

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dibujo Electromecánico
Clave de la asignatura:	AEF-1390
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

El dibujo técnico se emplea en la representación de piezas o partes de máquinas, maquinarias, vehículos como grúas y motos, aviones, helicópteros y máquinas industriales. Los planos que representan un mecanismo simple o una máquina formada por un conjunto de piezas, son llamados planos de conjunto; y los que representa un sólo elemento, plano de pieza. Los que representan un conjunto de piezas con las indicaciones gráficas para su colocación, y armar un todo, son llamados dibujos de ensamble.

Con la orientación del dibujo técnico, se coadyuvará la comunicación entre las asignaturas afines y todas aquellas que requieren de una comunicación y representación gráfica en los procesos industriales. El Dibujo Técnico es un medio de expresión y comunicación indispensable, tanto en el desarrollo de procesos de investigación científica, como en la comprensión gráfica de proyectos tecnológicos cuyo último fin sea la creación y fabricación de un producto. Su función esencial en estos procesos consiste en ayudar a formalizar o visualizar lo que se está diseñando o descubriendo, y contribuye a proporcionar desde una primera parte de posibles soluciones hasta la última fase del desarrollo, donde se presentan los resultados en planos definitivamente acabados.

El programa de la asignatura tiene los elementos que apoyan a las materias o áreas del conocimiento en el diseño mecánico. Es importante señalar la interrelación que debe de existir en todas y cada una de las materias que intervienen en el plan de estudios, en su lenguaje gráfico, a manera que el estudiante visualice, analice y plasme gráficamente todas las opciones, o problemática a solucionar, que se le presente en el medio escolar y tecnológico, ya que actualmente los cambios son sorprendentemente rápidos e importantes; es por eso la necesidad de ir a la vanguardia en los medios académicos, científicos y tecnológicos conformando cada vez más el progreso nacional e internacional, apoyados con los medios informáticos (CAD).

Se acotan tres grandes subconjuntos sobre los que construir esta asignatura: los trazados geométricos y las técnicas gráficas, que se necesitan para la representación objetiva de las formas; los trazados descriptivos y la normalización, que simplifica y universaliza los dibujos; y la representación de volúmenes en los distintos sistemas, que enriquecen la comunicación de las representaciones, mejorando los aspectos semióticos de las mismas.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Los seis temas que conforman esta asignatura están estructurados de forma que permitan integrar en el estudiante el desarrollo de las habilidades de representación gráfica en base a las normas internacionales, con una dinámica de aprendizaje con apego a la realidad laborar a la que se va a enfrentar.

En un primer tema se contextualiza al dibujo técnico y su relación con las competencias desarrolladas y por desarrollar presentes en la retícula. Se resalta la importancia que tienen los sistemas de normalización nacional e internacional y su aplicación en las actividades empresariales. Así mismo, analiza y establece la normalización de dibujo técnico para formatos, líneas y escalas. Se realizan dibujos técnicos a mano alzada y se introduce al uso del software CAD.

En un segundo tema, se establecen las características de representación complementaria de piezas para una mejor visualización, por medio de las perspectivas.

Para establecer las características de los dibujos ortográficos, en el tercer tema del programa se considera el análisis y representación de las vistas, cortes y secciones.

En el cuarto tema, se analizan y establecen los criterios de representación de la acotación de piezas, las tolerancias dimensionales, de forma y de posición y se analizan y establecen los criterios para la selección y representación de los ajustes, tomando en consideración si las piezas son aisladas o forman parte de un conjunto.

Una vez que se ha comprendido la representación de piezas con la aplicación de las competencias de los temas anteriores, se incorporan en el tema cinco los elementos de materiales, estado de superficies y en su caso tratamiento térmico y acabado, para completar el análisis de las características de un dibujo de definición, mismo que será dibujado en croquis y representado en 2D y 3D en CAD.

En el tema seis del curso, se establecen los criterios de representación de los dibujos de ensamble, considerando todas las competencias desarrolladas. El estudiante realiza dibujos de ensamble identificando las relaciones de posición, funcionamiento y ensamble, además, realiza los dibujos de definición en 2D y 3D de cada una de las partes que forman el conjunto y el dibujo de conjunto. En croquis y en CAD con sus respectivas características de normalización. En este tema los estudiantes elaborarán un proyecto final en donde se integren los conocimientos aprendidos en esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo,	Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.

	<p>Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

	Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Representa los componentes y el ensamble de un conjunto de piezas en forma gráfica de acuerdo a las normas nacionales e internacionales del dibujo técnico para comunicar la forma y las características de un proyecto tecnológico.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Representa en forma gráfica elementos que contengan: trazos fundamentales, ángulos, polígonos (triángulos y cuadriláteros), polígonos regulares, semejanza, proporción, equivalencia y escalas, curvas circunferenciales (ovalo y ovoide), tangencias y enlaces. • Conoce los sistemas y equipos de medición mecánica para tener la habilidad de realizar las mediciones y su representación. • Selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes instrumentos y/o equipos de medición para la lectura de los diferentes parámetros mecánicos y eléctricos que permitan tener un mejor control en el diseño, instalación y operación de sistemas y dispositivos electromecánicos, de acuerdo a la normativa nacional e internacional.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Principios generales del dibujo técnico	1.1 El ingeniero y el dibujo técnico 1.2 Ubicación de la materia en el módulo y en la retícula 1.3 Normas de aplicación para dibujo técnico <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos y Antecedentes • Normas nacionales e internacionales para el dibujo técnico • Formatos (Tamaños, Rótulos, Márgenes y recuadros). • Líneas • Escalas
2	Perspectivas	2.1 Características de representación de las perspectivas <ul style="list-style-type: none"> • Isométrica, • Dimétrica. • Trimétrica. 2.2 Características de representación de la Proyección caballera
3	Dibujos ortográficos	3.1 Representación de vistas. <ul style="list-style-type: none"> • Métodos americano y europeo

		<ul style="list-style-type: none"> • Elección de las vistas. • Vistas principales • Vistas necesarias • Vistas auxiliares 3.2 Cortes <ul style="list-style-type: none"> • Completo • Medio • Planos paralelos. • Planos concurrentes 3.3 Secciones <ul style="list-style-type: none"> • Abatidas • Desplazadas
4	Acotación, Ajustes y tolerancias	4.1 Acotación <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de acotación. • Principios de acotación. • Reglas de acotación • Acotación de formas geométricas y de fabricación (Chaflanes, avellanados, gargantas, etc.) 4.2 Ajustes <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas normalizados de ajustes nacionales e internacionales • Elección y diseño de los ajustes • Representación de los ajustes 4.3 Tolerancias <ul style="list-style-type: none"> • Representación de las tolerancias Geométricas, de las de Forma y las de Posición
5	Dibujos de definición	5.1 Representación individual de las piezas estableciendo las características de: <ul style="list-style-type: none"> • Formas geométricas • Acotación. • Tolerancias y ajustes • Material • Estado de superficies • Tratamiento • Acabado. • Acotación funcional • Cuadro de notas
6	Dibujo de ensamble	6.1 Representación de los dibujos de ensamble. <ul style="list-style-type: none"> • Vistas necesarias • Representación de las características de función y posición entre elementos • Cuadro de datos

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Principios generales del dibujo técnico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce las normas nacionales e internacionales de dibujo técnico para la representación y lectura de planos de manufactura.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los contenidos programáticos de la asignatura y su relación con las otras que integran la retícula. • Realizar un trabajo de investigación para identificar la normalización vigente para el dibujo técnico que se usa en los sectores productivos de la región. • Analizar 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. • Establecer las características de las líneas normalizadas y su aplicación en los dibujos técnicos. • Establecer las características normalizadas de los formatos, tamaños, rótulos y escalas lineales que se utilizarán en dibujo técnico. • Elaborar croquis de pieza de formas simples y de diferentes dimensiones. • Aplicar líneas, formatos y escalas normalizadas. • Explicar los comandos básicos de software CAD. • Configurar el software de acuerdo a sistemas de unidades, tipos de líneas, formatos y escalas.
Perspectivas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y representa cuerpos o piezas en vistas en perspectiva para una mejor visualización de sus características generales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad para organizar y planificar el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las diferentes representaciones de vistas en perspectiva. • Establecer las características de representación de las perspectivas isométrica, dimétrica y trimétrica y caballera • Elaborar croquis de piezas en perspectiva isométrica, dimétrica y trimétrica y caballera • Realizar dibujos utilizando los comandos de software de CAD necesarios para la representación de cuerpos o piezas en vistas de perspectiva considerando formatos, líneas y escalas normalizados.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de comunicación oral y escrita • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y retroalimentar la correcta elaboración de dibujos técnicos en base a normas de dibujo técnico para perspectivas.
Dibujos ortográficos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y representa cuerpos o piezas con dibujos ortográficos para una mejor visualización de sus características generales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer en base a normas, las características de los dibujos técnicos de vistas. • Analizar y representar con base en normas para los dibujos técnicos que representan las vistas de piezas en los sistemas americano y europeo, de acuerdo a las necesidades de los usuarios. • Utilizar los comandos de software de CAD para la generación de dibujos técnicos en los sistemas americano y europeo en base a normas • Analizar y representar en base a normas las características de los dibujos técnicos de los diferentes tipos de cortes y secciones. • Utilizar los comandos de software de CAD para la generación de dibujos técnicos de piezas de los diferentes tipos de corte y secciones.
Acotación, ajustes y tolerancias.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Utiliza las acotaciones, tolerancias y ajustes para especificar claramente un dibujo técnico en base a normas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar en base a normas las características de la representación de las reglas de acotación. • Realizar dibujos técnicos de piezas aplicando las reglas de acotación utilizando del software CAD. • Analizar y representar en base a normas, las características de las tolerancias de dimensionales, de forma y posición en los dibujos técnicos. • Realizar una investigación documental de las



<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para organizar y planificar el tiempo • Capacidad de comunicación oral y escrita • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<p>tolerancias geométricas y dimensionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los comandos del software CAD, para representar las tolerancias normalizadas en los dibujos técnicos. • Realizar una investigación documental de los ajustes en piezas de ensamble. • Analizar y representar en base a normas, las características de los ajustes en los dibujos técnicos. • Utilizar los comandos de software CAD, para la representación de los ajustes en los dibujos técnicos.
<p>Dibujos de Definición</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analiza y representa las características de una pieza aplicando los dibujos de definición en base a normas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las piezas a representar para identificar si estas son aisladas o forman parte de un conjunto. • Realizar de acuerdo al análisis anterior, la representación por medio de un croquis cada una de las piezas para definir y representar sus 7 características establecidas en las normas para dibujos de definición. • Realizar dibujos técnicos en base a normas estableciendo las características de formas geométricas, acotaciones, tolerancias y ajustes, materiales, estado de superficies, tratamientos térmicos, acabados superficiales, acotaciones funcionales y cuadros de notas.
<p>Dibujos de Ensamble</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Realiza dibujos de ensamble de un conjunto de piezas de acuerdo a las normas nacionales e internacionales del dibujo técnico para comunicar la forma y las características de un proyecto tecnológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar individualmente y por equipo las piezas que forman el ensamble. • Verificar que un dibujo dado cumpla las características del Dibujo de definición y en caso de incumplimiento corregir a satisfacción de las condiciones del ensamble.

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad de investigación • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar e identificar en un dibujo técnico normalizado, el conjunto de piezas que lo ensambla. • Utilizar los comandos de software CAD para el ensamble, en cumplimiento de las condiciones de posición y funcionamiento.
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Realización de dibujos técnicos normalizados de figuras y piezas en isométrico, dimétrica, trimétrica y caballera. • Realización de dibujos técnicos normalizados de figuras y piezas en proyecciones ortogonales (vistas), cortes y secciones. • Realización de dibujos técnicos normalizados de figuras y piezas en dibujo de definición. • Realización de dibujos técnicos normalizados de ensamble de conjuntos.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
--

10. Evaluación por competencias

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

- Lista de cotejo o rubrica, por unidad.
- Guías de observación.
- Portafolio de evidencias.
- Exposiciones orales.
- Proyectos
- Exámenes.

11. Fuentes de información

1. Chevalier, A. (1992). *Dibujo Industrial*. México: LIMUSA.
2. French, T. E., & Vierck, C. J. (1981). *Dibujo de ingeniería*. México: McGraw-Hill.
3. Gómez, S. (2007). *SOLIDWORKS*. México: MARCOMBO, S.A.
4. Gutierrez, F. E. (2010). *Autocad 2010: 2 y 3 Dimensiones*. México: Alfaomega.
5. Jensen, C., Helsel, J., & Short, D. (2003). *Dibujo y diseño en Ingeniería*. México: Mc Graw Hill.
6. Lombardo, J. V., Johnson, L. O., & Short, W. I. (1992). *Dibujo Técnico y de Ingeniería*. México: CECSA.
7. Luzadder, W. J. (1972). *Fundamentos de Dibujo en Ingeniería*. México: C.E.C.S.A.
8. Torrecilla, E. (2013). *El gran libro de CATIA*. España: MARCOMBO.