

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dibujo Asistido por Computadora
Clave de la asignatura:	AEA-1798
SATCA¹:	0-4-4
Carrera:	Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de egreso del Profesional Asociado en Energía Eléctrica / Energías Renovables.

- Las habilidades y herramientas básicas para la elaboración de diagramas, esquemas, dibujos técnicos de planos, de instalaciones, de equipos y mapas, presentados en las diferentes aplicaciones de cualquier instalación eléctrica.
- Saber interpretar y representar diferentes tipos de planos técnicos, así como leer cartas geográficas de las diferentes entidades presentadas en la actualidad, permitiendo ampliar su potencial de trabajo en el ámbito industrial o de servicios.
- Aplicar lo aprendido en el estudio de Normas para la elaboración e interpretación de dibujos, herramientas básicas del CAD, edición de dibujos, perspectivas, acotación y tolerancias, entre otros.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de: Circuitos Eléctricos; Instalaciones Eléctricas; Sistemas Termo solares y Fotovoltaicos; Sistemas Eólicos; Convertidores Electrónicos; Automatización y Control; Instalación y Mantenimiento de Sistemas Termo solares; Mantenimiento Mecánico y Seguridad en Aerogeneradores; Instalación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos; Estancia.

Esta asignatura permite que el profesional asociado en energías renovables/eléctricas tenga la capacidad de interpretar dibujos y planos de tal forma que sea capaz de determinar por medio de la asignatura, las especificaciones y características. Así como el manejo de software que le facilitará la realización de sus actividades laborales.

Intención didáctica

El contenido de la asignatura está dividido en 5 temas.

En el primer tema se atienden los conceptos relacionados con la normatividad y los fundamentos del dibujo técnico referidos a técnicas de representación de esquemas, diagramas, piezas, planos, en sistema métrico y en sistema inglés.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el segundo tema se propone la introducción al diseño asistido por computadora, mostrándose los antecedentes, los sistemas más difundidos de CAD, su entorno y manejo de coordenadas, bocetos en dos y tres dimensiones.

El tercer tema hace referencia al software utilizado para dibujos inicialmente en 2D, y posteriormente se revisan las técnicas más usuales para el dibujo en 3D. Se sugiere el uso del software de dibujo y/o diseño asistido por computadora que se utilice en la zona de influencia donde se imparta la asignatura o una herramienta de uso prácticamente universal.

En el cuarto tema se desarrollan y detallan; esquemas, diagramas, piezas o planos, según el contexto de su aplicación lo cual hace que el concepto de dibujo sea mucho más realista, el estudiante recibe herramientas útiles para la creación de planos.

Posteriormente se consolida la importancia del uso de los planos de fabricación desde una representación 3D, aplicando los conceptos de perspectiva, acotación y tolerancia en todas las piezas generadas favoreciendo la capacidad creativa del estudiante, además se utiliza la impresión, uso del plotter y lectura de planos, otorgándole conocimientos sólidos que complementan el análisis llevado a cabo desde la perspectiva funcional.

El tema cinco, Contempla la utilización de medios vía internet de imágenes y mapas, con la finalidad de introducirlos en CAD, se enfoca a la práctica del dibujo en los contextos propios del Profesional Asociado en Energías Renovables.

Se estudiarán las normas del dibujo técnico vigentes tanto nacionales como internacionales al inicio de la asignatura para tener un conocimiento más amplio en el diseño e interpretación de los mismos. Todo esto con la finalidad de llevarlos a la práctica en toda la formación del estudiante y en la vida profesional.

Las actividades prácticas requeridas para promover el desarrollo del conocimiento son: utilización de las normas nacionales e internacionales vigentes, conocimiento y dominio del entorno de trabajo con software en 2D y 3D, trabajo en equipo, conocimiento e interpretación del dibujo.

El docente deberá facilitar la adquisición de la práctica a través de ejercicios y prácticas constantes.

Las competencias genéricas que se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de esta asignación son: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, capacidad de aprender y actualizarse permanentemente., capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma., compromiso con la calidad.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Aguascalientes en mayo de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.
Instituto Tecnológico de La Laguna en junio de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.
Instituto Tecnológico de La Laguna en septiembre de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Durango y La Laguna.	Reunión de Consolidación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Describe y aplica la clasificación e interpretación de las normas nacionales e internacionales, utilizadas para el correcto desarrollo de dibujo técnico. Interpreta y elabora esquemas, diagramas, dibujos, o planos técnicos en dos y en tres dimensiones, haciendo uso de herramientas convencionales y computacionales utilizadas en la elaboración de dibujo técnico. Aplica las herramientas del CAD en la realización de planos necesarios en la elaboración de sistemas y dispositivos relacionados con la utilización de fuentes renovables de energía, así como en los diferentes ámbitos de la industria eléctrica.

5. Competencias previas

- Utiliza geometrías básicas en dos y en tres dimensiones.
- Interpreta dimensiones y especificaciones en diversos objetos.
- Interpreta datos e información de elementos para su aplicación.
- Aplica y usa los sistemas de unidades; internacional e inglés.
- Conoce los sistemas de coordenadas en dos ejes.
- Obtiene y utiliza datos dimensionales de un objeto.
- Usar de forma básica de la computadora.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al dibujo técnico.	1.1 Normatividad en la representación gráfica de dibujo (NOM, ISO, ANSI). 1.2 Formatos de dibujo. 1.3 Tipos de perspectivas y representaciones (Sistema Americano, Sistema Europeo). 1.3 Vistas básicas y complementarias. 1.4 Cortes y secciones. 1.5 Acotación funcional.
2	Introducción al dibujo asistido por computadora.	2.1 Antecedentes de los sistemas CAD. 2.2 Sistemas más difundidos del CAD (AutoCAD, SolidWorks, SolidEdge, Inventor, CATIA, NX). 2.3 Entorno del programa SolidWorks 2.4 Formato del dibujo. 2.4 Manejo de coordenadas (polares, relativas, absolutas). 2.5 Bocetos en dos dimensiones. 2.6 Geometrías básicas en 3 dimensiones. 2.7 Bocetos en tres dimensiones.
3	Edición de dibujos en CAD.	3.1 Creación y organización del área de trabajo, establecer unidades, herramientas de apoyo (Snap, Grid, Ortho, Polar y Osnap) 3.2 Comandos de dibujo (línea, círculo, arco, elipse, polígono, ranura, polilínea, texto). 3.3 Comandos y herramientas de edición (recortar; extender, redondeo, chaflán, convertir entidades, equidistancias, relaciones geométricas). 3.4 Repetición de entidades (copiar, mover, girar, simetría, matrices, ajuste de escala). 3.5 Manejo de capas (layers)

		<p>3.6 Creación y edición de bloques</p> <p>3.7 Diseño de una instalación eléctrica, diagrama unifilar, plano de detalles de la instalación eléctrica, plano de trayectorias de canalizaciones.</p> <p>3.8 Creación de un layout, edición de un layout, Viewports y escalas de dibujo, configuración de impresión en papel y archivo.</p>
4	Planos de dibujo en 2D y en 3D.	<p>4.1. Selección del formato de dibujo.</p> <p>4.2. Modificación del formato de dibujo.</p> <p>4.3. Selección de vistas.</p> <p>4.4. Cortes y secciones.</p> <p>4.5. Anotaciones (Acotación, Globos, Notas, Tolerancias, Acabados, Achurados, texto).</p> <p>4.6. Herramientas básicas para el dibujo 3D.</p> <p>4.7. Dibujos de piezas (Sólidos y de detalles de elementos claves de una instalación eléctrica, fotovoltaicas).</p> <p>4.8. Dibujos de conjunto.</p> <p>4.9. Dibujos de ensamble.</p>
5	Manejo de Imágenes y Mapas, Planos de dibujo bajo especificaciones y simbología.	<p>5.1 Generación de dibujos a partir de imágenes obtenidas de fuentes diversas como Google Earth, INEGI.</p> <p>5.2 Inserción de imágenes de Google Earth blanco y negro, color en CAD.</p> <p>5.3 Georreferenciación de imágenes en Google Earth.</p> <p>5.4 Formación de mosaico de imágenes.</p> <p>5.5 Ventajas y desventajas del trabajo en mosaico de imágenes.</p> <p>5.6 Inserción de mapas digitales de INEGI.</p> <p>5.7 Geo-referenciación de mapas</p> <p>5.8 Corrección del mapa digital escala.</p> <p>6.0 Planos de dibujo en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas eólicos (diagramas unifilares y de detalles) • Sistemas termo solares (Diagrama unifilar y de detalles) • Sistemas fotovoltaicos (Diagramas unifilares y de detalles) • Sistemas biogeneradores.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

TEMA1. Introducción al dibujo técnico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las normas nacionales e internacionales de dibujo técnico para la interpretación y generación de planos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar de manera autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un trabajo de investigación para identificar la normalización vigente para el dibujo técnico. • Conocer la Norma Mexicana de dibujo Técnico y su relación con las normas internacionales. • Explicar la clasificación del dibujo técnico y su aplicación en el área de ingeniería, así como instrumentos, aparatos y equipos para la realización de dibujos.
TEMA 2. Introducción al dibujo asistido por computadora	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende la importancia que tiene el dibujo por computadora para su desarrollo profesional y la evolución de las herramientas de trabajo disponibles. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para búsqueda de Información. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar la evolución del dibujo asistido por computadora para el diseño. • Conocer los instrumentos y equipos que se utilizan en la elaboración del dibujo por computadora. • Construir hoja de layout para representar características. • Realizar Geometrías básicas en 3 dimensiones • Discutir la filosofía del software de dibujo por computadora.

TEMA 3. Edición de dibujos en CAD	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza las diferentes pantallas, menús y comandos básicos de la herramienta computacional para la realización de dibujos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. Capacidad de investigación. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidades en el uso de tecnologías de información y comunicación. Comunicación oral y escrita. 	<p>Aplicar las herramientas básicas en el trazo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Líneas, círculos, elipses, rectángulos, polígonos, arcos. En el trazo de figuras regulares y compuestas en el plano y en el espacio. Aplicar los comandos de: Mover, copiar, cambio de escala y rotación de figuras. Realizar ejercicios de: Creación de perfiles, chaflanes, corte y extensión de entidades. Conocer y aplicar las diferentes plantillas de dibujo de la herramienta computacional. Conocer los iconos y teclas de los comandos básicos de la herramienta computacional para la elaboración de dibujos. Conocer y aplicar los diferentes iconos de edición de entidades en el software. Dibujar los detalles de los elementos que conforman una instalación eléctrica.
TEMA 4. Planos de dibujo en 2D y en 3D	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza las diferentes perspectivas de un objeto para la creación de un dibujo con sus acotaciones en base a su normalización. Representa las características de una pieza aplicando normas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. Capacidad de investigación. Habilidad para búsqueda de información. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las piezas a representar para identificar si estas son aisladas o forman parte de un conjunto. Realizar dibujos técnicos en base a normas estableciendo las características de formas geométricas, acotaciones, materiales, acabados superficiales, acotaciones funcionales y cuadros de notas. Elaborar piezas sólidas con sus características. Obtener el conjunto de un grupo de piezas ensambladas. Realizar diversos ensambles de piezas. Aplicar especificaciones normalizadas dentro del dibujo.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y utilizar los diversos dispositivos de impresión, como; impresoras y plotters. • Utilizar los tipos de tamaños estándares de papel en sistema europeo y sistema americano para la impresión de planos.
TEMA 5. Manejo de imágenes y mapas, planos de dibujo bajo especificaciones y simbología	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la barra de herramientas básicas para representar la información investigada en formato digital. • Desarrolla, interpreta y presenta dibujos en dos y tres dimensiones de un proyecto ejecutivo en específico. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad de investigación. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener imágenes y mapas a través de Google Earth. • Insertar imágenes obtenidas de Google Earth a cualquier sistema CAD. • Analizar mapas digitales de las diferentes entidades utilizadas en proyectos de instalaciones de energías renovables. • Utilizar áreas específicas de mapas digitales diversos. • Elaborar un proyecto con todos los componentes en dos y tres dimensiones con la información necesaria para la posible ejecución de un proyecto en específico. • Verificar que el dibujo cumpla las características de definición.

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Representaciones gráficas a mano alzada. 2. Ejercicios de piezas, diagramas y esquemas acorde al tema de dibujo convencional, preferentemente haciendo uso del formato A4 o similar. 3. Identificar las herramientas básicas del software, para el dibujo asistido por computadora. 4. Elaboración de dibujos técnicos normalizados de figuras y piezas en diversas perspectivas (isométrica, dimétrica, trimétrica y caballera). 5. Realización de dibujos técnicos normalizados en proyecciones ortogonales (vistas), cortes y secciones. 6. Elaborar e interpretar dibujos bidimensionales y tridimensionales.

7. Elaborar dibujos de conjunto.
8. Generar dibujos de ensambles.
9. Elaborar dibujos para un proyecto específico.
10. Realizar prácticas de esquemas de diagramas.
11. Elaborar un dibujo con software CAD donde se presenten las vistas y secciones del dibujo.
12. Elaborar dibujos con software CAD donde se presenten las perspectivas del dibujo.
13. Elaborar plano de una instalación eléctrica aplicada de alguna instalación del mismo campus.
14. Elaborar dibujos y plano de sistemas eólicos.
15. Elaborar dibujos y plano de sistemas termo solar.
16. Elaborar dibujos y plano de sistemas fotovoltaicos.

9. Proyecto de asignatura

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 comunitaria, 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.

10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser un proceso continuo, dinámico y flexible enfocado a la generación de conocimientos sobre el aprendizaje, la práctica docente y el programa en sí mismo.
- Debe realizarse una evaluación diagnóstica al inicio del semestre para partir de saberes previos, expectativas e intereses que tengan los estudiantes.
- Durante el desarrollo del curso debe llevarse a cabo una evaluación formativa que permita retroalimentar el proceso de aprendizaje y establecer las estrategias para el

logro de los objetivos establecidos.

- Al finalizar el curso debe realizarse una evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Para la evaluación se sugiere utilizar diferentes herramientas tales como: Ejercicios, Reportes de búsqueda de información Portafolio del estudiante, Reporte de proyecto; Presentaciones.

11. Fuentes de información

1. Frederick E. Giesecke. (2010). Dibujo y Comunicación Gráfica, México, D.F. Pearson Educación.
2. Cecil Howard Jensen, Jay D. Helsel, Dennis R. Short, (2004), Dibujo y Diseño en Ingeniería, México, D.F, McGraw-Hill.
3. Henry Spencer, James Novak, John Dygdon, (2009), México, D.F, Alfaomega.
4. Jensen C. H. (2008), Dibujo y diseño de ingeniería. 6ª Edición, Editorial McGraw-Hill.
5. Bertoline G., E. Wiebe, Miller C., Mohler J. (2009), Dibujo en ingeniería y comunicación Gráfica.D.F. Mexico 2ª Edición, Editorial McGraw Hill.
6. ITCJ, (2010), SolidWorks para dibujo y diseño mecánico Edición 1ª, Ciudad Juárez Editorial I. T.
7. Chevalier, A. (2008). Dibujo Industrial. México: LIMUSA.
8. Gómez, S. (2007). SOLIDWORKS. México: MARCOMBO, S.A.
9. Gutiérrez, F. E. (2010). Autocad 2010: 2 y 3 Dimensiones. México: Alfaomega.
10. Lombardo, J. V., Johnson, L. O., & Short, W. I. Dibujo Técnico y de Ingeniería. México: CECSA.
11. Wiebe, Mohler Dibujo en Ingeniería y Comunicación Gráfica., Última edición. México, Ed. Mc Graw Hill.
12. Información en internet
13. <http://dibujotecnicoingenieriacivil.blogspot.mx/>
14. <http://dibutronic.obolog.com/>
15. <http://laverdaderamagnitud.wordpress.com/dibujo-técnico/>
16. <https://sites.google.com/a/mail.uniatlantico.edu.co/mary-anne/dibujo-basico>