

ASIGNATURA DE ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Competencias	Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región.
2. Cuatrimestre	Décimo
3. Horas Teóricas	15
4. Horas Prácticas	60
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno implementará las estrategias de eficiencia energética pasiva y activa en un sistema productivo para reducir el consumo de energía manteniendo la productividad y sustentabilidad energética.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Eficiencia energética pasiva	5	20	25
II. Eficiencia energética activa	5	20	25
III. Monitoreo y control del sistema	5	20	25
Totales	15	60	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Eficiencia energética pasiva
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará la estrategia de eficiencia energética pasiva partiendo del diagnóstico energético para sustituir y/o modernizar los elementos que integran un sistema.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Metodología para el desarrollo de programa de Eficiencia Energética	<p>Identificar el concepto de Eficiencia Energética y sus implicaciones requeridas para concretar acciones al respecto.</p> <p>Identificar el proceso requerido para el desarrollo de un diagnóstico de Eficiencia Energética (EE) en el sector: Residencial, Comercial & Servicios e Industrial</p>	<p>Desarrollar un plan de trabajo requerido en sitio, según el tipo de cliente y las gestiones requeridas para entablar el enlace con el responsable de la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Información inicial requerida del cliente – Cuestionario inicial para el cliente previo a la primera visita de campo. – Planteamiento del alcance del diagnóstico (1er Nivel, 2do Nivel o 3er Nivel) – Equipo de medición requerida – Formatos requeridos para el levantamiento de Información en sitio 	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Análisis de diagnóstico energético	<p>Explicar las medidas de eficiencia energética pasiva y activa.</p> <p>Reconocer la información que proporciona los diagnósticos energéticos basados en levantamiento de datos técnicos, en sitio, mediciones y esquema de operación de cada sistema estudiado.</p>	<p>Determinar las opciones, objetivos y metas viables para realizar una sustitución y/o modernización de los elementos que integran una instalación. Como:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sistemas motrices – Sistemas de iluminación – Sistemas de Aire Acondicionado, refrigeración y congelación – Sistemas de Aire comprimido. – Equipos eléctricos diversos – Sistema fotovoltaico 	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>
Planteamiento de un programa de sustitución y/o actualización de sistemas o equipos	<p>Identificar los requerimientos técnicos, económicos y de operación en la sustitución y actualización de los elementos de un sistema.</p>	<p>Evaluar la viabilidad de la aplicación de medidas de EE, con enfoque de rentabilidad, confiabilidad e impacto ambiental.</p> <p>Programar la sustitución y actualización de los elementos de la instalación considerando sus respectivas pruebas de funcionamiento.</p>	<p>Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará a partir de un caso un diagnóstico energético que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Justificación técnica, económica y de operación de los elementos del sistema que serán reemplazados – Selección de los elementos del sistema que serán reemplazados – Requerimientos técnicos, económicos y de operación – Prioridades y etapas de sustitución o actualización – Cronograma de reemplazo de los elementos seleccionados en el sistema – Resultados de las pruebas de funcionamiento de los elementos reemplazados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender el Concepto de Eficiencia Energética y la metodología requerida para implementar un programa de Eficiencia Energética. 2. Comprender los tipos de diagnósticos de eficiencia energética según su alcance 3.-Clasificar las oportunidades de eficiencia energética pasiva y activa 4.-Analizar las oportunidades de eficiencia energética para el cliente. 5. Analizar los requerimientos técnicos, económicos y de operación 6. Comprender las actividades y las etapas de un programa de eficiencia energética. 7. Relacionar los tiempos de ejecución y actividades prioritarias para estructurar el Cronograma 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos Tareas de investigación	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Manuales y hojas técnicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
		X

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Eficiencia energética activa
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará proyectos de automatización partiendo del diagnóstico energético para incrementar los beneficios económicos y de productividad del proceso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Selección de las áreas	Reconocer la información obtenida de los diagnósticos energéticos basados en datos técnicos, mediciones y esquema de operación.	<p>Seleccionar las áreas para implementar un sistema automatizado que disminuya el consumo energético.</p> <p>Considerar los siguientes sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Motrices – Iluminación – Aire acondicionado, refrigeración y congelación – Aire comprimido – Cargas eléctricas adicionales – Sistemas fotovoltaicos 	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Viabilidad y factibilidad	Interpretar los parámetros de estudios técnico - económicos, normativos y de operación.	<p>Evaluar los aspectos técnico - económico, normativos y de operación.</p> <p>Proponer sistemas de automatización a corto, mediano y largo plazo, según la disponibilidad de recursos económicos y rentabilidad.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Análítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Plan de automatización	Describir la estructura y elementos que conforman los sistemas de automatización, según sea cada caso.	<p>Implementar sistemas de automatización.</p> <p>Coordinar en el plan de automatización, con especialistas de cada área.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Análítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>
Oportunidad de implementar un sistema de Energías Renovables	Determinar la demanda y consumos de energía de la planta y la viabilidad de implementar un sistema de Energías Renovables (ER), para reducir los costos de facturación.	<p>Proponer un sistema de ER a partir de los datos obtenidos en campo, demanda, consumo y los espacios físicos disponibles.</p> <p>Estimar costo del sistema y la rentabilidad económica.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Análítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará un plan de automatización a partir de un diagnóstico energético que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estudio costo - beneficio para determinar los elementos del sistema a automatizar – Estudio de factibilidad de los procesos seleccionados para automatizar en función de los requerimientos del proceso – Cronograma de actividades a corto, mediano y largo plazo – Procedimiento para evaluar la reducción de consumo de energía – Propuesta del sistema de energías renovables 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar las oportunidades de eficiencia energética, que requiere un sistema de control semiautomatizado o automatizados 2. Analizar los requerimientos técnicos, económicos y de operación 3. Comprender las actividades y las etapas de los proyectos de automatización 4. Relacionar los tiempos de ejecución y actividades prioritarias para estructurar el cronograma 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo Rubricas</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Manuales y hojas técnicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Monitoreo y control del sistema
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	25
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará sistemas de monitoreo y control para mantener la disminución del consumo de energía.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Seguimiento de la Implementación de EE	Identificar los factores que pueden afectar las proyecciones de ahorro energético	Determinar los factores que pueden afectar en el logro de las metas según el perfil del cliente. Desarrollar un programa de seguimiento de los logros obtenidos posterior a la implementación de medidas.	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual
Comunicación e instrumentación virtual	Reconocer los tipos, características y aplicación de instrumentos virtuales y de comunicación.	Desarrollar un sistema de monitoreo y control	Observador Organizado Analítico Creativo Innovador Disciplinado Responsable Honesto Comprometido con el medioambiente Proactivo Puntual

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Indicadores de monitoreo y control	<p>Definir variables y rangos de consumo energético.</p> <p>Definir costos del proceso productivo.</p> <p>Reconocer la metodología para realizar análisis estadísticos de consumo de energía y costos de procesos.</p>	<p>Desarrollar análisis estadísticos de consumo de energía.</p> <p>Desarrollar análisis estadísticos de costos de procesos.</p> <p>Integrar sistemas de monitoreo y control que esté dando seguimiento al consumo de energía y funcionamiento del sistema.</p> <p>Evaluar los beneficios y costos finales de las estrategias aplicadas.</p>	<p>Observador</p> <p>Organizado</p> <p>Analítico</p> <p>Creativo</p> <p>Innovador</p> <p>Disciplinado</p> <p>Responsable</p> <p>Honesto</p> <p>Comprometido con el medioambiente</p> <p>Proactivo</p> <p>Puntual</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Elaborará a partir de un proyecto un informe técnico que contenga la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipos, materiales y servicios requeridos - Diseño del entorno gráfico en función de las variables de consumo energético y funcionamiento - Pruebas de funcionamiento del sistema de monitoreo y control en línea - Gráficas y tablas de comparación de los resultados obtenidos antes y después de la implementación del sistema - Presentación ejecutiva de los resultados obtenidos - Plan de capacitación de todos los operarios de cada sistema o área de trabajo, para lograr la metas planteadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los requerimientos de monitoreo y control del sistema 2. Comprender las actividades y las etapas del sistema de monitoreo y control 3. Identificar los indicadores de las variables de control 4. Relacionar las variables del sistema con los instrumentos virtuales 5. Evaluar los resultados obtenidos apoyados por las tablas y gráficas 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Aprendizaje basado en proyectos Prácticas de laboratorio Análisis de casos	Medios audiovisuales Internet Software de simulación Equipos de laboratorio Tarjetas DAQ Manuales y hojas técnicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Proponer alternativas de solución y mejora energética a partir de una investigación de campo y documental para determinar los requerimientos y necesidades energéticas del cliente.	Elabora la propuesta de un proyecto potencial de mejora energética en una empresa, a partir de una investigación de campo, integrando información documental del diagnóstico energético.
Determinar la factibilidad económica del diseño mediante un análisis costo - beneficio para su implementación	Presenta el dictamen de inversión y de sustentabilidad de las condiciones de operación del proyecto, para su implementación.
Planear las etapas de desarrollo del proyecto a partir de la organización de los recursos humanos, materiales, financieros para su puesta en marcha.	Desarrolla un plan de desarrollo y su programa de trabajo donde se determina los criterios y estrategias para La asignación de metas, objetivos, actividades, responsabilidades, tiempos y recursos, en un proyecto energético.
Gestionar los recursos materiales, energéticos y financieros a partir de la justificación del proyecto y el cumplimiento de normatividad y procedimientos establecidos para la obtención de los mismos.	Elabora y justifica en un documento (requisiciones, asignación presupuestal, de personal, etc.) donde determina necesidades, prioridades y tiempos para la obtención de recursos y distribución de los mismos con base en el plan de desarrollo, plan de conservación y programa de trabajo.
Controlar el desarrollo del proyecto energético a través de la supervisión y aplicación de las acciones correctivas y preventivas para dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas.	Evalúa los resultados obtenidos respecto a los esperados, controlar que el proyecto marche de acuerdo al programa y que se logren los objetivos de calidad (en base al diseño), tiempo (programa) y costo (presupuesto).

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	

ESTRATEGIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Moreno Coronado Tanya	2012	Eficiencia Energética	Ciudad de México	México	Terracota / UNAM
Pérez Mendoza José Gregorio	2019	Programa de Educación en Eficiencia Energética: - E E E	Ciudad de México	México	Independently published
Rey Martín Francisco Javier	2018	Eficiencia energética de los edificios. Certificación energética	Ciudad de México	México	Paraninfo
Sánchez Rivero José Manuel	2017	Sistema de Gestión Energética ISO 50001	Ciudad de México	México	Independently published
http://www.myenergyuniversity.com	(2011)	El ciclo de vida de eficiencia energética	DF	México	LIMUSA

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Energías Renovables	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2021	