



## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Dibujo Asistido por Computadora
Clave de la asignatura:	MIA-1304
SATCA <sup>1</sup> :	0-4-4
Carrera:	Ingeniería en Minería

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería, los conocimientos necesarios de dibujo en la industria minera, así como las bases necesarias para elaborar y comprender diagramas, esquemas y planos, además de tener el conocimiento e interpretación de las reglas de dibujo técnico aplicables para la elaboración de los mismos.</p> <p>Para integrarla se ha hecho un análisis de la importancia de estos conocimientos, identificando los temas más relevantes y que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional.</p> <p>Puesto que esta asignatura dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se ubica en el segundo semestre de la retícula. De manera general los temas abordados en esta asignatura comprenden: las reglas para la elaboración e interpretación de dibujos, herramientas de diseño CAD, edición, perspectivas, acotaciones, tolerancias, dibujo de sólidos e impresión de planos.</p> <p>Da soporte a las asignaturas de Topografía y Topografía Subterránea para realizar trabajos de gabinete, a la asignatura de Mecánica Aplicada para representar figuras en dos y tres dimensiones, Resistencia de Materiales para representar cuerpos, Yacimiento de Minerales y Geología de Minas al proporcionar los conocimientos necesarios para la representación de planos para la exploración y explotación; a la asignatura de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos le aporta los conceptos requeridos para la simbolización de redes de alimentación (ductos, tuberías, mangueras y maquinaria); a la asignatura de Ventilación de Minas le permite realizar trabajos de simbolización de ventilas naturales y artificiales, en la asignatura de Sistemas de Información Geográfica le permite interpretar de manera correcta los datos obtenidos orientados a la explotación de recursos minerales.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La aportación de la asignatura de Dibujo Asistido por Computadora al perfil del Ingeniero en Minería es proporcionar los conocimientos necesarios para desarrollar en el estudiante un pensamiento creativo, así como las destrezas necesarias para comunicar ideas de manera clara, precisa y eficaz, fomentando la capacidad de expresar con exactitud la forma en que habrá de realizar o interpretar dibujos y planos, utilizando para este fin herramientas de diseño CAD.</p> <p>Se manejan los conceptos básicos del dibujo técnico, mismos que servirán para entender de manera adecuada el ambiente de trabajo propio de las herramientas de diseño CAD, así como para conocer la disposición y uso de los comandos de dibujo y modificación, mismos que servirán para la realización de dibujos de objetos en dos y tres dimensiones, teniendo siempre especial atención en aspectos como: precisión, exactitud y limpieza.</p> <p>Se orienta también al diseño e interpretación de planos y proyectos propios de la Minería.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el primer Tema se introduce al estudiante en el ambiente de las herramientas de diseño CAD.

En el segundo Tema, se aplican los comandos para la elaboración de dibujo y planos que incluyan las acotaciones y tolerancias pertinentes, así como las proyecciones de vistas e isométricos de figuras en 3D.

En el tercer tema se abordarán los diferentes tipos de coordenadas y su geo-localización.

En el cuarto tema se interpreta, dibuja e imprime planos con simbología, referentes a la industria minera  
En el quinto Tema se aplican los comandos para la generación y edición de sólidos y elaboración de dibujos en 3D a partir de figuras de 2D.

El docente debe mostrar su conocimiento y experiencia en el área de dibujo. Además, propiciar: la puntualidad, autodesarrollo, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes y el respeto al medio ambiente. Asimismo, se debe solicitar al estudiante un portafolio de evidencias el cual retroalimentará al término de cada tema.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Loreto y Superior de Santiago Papasquiaro.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.



	Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Parral, Superior de Fresnillo, Superior de Santiago Papasquiaro y Superior de Zacatecas Occidente.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

#### 4. Competencia a desarrollar

Realiza planos y proyectos en los que pone en práctica los criterios de acotación y escala para diseñar instalaciones y equipos usados en la industria Minera considerando sus dimensiones físicas y especificaciones técnicas.

#### 5. Competencias previas

- Realiza planos y maquetas generales mediante proyecciones para representar el espacio tridimensional sobre una superficie bidimensional.
- Conoce TIC's implementadas en la industria minera para orientar al estudiante en su formación académica.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al CAD.	1.1 Aplicación de software CAD. 1.2 Normas de acotación, tolerancias y acabados. 1.3 Diferentes representaciones de cortes y secciones. 1.4 Tipos de cortes. 1.5 Representación de vistas auxiliares.
2	Utilización de los comandos del software.	2.1 Interfaz gráfica de software CAD. 2.2 Ejecución de comandos, trazo de líneas y figuras. 2.1.1 Comandos de dibujo. 2.1.2 Comandos de modificación. 2.3. Acotaciones y tolerancias. 2.4. Vistas (frontal, superior, inferior, lateral derecha, lateral izquierda e inferior). 2.5. Proyecciones en isométrico.
3	Sistemas de coordenadas.	3.1. Coordenadas rectangulares. 3.2. Coordenadas polares. 3.3. Coordenadas azimutales. 3.4. Coordenadas relativas. 3.5. Coordenadas UTM. 3.6. Coordenadas geográficas.
4	Planos en Minería.	4.1. Simbología utilizada en: minería, eléctrica, civil, arquitectura, mecánica.



		<p>4.2 Lectura y nomenclatura de planos mineros, planos eléctricos, planos mecánicos, planos hidráulicos, planos sanitarios.</p> <p>4.3 Dibujo de planos.</p> <p>4.4 Impresión de planos.</p>
5	Modelación en 3D.	<p>5.1. Ejecución de comandos 3D.</p> <p>5.1.1 Comandos de modelado 3D.</p> <p>5.1.2 Comandos de edición de sólidos</p> <p>5.2 Dibujo de objetos 3D a partir de una superficie 2D.</p> <p>5.3. Manipulación en 3D.</p>

#### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al CAD.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Comprende los conceptos básicos del software CAD y del dibujo técnico para aplicarlos en los temas siguientes.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar información sobre diferentes softwares CAD.</li> <li>• Instalar software CAD.</li> <li>• Recabar información sobre acotaciones, tolerancias y acabados.</li> <li>• Elaborar un mapa conceptual sobre acotaciones, tolerancias y acabados.</li> <li>• Elaborar un mapa mental de las representaciones de cortes y secciones.</li> <li>• Exposición por equipos de las vistas auxiliares y sus aplicaciones.</li> </ul>
2. Utilización de los comandos del software.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Utiliza los comandos de un software CAD para realizar esquemas bajo reglas de dibujo técnico.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa en un CAD figura en 2D por medio de comandos de dibujo.</li> <li>• Realizar modificaciones en figuras en 2D mediante comandos de modificación.</li> <li>• Aplica los diferentes tipos de acotaciones y tolerancias en un dibujo.</li> <li>• Esquematiza los diferentes tipos de vistas proyectadas por una figura en 3D.</li> <li>• Elabora dibujos de proyecciones en isométrico de una figura en 3D.</li> </ul>
3. Sistemas de coordenadas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Manipula los comandos de software CAD para la ubicación de planos mediante coordenadas y geo-referenciación.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de análisis y síntesis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes sistemas de coordenadas.</li> <li>• Establecer el uso apropiado de las coordenadas.</li> <li>• Utilizar los comandos de software de CAD para la generación de planos mediante coordenadas.</li> </ul>



4. Planos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Diseña planos referentes a la industria minera para apoyar los procesos de prospección, exploración, explotación y beneficio.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Exponer en equipos la Simbología utilizada en: minería, eléctrica, civil, arquitectura, hidráulica, neumática y mecánica.</li><li>Identificar en un plano la simbología utilizada.</li><li>Exponer en forma individual un plano referente a la industria minera.</li><li>Trazar planos referentes a la industria minera.</li><li>Configurar plantillas de impresión en distintos tamaños.</li><li>Realizar impresiones de planos.</li></ul>
5. Modelación en 3D.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Modela piezas en 3D para apoyar el diseño de maquinaria, equipo e instalaciones mineras.</p> <p>Genéricas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar un concentrado de comandos de modelado 3D.</li><li>Representar en un CAD figura en 3D por medio de comandos.</li><li>Realizar ediciones en figuras en 3D mediante comandos edición de sólidos.</li><li>Realizar dibujos de objetos 3D a partir de una superficie 2D.</li><li>Manipular figuras en 3D.</li></ul>

#### 8. Prácticas

- Instalación y desinstalación de un software CAD.
- Elaborar dibujos de diferentes tipos de vistas proyectadas por una figura en 3D
- Generar planos mediante la utilización de diferentes sistemas de coordenadas.
- Dibujar planos de la industria minera utilizando la simbología de: minería, eléctrica, civil, arquitectura, hidráulica, neumática y mecánica.
- Modelar en 3D, piezas de maquinaria, equipo e instalaciones mineras.
- Realizar un plano de conjunto de una empresa minera de la región.

#### 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee 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.

El proyecto de esta asignatura se propone sea en conjunto con Topografía subterránea, en el cual realizará un complejo minero, que deberá comprender instalaciones de: oficinas, líneas de conducción eléctrica, ventilación y agua potable, escurrimiento de aguas pluviales, ductos, tuberías, zonas de riesgo y presa de jales.

- Fundamentación: La información necesaria es el manual de usuario de software CAD y las técnicas de dibujo.
- Planeación: Se trabajará por medio de equipos para la realización del proyecto desde su etapa de levantamiento topográfico hasta su etapa de diseño.
- Ejecución: Los estudiantes en conjunto con su docente se trasladarán a la empresa y bajo la guía de los empleados de la misma recabarán la información necesaria; en las instalaciones del Instituto realizaran el trabajo de oficina pertinente, por último, se realizará una exposición de proyectos a la cual invitarán a las personas de la empresa para que observen y realicen una retroalimentación tomando como base el proyecto de la empresa.
- Evaluación: Se realizará un proyecto donde se integren todas las actividades realizadas durante el semestre, se procurará la retroalimentación de los resultados obtenidos, además la empresa vinculada emitirá sus observaciones.

#### 10. Evaluación por competencias

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, mapas mentales, portafolio de evidencias y láminas de dibujo.
- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración y guías de observación.

#### 11. Fuentes de información

1. Calderón, B. F. (2009). *Dibujo Técnico Industrial*. México: Porrúa.
2. Chevalier, A. (2009). *Dibujo Industrial*. México: Limusa.
3. Lieu, D. K. (2011). *Dibujo para diseño de ingeniería con cd-rom*. México: CengageLearning.
4. Romero, M. F. (2008). *Dibujo de ingeniería: Fundamentos. (2ª. Ed.)*. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
5. Spencer, H. C. (2009). *Dibujo Técnico. (8ª. Ed.)*. México: Alfaomega
6. Támez, E. E. (2009) *Dibujo Técnico*. México: Limusa.
7. Libro de software de modelado de sólidos designado por el maestro. Por ejemplo: solidworks, solidedge, visicad.