis de datos de los experimentos y estudios
- Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y comunicación
- Realización de auditorías y análisis de CO₂ y carbono
- Gestión de residuos de centrales nucleares
- Evaluar los impactos ambientales de la tecnología solar y eólica a lo largo de su ciclo de vida
- Analizar los posibles impactos ambientales de la aplicación de la tecnología de energía hidroeléctrica, mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica y bioenergética en un entorno determinado

- Explicar los conceptos de causas e impactos del cambio climático, la lluvia ácida y el empobrecimiento del ozono
- Desarrollar habilidades de investigación, procesamiento de datos y presentación de casos
- Realizar diseños básicos sobre técnicas de control de la contaminación del aire
- Llevar a cabo estudios de impacto ambiental relacionados con la calidad del aire
- Aplicar las teorías y metodologías para realizar auditorías sobre análisis de energía
- Elaborar juicios sobre el impacto ambiental actual y proponer estrategias para su afrontamiento