

	Nombre del documento: Formato de	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Revisión: O
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 14 de 37

1.- Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Energías Renovables y Gestión Energética
Clave de la asignatura:	ATF-2405
(Créditos) SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Ambiental

2.- Presentación

Caracterización de la asignatura.
La asignatura de Energías Renovables y Gestión Energética promueve alternativas para el ahorro y uso racional de la energía en las empresas y organizaciones mediante el análisis de los recursos energéticos. Además, genera las competencias para formular, evaluar y gestionar estrategias en proyectos de energía renovable con base a la normatividad vigente, para promover la eficiencia y la sustentabilidad energética. Esta asignatura permitirá al estudiante conocer los principios para realizar una auditoría energética empleando normatividad nacional e internacional. Adicionalmente, le permitirá calcular la eficiencia de diversos equipos térmicos y eléctricos y aplicar técnicas para el ahorro de energía. Por último, el estudiante aprenderá que un proyecto integrador debe considerar aspectos tales como el ahorro y la gestión de energía.
Intención didáctica.
El temario de la asignatura se organiza en 5 temas: El primer tema Legislación y Normatividad vigente. Esto proporcionará al estudiante el contexto legislativo actual en materia energética. En el tema 2 se inicia con la administración y análisis en el consumo de los energéticos, se pasa a una planeación y formulación de un programa de uso racional de la energía. En este tema es importante que el estudiante comprenda los pasos de una auditoría energética, que realice un manual de procedimientos empleando software especializado. La finalidad es obtener una metodología que puede ser transferible al campo laboral o en el desarrollo de proyectos. En el tema 3 se analiza la biomasa como fuente de energía y los procesos de transformación para la obtención de biocombustibles. También se analizan las mejores prácticas de aprovechamiento de la biomasa a nivel nacional e internacional. En el tema 4 se aborda el aprovechamiento y transformación de la energía solar. Se hace una revisión de las implicaciones económicas del uso de la energía solar fotovoltaica y térmica. De manera similar a la unidad anterior, también se analiza el contexto nacional e internacional asociado al aprovechamiento de la energía solar. En el tema 5 se analizan los requisitos necesarios para la obtención de certificados de energías limpias; de la misma manera se presentan las instituciones encargadas de promover apoyo para el financiamiento de proyectos de energías renovables, así como también los mecanismos para la obtención de los recursos.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 15 de 37

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit a 15 de Abril del 2024	Tecnológico Nacional de México, Campus Bahía de Banderas	Reunión de Academia de Ciencias Básicas e Ingenierías. Comité de revisión convocado por la Subdirección de Planeación y Vinculación

4.- Competencias a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica el marco normativo en materia de energía, implementa métodos y tecnologías dentro de las organizaciones para alcanzar un alto nivel en eficiencia energética. Además, diseña, evalúa e implementa sistemas de generación de energía mediante los recursos renovables.

5.- Competencias previas

- Hace uso de sistemas productivos desde la provisión de insumos hasta la entrega de bienes y servicios, integrándolos con efectividad. - Identifica los sistemas de producción como una secuencia de procesos. - Implementa e interpreta estrategias y métodos estadísticos en los procesos organizacionales para la mejora continua. - Interpreta y aplica la legislación ambiental vigente para el uso adecuado de los Recursos Naturales que fomenten el desarrollo sustentable - Reconoce los fenómenos de transformación por medio de reacciones químicas y bioquímicas realizadas por los microorganismos para la generación de biocombustibles.

6.- Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Legislación y Normatividad vigente	1.1 Aspectos generales de la legislación. 1.2 Organismos y entidades nacionales. 1.3 Normatividad nacional e internacional 1.4 Incentivos de fomento a la producción de energías con recursos naturales.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 16 de 37

2	Auditoría Energética	2.1 Estrategias para la administración de la energía. 2.2 Análisis de los consumos energéticos. 2.3 Planeación y formulación de un programa de uso racional de la energía. 2.4 Control de la gestión energética. 2.5 Metodología general para el diagnóstico energético. 2.6 Metodología ISO 50001.
3	Energía de la Biomasa	3.1 Introducción a la biomasa. 3.2 Biogás. 3.3 Biodiésel. 3.4 Bioetanol. 3.5 Combustibles sólidos. 3.6 El aprovechamiento de energía de la biomasa en México y en el mundo.
4	Energía Solar	4.1 Introducción a la energía solar. 4.2 Energía solar fotovoltaica. 4.3 Energía solar térmica. 4.4 El aprovechamiento de energía solar en el mundo y en México.
5	Certificados y Financiamiento de proyectos de energía	5.1 Certificados de energías limpias (CEL) 5.2 Mecanismos de financiamiento 5.3 Bonos verdes

7.- Actividades de aprendizaje de los temas:

1.- Legislación y Normatividad Vigente	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Interpreta los aspectos generales relacionados con la legislación y normatividad vigente relacionados con el ahorro de energía para una realización adecuada de la auditoría energética. Genéricas: - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Capacidad de comunicación oral y escrita.	- Realiza una investigación sobre los principios y legislación que aplican a las organizaciones. - Realiza una investigación de normativas para el ahorro de energía o eficiencia energética de dispositivos que emplean fuentes de energías renovables. - Resume de las normatividades aplicables relacionadas con el uso eficiente de la energía.
2.- Auditoría energética	
Competencias	Actividades de aprendizaje

	Nombre del documento: Formato de	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 17 de 37

Específica(s): Implementa el método de auditoría energética para y presenta estrategias para la administración de la energía y el análisis de consumos energéticos. Genéricas: • Capacidad para organizar y planificar el tiempo. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. • Capacidad de trabajo en equipo.	• Realiza una investigación y exposición sobre las estrategias para la administración de la energía y análisis de los consumos energéticos. • Propone un proyecto en equipos que incluya las etapas de planeación y formulación de un programa de uso racional de la energía. Además, que manifieste las formas en que llevará el control de la gestión energética. • Plantea la metodología general para el diagnóstico energético.
--	--

	• Maneja información, reporte del avance del proyecto mediante la exposición y discusión de contenidos.
--	---

3.- Energía de la Biomasa

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Reconoce las bases científicas y tecnológicas, así como la metodología para la generación de energía a partir de la biomasa. Genéricas: • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.	• Investiga métodos para la obtención de energías a partir de biomasa. • Analiza la diferencia entre los métodos de producción de energía a partir de la biomasa. • Realiza un mapa conceptual de las variables de biogás, biodiésel y bioetanol. • Realiza un cuadro comparativo entre biogás, biodiesel y bioetanol. • Diseña e implementa una planta para la generación de Biodiésel.

4.- Energía Solar

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Reconoce e interpreta las características de la energía solar. Genéricas: • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	• Investiga los mapas solares para conocer la distribución solar en cada región del planeta. • Realiza maquetas, con materiales diversos para identificar las estructuras y características principales a considerar en el diseño de sistemas fotovoltaicos. • Investiga la relación entre la producción de energía solar y los impactos sociales, técnicos, ambientales y económicos que se generan. • Investiga y realiza una clasificación de los materiales de construcción de las celdas.

5.- Certificados y financiamiento de proyectos de energía

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): El estudiante identificará los requisitos para la obtención de certificados de energías limpias y las diferentes alternativas de	• Investigar e identificar los conceptos de bonos verdes y principios de proyectos verdes.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 18 de 37

financiamiento de proyectos de energías renovables. Genéricas: • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	• Investigar e identificar las herramientas y procedimientos que permiten obtener CELs y bonos verdes. • Determinar la aplicación de proyectos de bonos verdes en empresas locales. • Integrar propuestas de proyectos de energías limpias a través de financiamiento.
--	--

8.- Practica(s)

• Elabora programas de diagnóstico de energía. • Identificación y análisis de los componentes de un sistema eléctrico y equipos térmicos. • Realiza análisis y valoración de ejemplos de proyectos de ahorro de energía ya realizados en otras instalaciones. • Realiza el análisis y diagnóstico de consumos energéticos en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, etc. • Realizar y formular un programa de ahorro de energía en instalaciones típicas como dependencias, hospitales, industrias, etc. • Lleva a cabo visitas industriales para el planteamiento del proyecto de ahorro de energía. • Aplicación de sistemas fotovoltaicos y de biomasa. • Levantamiento de censos de alumbrado y niveles de iluminación. • Realiza diagnóstico de cumplimiento de los requisitos para la obtención de Certificados de Energías Limpias • Realiza propuestas de desarrollo de proyectos de energías renovables financieramente viables.
--

9.- Proyecto de Asignatura.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: O
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 19 de 37

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes

fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

	Nombre del documento: Formato de		Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad		Revisión: O
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015	8.3, 8.3.1	Página 20 de 37

10.- Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

La evaluación de la asignatura se hará con base en el desempeño alcanzado en los siguientes puntos (aunque no necesariamente todos):

- Proyecto seleccionado para aplicar método de auditoría.
- Reporte de ahorro de energía en algún equipo térmico y eléctrico.
- Desarrollo de las prácticas en forma independiente o en equipos.
- Exposición de un proyecto de ahorro de energía en una institución o empresa.
- Examen escrito.
- Reportes escritos de las practicas experimentales.
- Desarrollo de prototipos funcionales donde se muestren los diferentes tipos de generación de energías renovables.
- Elaboración de proyectos.

	Nombre del documento: Formato de	Código: TecNM-AC-PO-007-02
	Programa de Estudio de asignatura de Especialidad	Revisión: 0
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.3, 8.3.1	Página 21 de 37

11.- Fuentes de información

- Capechart, B.L., Turner, W.C. & Kennedy, W.J (2012) *Guide to energy anagement*. USA: Fairmont Press.
- Capechart, B.L., Turner, W.C. & Kennedy, W.J (2007) *Guide to energy management, International Version*. USA: Fairmont Press.
- Turner,W.C. (2001) *Energy Management Book* . Oklahoma State University,United States of America, The Fairmont Press, Inc.
- Severns, W.H., Degler H.E. y Miles J.C.(2001), *Energía mediante Vapor, Aire oGas*, Reverte, S.A.
- World Energy (1993) *Energía para el Mundo del Mañana*
- Internacional Energy Outlook (2000.) *Report DOE/EIA-0484 1999*.
- De Alba F. (1997) *Introducción a los Energéticos*, México, El Colegio Nacional.
- Informe WAES 1985-2000 (1981), *Energía: Perspectivas Mundiales* , México,Fondo de cultura Económica
- Wolfgang P. (2000) *Renewable Energies in 2000: A great success story*, Sovereing Publications Ltd.
- Rincón M.E. (2002), *Fuentes limpias de Energía y su Aprovechamiento*, Iberoamericana.
- Ambriz J.J. y Paredes Rubio H.R., *Metodología y Aplicación de diagnósticos energéticos*. México: UAM Iztapalapa.
- Ambriz J.J.y Prado H.R. (1993), *Administración y Ahorro Energético*. México:UAM Iztapalapa.
- Ávila Espinosa J., *Diagnósticos Energéticos*, Serie AE.
- Polo Encinas M., *Turbo máquinas Hidráulicas*,Limusa.
- Viejo Zubicaray M., *Centrales Hidroeléctricas*, Limusa
- Clark II, William H., *Análisis y gestión energética de edificios: métodos, proyectosy sistema de ahorro energético*, McGraw-Hill ISBN: 978-84-4812102-0.
- Comisión Nacional para el Uso eficiente de la Energía (2013)
<http://www.conae.gob.mx/wb/>
- Fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica, FIDE(2013),
<http://www.fide.org.mx>
- Carta, J. A. (2009). *Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables*. Madrid: Pearson-UNED.
- Hau, E. (2006). *Wind turbines*. : New York, USA. Springer.
- Lorenzo, E. (2006). *Electricidad solar fotovoltaica, Volumen II: radiación solar y dispositivos fotovoltaicos*: Progensa.
- <https://www.gob.mx/nafin/acciones-y-programas/proyectos-de-energia-renovable>
- https://energypedia.info/images/8/81/GIZ_Guia_proyectos_renovables_energia_2015.pdf