

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA:

EFICIENCIA ENERGÉTICA

CLAVE:

E-EFE-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante optimizará sistemas energéticos, a través de estrategias de eficiencia energética y normativas en un sistema productivo para reducir el consumo energético, promoviendo el desarrollo sostenible.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Innovar proyectos energéticos a través del uso eficiente y sostenible de recursos naturales, para contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	5.63	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Normativa, estándares y certificación en eficiencia energética.	10	15	25
II. Diagnóstico Energético.	10	15	25
III. Implementación de sistemas de eficiencia energética.	16	24	40
Totales	36	54	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Generar estrategias de eficiencia energética mediante la propuesta e implementación de un plan de acción de la gestión de la energía para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible.	Proponer estrategias de calidad y eficiencia energética para optimizar el rendimiento energético y contribuir al desarrollo sostenible, con base en la normativa vigente.	Elabora un plan de acción, considerando: - Selección de los elementos de alto consumo a modernizar. - Justificación técnica y económica de las estrategias de ahorro de energía. - Propuesta de implementación de las medidas de eficiencia energética identificadas, incluyendo: los recursos necesarios, los plazos de ejecución y los responsables de cada tarea.
	Implementar el plan de acción de calidad y eficiencia energética a través de la asignación de recursos, desarrollo de un programa sistemático y detallado del plan en la organización, selección de medidas de eficiencia energética, capacitación de personal, seguimiento y monitoreo, comunicación y divulgación, para la mejora continua en un sistema de gestión de la energía.	Elabora un plan de mejora continua, considerando: - Asignación de objetivos y metas. - Asignación de recursos humanos, materiales y financieros. - Plan de mantenimiento. - Cronograma de actividades. - Evaluación de los resultados obtenidos respecto a los esperados a fin de controlar el proyecto. - Seguimiento del proyecto para su alineación a los indicadores planteados.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Normativa, estándares y certificación en eficiencia energética.					
Propósito esperado	El estudiante implementará normativas y estándares en eficiencia energética para el cumplimiento del código de red y gestión energética dentro de una organización.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Normativas de eficiencia energética mexicanas.	Identificar las normatividades vigentes acorde a eficiencia energética en los diferentes sistemas energéticos.	Interpretar los artículos y fracciones más importantes aplicables a los sistemas energéticos de la normativa mexicana: - NOM-015-ENER-2018 - NOM-023-ENER-2018 - NOM-013-ENER-2013 - NOM-030-ENER-2016 - NOM-031-ENER-2019 - Otras.	Desarrollar la capacidad de análisis objetivo en la determinación de las necesidades de eficiencia energética. Fortalecer el trabajo colaborativo potencializando las competencias del equipo que implementa la eficiencia energética. Desarrollar una comunicación efectiva al momento de liderar al grupo de trabajo que elabora, implementa y supervisa la eficiencia energética.
Estándares de eficiencia energética.	Interpretar estándares de eficiencia energética requeridos en los diferentes sistemas energéticos.	Determinar los estándares de eficiencia energética aplicables en los diferentes sistemas energéticos.	
Certificación de gestión energética.	Clasificar los diferentes tipos de certificaciones en gestión energética.	Documentar los diferentes tipos de certificaciones en gestión energética.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Identificar los antecedentes de la norma ISO 50001 sobre sistemas de gestión de la energía, sus características, contenido, objetivo, estructura y sus beneficios. Identificar los pasos y etapas en el diseño e implementación de un SGEN.	Evaluar los requerimientos para lograr la certificación bajo la norma ISO 50001-2018.	
Código de red.	Identificar los antecedentes y su proceso de evolución del Código de red, sus características, contenido, objetivo, estructura, organismos obligados a cumplirlo, así como su alcance, aplicación y sanciones. Identificar los elementos que conforman el Manual Regulatorio de Conexión de Centros de carga, así como las variables que se abordan en él. Identificar el Plan de Trabajo para Centros de Carga que no cumplan el código de red.	Interpretar la estructura de Código de red y su responsabilidad de cada uno de los participantes que integran el SEN. Evaluar el alcance y aplicación de todos los centros de carga conectados a las redes de transmisión y distribución. Desglosar los requerimientos referidos al punto de conexión de cada centro de carga.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Equipos colaborativos. Tareas de investigación. Análisis de casos.	Medios audiovisuales. Internet. Pintarrón. Proyector de videos.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	Equipos de cómputo. Pizarrón. Calculadora.		
--	--	--	--

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan las diferentes normativas nacionales e internacionales en materia de eficiencia energética. Los estudiantes analizan la aplicación de los diferentes estándares y certificaciones en materia de eficiencia energética. Los estudiantes comprenden y analizan los requerimientos técnicos que garanticen el cumplimiento del Código de Red 2.0.	A partir de un caso práctico, elaborar un reporte técnico de eficiencia energética que contenga: -Introducción -Objetivos -Normatividad vigente -Estándares mínimos requeridos para la implantación de un sistema -Puntos necesarios para certificarse bajo la norma ISO 50001-2018 -Obligatoriedades para cumplir con los requerimientos de Código de red aplicable -Conclusiones -Bibliografía	Estudios de casos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Diagnóstico Energético.					
Propósito esperado	El estudiante elaborará un balance global y específico de los usos de la energía dentro de una organización para mejorar la eficiencia energética.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Auditoría energética.	Identificar el balance global de consumo y demanda de energía en la organización.	Evaluar el balance global de consumo y demanda de energía dentro de una organización.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Levantamiento energético.	Clasificar la información general de los equipos de la instalación. Describir los procesos productivos de la planta. Identificar los costos de combustibles y tarifas eléctricas aplicables.	Evaluar la información de equipos que componen una instalación en una organización. Evaluar el consumo y demanda de cada uno de los procesos productivos de la planta. Evaluar el costo asociado de los combustibles de acuerdo con los costos y a la tarifa vigente.	
Análisis energético.	Describir los equipos de la instalación. Identificar los procesos con mayor potencial de ahorro de energía.	Evaluar las características técnicas de los equipos de la instalación. Evaluar los procesos que presenten un mayor potencial de ahorro de energía por línea de producción.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos. Equipos colaborativos. Tareas de investigación.	Medios audiovisuales. Internet. Pintarrón. Proyector de videos. Equipos de cómputo. Pizarrón. Calculadora. Analizador de redes eléctricas. Cámara termográfica. Analizador de gases de combustión. Luxómetro. Medidor de radiación solar. Amperímetro de gancho en CD-AC.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican y analizan las diferentes áreas de una instalación dentro de una organización.	A partir de un caso práctico evaluar la instalación de una micro, pequeña, mediana o gran organización y documentar un reporte técnico que incluya: -Los diagramas de proceso.	Estudios de casos. Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Los estudiantes comprenden y analizan el consumo y demanda de energía de acuerdo con los procesos de una instalación eléctrica y/o térmica. Los estudiantes comprenden y analizan los costos asociados por los diferentes energéticos utilizados en una instalación eléctrica y/o térmica. Los estudiantes identifican y analizan las áreas con mayor potencial de ahorro en una instalación eléctrica y/o térmica.	-Los diagramas unifilares. -Los históricos de recibos de energéticos. -Las características de equipos y sistemas consumidores de energía. -Los índices energéticos. -Los potenciales de ahorro de energía. -La factibilidad de implementación de medidas de ahorro de energía.	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. Implementación de sistemas de eficiencia energética.					
Propósito esperado	El estudiante determinará medidas técnicas y administrativas rentables para el ahorro de energía en una organización con base en la normativa vigente promoviendo la sostenibilidad energética.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	16	Horas del Saber Hacer	24	Horas Totales	40

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Estrategias pasivas.	Identificar las estrategias pasivas aplicables de acuerdo con su nivel de inversión.	Elegir la mejor estrategia pasiva minimizando los costos de implementación.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno. Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Estrategias activas.	Identificar las estrategias activas aplicables en función de su rentabilidad.	Elegir la mejor estrategia activa priorizando la rentabilidad de la implementación.	
Monitoreo y control del sistema.	Definir el tipo de monitoreo del proceso a eficientar. Definir el tipo de control a implementar de acuerdo con el proceso productivo.	Elegir el sistema de monitoreo más adecuado de acuerdo con el proceso. Integrar sistemas de monitoreo y control que esté dando seguimiento al consumo de energía y funcionamiento del sistema.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos. Equipos colaborativos. Tareas de investigación.	Medios audiovisuales. Internet. Pintarrón. Proyector de videos. Equipos de cómputo. Pizarrón. Calculadora. Analizador de redes eléctricas. Cámara termográfica. Analizador de gases de combustión. Luxómetro. Medidor de radiación solar. Amperímetro de gancho en CD-AC.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican y seleccionan las medidas de ahorro de energía de acuerdo con el tipo de estrategia pasiva o activa y en cumplimiento a la normativa vigente.	A partir de un portafolio de evidencias definir las medidas de ahorro energético que garanticen la eficiencia energética y documentar un reporte técnico que incluya:	Guía de observación. Proyectos grupales y/o individuales.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Los estudiantes identifican y seleccionan el sistema de monitoreo aplicable al proceso.	-Las estrategias pasivas y activas a implementarse.	
Los estudiantes identifican y seleccionan el sistema de control adecuado al proceso.	-Las especificaciones técnicas de equipos ahorradores de energía. -Las especificaciones técnicas y características del sistema de monitoreo seleccionado para dar seguimiento al desempeño energético. -Las especificaciones técnicas y características del sistema de control seleccionado.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Preferentemente Ingeniería en Energía, en electricidad, mecatrónica, mecánica o electromecánica, o áreas afines. Preferentemente con estudios de maestría o doctorado.	Preferentemente manejar la enseñanza en educación basada en solución de problemas y desarrollo de competencias, propiciar el desarrollo individual y grupal de los estudiantes, evaluación del aprendizaje, promover y participar en la mejora continua del ejercicio docente, brindar orientación y asesoría, liderazgo, actitud de servicio, ética profesional, empatía, habilidades de autoaprendizaje, pensamiento crítico.	Preferentemente con experiencia en diagnósticos energéticos, manejo de instrumentos de medición, planeación y ejecución en proyectos energéticos, manejo de mejores prácticas y desarrollo sostenible, experiencia en manejo de proyectos técnico-económicos, auditor con conocimiento de la ISO 50000, experiencia en implementación y evaluación del Código de Red, diseño de instalaciones eléctricas industriales, o áreas afines.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Gokul Ganesan, L. Ashok Kumar	2022	<i>Energy Audit and Management</i>	Florida EE. UU.	Taylor & Francis Ltd.	9781032067797
Gosami D. Yogi	2016	<i>Energy Efficiency and renewable Energy</i>	USA	Taylor & Francis Group	978-1-4665-8509-6
Instituto de Investigaciones Eléctricas	2011	<i>Gestión del uso eficiente de la energía eléctrica.</i>	México	IIE	0185-0059
Donald R. Wulfinghoff.	1999	<i>Energy Efficiency Manual.</i>	USA	Energy Institute Press	0-9657926-7-6

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
CONUEE	07/06/2024	<i>Para la Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía</i>	https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/223430/ManualGestionEnergia_2016.pdf
SEGOB-DOF	07/06/2024	<i>Resolución de la Comisión Reguladora de Energía por la que se expiden las Disposiciones Administrativas de Carácter General que contienen los criterios de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red.</i>	https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639920&fecha=31/12/2021#gsc.tab=0
Schneider Electric.	07/06/2024	<i>Gestión digital de la calidad de la energía.</i>	https://www.se.com/mx/es/work/solutions/power-management/power-quality/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-31.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	