

PROGRAMA DE ASIGNATURA: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

CLAVE: E-DAPC-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará modelos geométricos en 2D y 3D a través del uso de software especializado, considerando especificaciones y normatividad vigente del dibujo técnico para diseñar sistemas mecatrónicos y robóticos.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Diseñar sistemas mecatrónicos con base en los requerimientos del proceso y la detección de áreas de oportunidad mediante metodologías, herramientas de diseño, control, simulación y manufactura para brindar soluciones tecnológicas innovadoras a las necesidades de los procesos productivos y servicios.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción al CAD	6	2	8
II. Tolerancias	6	8	14
III. Ensamblajes avanzados	6	8	14
IV. Operaciones avanzadas de dibujo	6	8	14

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

V. Planos de canalización (tuberías y cableado) y diagramas eléctricos y electrónicos	4	6	10
Totales	28	32	60

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Desarrollar sistemas mecatrónicos a través del diseño, la integración, administración y la aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo.	Determinar requerimientos de procesos industriales y de servicios mediante técnicas de medición de variables físicas, técnicas de análisis de las necesidades y del proceso para establecer las especificaciones de diseño.	<p>Elabora reporte de las especificaciones del diseño que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Requisitos del cliente, necesidades o áreas de oportunidad --Capacidad de producción o de servicio --Costo inicial, de operación y mantenimiento estimado --Dimensionamiento --Apariencia -Funciones del sistema mecatrónico o robótico: --Nivel de operabilidad --Desempeño -Requisitos del diseño --Seguridad --Normatividad. --Manufacturabilidad.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> --Factibilidad tecnológica. --De instalación. --Mantenimiento. --Ergonomía. --Sustentabilidad.
	<p>Construir los componentes del sistema mecatrónicos mediante el cálculo y especificaciones de los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control y su interacción, empleando software de diseño mecánico, electrónico y de instrumentación; con base en la normatividad aplicable, para satisfacer los requerimientos del proceso y la validación de la propuesta conceptual</p>	<p>Elabora proyecto de diseño de un sistema mecatrónico o robótico que incluya:</p> <p>Diseño conceptual</p> <ul style="list-style-type: none"> -Requerimientos, -Diagrama de funciones, -Metodología y conceptos -Bosquejos -Diseño seleccionado en base a una metodología <p>Diseño de detalle</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cálculos de diseño y control -Selección de elementos y componentes de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión, con especificaciones técnicas y justificación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> -Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos, de control, robóticos, interfaces o de visión. -Planos de manufactura y ensamble -Diagrama de flujo del sistema y pseudocódigo. -Normas y estándares de referencia.
	<p>Validar diseños de sistemas mecatrónicos a través del uso de modelos matemáticos y de software especializado de simulación, para evaluar la funcionalidad y en su caso adecuar la propuesta de diseño, con base a la normatividad aplicable</p>	<p>Elaborar un reporte de la simulación de sistemas mecatrónicos usando un software especializado que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados teóricos del diseño obtenidos del modelo matemático. - Resultados de simulación de los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos. - Programa y resultados de la simulación de sistemas: de control, monitoreo e interfaces. - Programa y resultados de la simulación de las trayectorias de robots y CNC para celdas de manufactura flexible. - Validación o recomendaciones para rediseño.
Integrar Sistemas eléctricos, mecánicos y electrónicos a través de tecnologías de vanguardia a partir de las especificaciones de diseño.	a	<p>Seleccionar los elementos del sistema mecatrónico mediante el cálculo y especificaciones de los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control y su interacción, empleando software de diseño mecánico, electrónico y de instrumentación; con base en la normatividad aplicable, para satisfacer los</p> <p>Elabora un reporte en donde se describen los cálculos y criterios de selección de los elementos mecatrónicos. Asimismo, se muestran las condiciones de frontera y resultados de las simulaciones que llevan a la validación de los elementos mecatrónicos empleados.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	requerimientos del proceso y la validación de la propuesta conceptual.	
	Ejecutar la instalación, conexión y programación del sistema mecatrónico De los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control y su interacción, empleando software de programación, sistemas de comunicación, control e instrumentación industrial; con base en la normatividad aplicable, para satisfacer los requerimientos del proceso y la validación de la propuesta conceptual.	<p>Realiza un informe del procedimiento para incorporar el sistema mecatrónico a un proceso que incluya lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensamble y conexiones de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. - Programación de los sistemas de control e interfaces de acuerdo a los requerimientos del proceso - Calibración de los sistemas de medición de acuerdo a los parámetros del proceso. - Pruebas de operación y ajustes - Planos y diagramas del equipo a integrar - Layout de la planta - Requerimiento de instalaciones y servicios -Procedimientos de calibración -Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. -Manual de usuario -Manual de mantenimiento del equipo.
Gestionar proyectos y sistemas mecatrónicos para el desarrollo, conservación, control y mejoras mediante la metodología de administración de recursos humanos, materiales, técnicos y energéticos.	Administrar recursos humanos, materiales, técnicos y energéticos para el desarrollo y conservación de proyectos de ingeniería, mediante la metodología de administración por proyectos.	<p>Elabora un programa anual de mejora y mantenimiento que incluya los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos - Cronograma de Actividades - Periodicidad - Horas de trabajo - Tiempo de ejecución - Responsable de actividad - Personal requerido - Herramientas - Refacciones y consumibles requeridos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		<ul style="list-style-type: none"> - Servicios especiales - Presupuesto estimado
	<p>Evaluar los indicadores de desempeño de sistemas mecatrónicos a través del uso de herramientas estadísticas y gráficas de control, para determinar su calidad e impacto.</p>	<p>Realiza un estudio comparativo de los indicadores de desempeño en condiciones reales de operación contra los establecidos en el diseño, identificando áreas de mejora.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción al CAD					
Propósito esperado	El estudiante entenderá la importancia del diseño asistido por computadora en los procesos de manufactura e innovación.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	2	Horas Totales	8

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Definición y panorama histórico	Definir al Diseño asistido por computadora y su importancia en el proceso productivo. Investigar la evolución histórica del diseño. Conocer los diferentes proveedores de software CAD en el mercado y sus capacidades.	Procesar e interpretar información. Mostrar capacidad de análisis y síntesis.	Fomentar el desarrollo de actividades de andamiaje que permitan construir la base cognitiva para la aplicación de metodologías de modelado virtual.
Arquitectura de un sistema CAD	Identificar la información relativa a las características del modelo y el material emulado. Entender la información obtenida de la representación gráfica.	Conocer las principales características de los materiales, sus indicativos y las unidades de medición. Comprender la relación de modelo y comportamiento bajo la visión forma-función.	
Ingeniería concurrente	Comparar las ventajas del diseño tradicional con la ingeniería concurrente. Analizar las etapas de esta metodología y su relación con el CAD.	Conocer e identificar las diferentes metodologías de diseño y las etapas que las componen.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Investigación documental Lectura asistida Aprendizaje auxiliado por las TIC'S	Equipo de cómputo Pizarrón Proyector Equipo multimedia Videos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante: Comprende la filosofía del diseño desde su historia, sus etapas, su importancia en el proceso de diseño, y la ingeniería concurrente. Establece ventajas del uso del diseño asistido por computadora. Investiga los diferentes tipos de software CAD/CAE/CAM utilizados por las empresas Definir conceptos básicos para empezar el modelado de una pieza.	Actividad de andamiaje como infografía o línea de tiempo para sintetizar la evolución histórica del diseño hasta llegar al CAD. Cuadro comparativo de diferentes metodologías de diseño, identificar ventajas, desventajas y la implementación del CAD en cada una de las metodologías.	Lista de verificación/ cotejo Rúbrica de evaluación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Tolerancias					
Propósito esperado	El estudiante elaborará planos con dimensiones y tolerancias para representar elementos y sistemas mecatrónicos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Dimensionamiento	Distinguir los tipos de dimensiones y su aplicación en dibujo técnico. Identificar la normatividad vigente de dimensionamiento.	Utilizar la nomenclatura correcta para asignar tolerancias en una pieza y ajustes en un ensamble.	Desarrollar el pensamiento analítico a través del uso e interpretación de la normativa internacional vigente en planos mecánicos de sistemas mecatrónicos.
Tolerancias dimensionales y geométricas	Describir las tolerancias dimensionales y geométricas. Identificar la normatividad vigente de tolerancias.	Elaborar dibujos con dimensiones y tolerancias.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos	Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	
Lectura asistida	Pizarrón		
Aprendizaje auxiliado por las TIC'S	Proyector	Empresa	
	Equipo multimedia		
	Planos de elementos		
	Instrumentos de medición		
	Modelos geométricos		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante:</p> <p>Conocerá de normativas.</p> <p>Aplicará de dimensiones.</p> <p>Interpretará de dibujos técnicos.</p> <p>Seleccionará de tolerancias.</p> <p>Aplicará de tolerancias geométricas.</p> <p>Analizará de ajuste y funcionalidad.</p> <p>Documentará acerca de tolerancias.</p>	<p>A partir de un estudio de caso integra un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dibujos de elementos mecatrónicos con dimensiones y tolerancias acorde a las normas vigentes. ● Planos de componentes mecánicos y electrónicos con dimensiones y tolerancias acorde a las normas vigentes. 	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Ensambles avanzados					
Propósito esperado	El estudiante aprenderá relaciones y procedimientos de ensambles avanzados de modelos geométricos para representar virtualmente prototipos mecatrónicos y robóticos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Relaciones de posición avanzadas: límites, acoplamiento lineal/lineal, posición de trayecto, posición centrada de perfil, simetría y ancho.	Identificar las relaciones de posición avanzadas en ensambles de modelos geométricos. Describir el procedimiento de incorporación de relaciones de posición a un ensamble. Explicar el funcionamiento de las relaciones avanzadas en el ensamble generado.	Elaborar modelos geométricos en 3D. Elaborar ensambles utilizando modelos geométricos y relaciones de posición. Elaborar animaciones de ensambles de modelos geométricos con relaciones de posición.	Fomentar el desarrollo de proyectos o prácticas que permitan la realización de ensambles virtuales de sistemas mecatrónicos que resuelven una necesidad de su entorno.
Relaciones de posición mecánicas: de engranaje, bisagra, cremallera y piñón, tornillo, ranuras, junta universal y levas.	Identificar las relaciones de posición mecánicas en ensambles de modelos geométricos. Describir el procedimiento de incorporación de relaciones de posición mecánicas a un ensamble. Explicar el funcionamiento de las relaciones mecánicas en el ensamble generado.	Elaborar modelos geométricos en 3D de piezas mecánicas elementales (engranajes, levas, etc). Elaborar ensambles utilizando modelos mecánicos y relaciones de posición mecánicas. Elaborar animaciones de ensambles de modelos geométricos.	
Familia de piezas y ensambles. Análisis de interferencias y simulación de movimiento.	Comprender la dinámica de movimiento de mecanismos mecánicos elementales. Simular condiciones de movimiento de un ensamble.	Elaborar animaciones y simulaciones en ensambles de modelos geométricos.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	Determinar interferencias en las condiciones de movimiento de un ensamblaje.	Elaborar reportes documentales donde se expresen los resultados obtenidos de las simulaciones de movimiento.	
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
		Aula
Aprendizaje auxiliado con las TIC Aprendizaje basado en proyectos Estudio de casos	Equipo de cómputo Pizarrón Proyector Multimedia Diagramas Planos técnicos de mecánica y electrónica Software especializado en dibujo asistido por computadora Impresora 3D y consumibles Escáner 3D Instrumentos de medición	Laboratorio / Taller
		Empresa

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante</p> <p>Conocera los conceptos fundamentales de los ensambles.</p> <p>Gestiónara de ensambles.</p> <p>Aplicara las técnicas avanzadas de ensamble.</p> <p>Análisara los ensambles.</p> <p>Documentara y comunicar diseños.</p> <p>Optimizara y validar diseños.</p>	<p>Integra portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Modelo geométrico en 3D. ● Archivo de modelo virtual. ● Planos de piezas del prototipo con dimensiones y tolerancias. ● Planos de ensamble y de explosión. ● Archivo electrónico de vídeo de animación de movimientos del prototipo. 	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Operaciones avanzadas de dibujo					
Propósito esperado	El estudiante aprenderá a realizar operaciones complejas y avanzadas para crear modelos 3D de mayor complejidad y funcionalidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	14

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Operaciones avanzadas de dibujo: chapa metálica, soldadura, moldes y superficies.	Identificar las herramientas de operaciones avanzadas en 3D. Explicar el procedimiento de creación de operaciones avanzadas en 3D. Diferenciar las operaciones avanzadas de dibujos y sus procedimientos.	Elaborar modelos de chapa metálica, soldadura, moldes y superficies. Generar documentación técnica y planos de especificación de modelos 3D con operaciones avanzadas.	Fomentar el desarrollo de proyectos o prácticas que permitan la realización de modelos virtuales de piezas complejas pertenecientes a sistemas mecatrónicos que resuelven una necesidad de su entorno.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje auxiliado de las TIC'S	Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	X
Aprendizaje basado en proyectos	Pizarrón	Empresa	
Estudio de casos	Proyector		
	Multimedia		
	Diagramas		
	Software especializado en dibujo asistido por computadora		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante conocerá acerca de:</p> <p>Modelado avanzado</p> <p>Diseño de moldes</p> <p>Operaciones con chapa metálica</p> <p>Superficies complejas</p> <p>Gestión de configuraciones y ensambles</p> <p>Documentación técnica</p>	<p>Integra portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Modelo geométrico en 3D. ● Archivo de modelo virtual. ● Planos de piezas del prototipo con dimensiones y tolerancias. 	<p>Ejercicios prácticos</p> <p>Casos de estudio</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	V. Planos de canalización (tuberías y cableado) y diagramas eléctricos y electrónicos					
Propósito esperado	El estudiante asignará la simbología, con la cual podrá desarrollar planos de Canalización (tuberías y cableado), diagramas eléctricos para la interpretación de planos y diagramas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Planos de Canalización (tuberías y cableado).	Identificar la simbología de los accesorios para los diferentes tipos de canalización (tuberías y cableado), y los comandos respectivos del software.	Elaborar un plano de canalización (tuberías o cableado), en 2D y 3D con ayuda de software.	Desarrollar el pensamiento analítico a través del uso e interpretación de la normativa internacional vigente en planos de canalización.
Diagramas eléctricos	Identificar las características y simbología de un diagrama eléctrico y los comandos respectivos del software.	Elaborar diagramas eléctricos, en el software.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje auxiliado de las TIC'S	Equipo de cómputo	Laboratorio / Taller	X
Aprendizaje basado en proyectos	Pizarrón	Empresa	
Estudio de casos	Proyector		
	Multimedia		
	Diagramas		
	Software especializado en dibujo asistido por computadora		

Proceso de Evaluación				
ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante:</p> <p>Identificara la simbología requerida en diagramas de eléctricos.</p> <p>Identificara la simbología requerida en planos de canalización.</p> <p>Determinará los elementos a utilizar.</p> <p>Distinguirá la representación gráfica.</p> <p>comprenderá el proceso para realizar un plano de canalización con software</p>	<p>A partir de un estudio de caso, realizará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un plano de canalización (tuberías y/o cableado) - Diagrama eléctrico 	<p>Ejercicios prácticos de identificación de símbolos</p> <p>Lista de verificación/ cotejo</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería Mecánica, Mecatrónica, o Industrial. Preferentemente Maestría en Ingeniería Mecánica, Manufactura o afín.	Experiencia en docencia y manejo de herramientas digitales.	Experiencia en lectura de planos mecánicos, conocimiento de la NOM-Z-68-1968, ISO 5457, ISO 128, ASME Y14.5-1994 Experiencia en creación de planos mecánicos con software.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Daniel E. Puncochar / Ken Evans	2011	Interpretation of Geometric Dimensioning and Tolerancing	USA	Industrial Press Inc.	ISBN:9780831134211
Cecil Jensen / Jay D. Helsel et. al.	2012	Dibujo y diseño en ingeniería	México	Mc Graw Hill	ISBN: 9781456209087
Giesecke et. al.	2009	Technical Drawing	USA	Prentice Hall	ISBN:9780135135273
Lieu / Sorby	2011	Dibujo para diseño de ingeniería	México	Cengege / Learning	ISBN:9786074813791
Frederick E. Giesecke ... [et al.]	2013	Dibujo técnico con gráficas de ingeniería	México	Prentice Hall	ISBN:9780135090497
Daniel E. Puncochar / Ken Evans	2011	Interpretation of Geometric Dimensioning and Tolerancing	USA	Industrial Press Inc.	ISBN:9780831134211

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
DesignTech CAD Academy	06/02/24	Introduction to CAD	https://www.designtechcadacademy.com/knowledge-base/introduction-to-cad
Rapid Prototyping And Manufacturing Service - LEADRP	06/02/24	GD&T: A Detailed Introduction to Geometric Dimensioning and Tolerancing	https://leadrp.net/blog/gdt-a-detailed-introduction-to-geometric-dimensioning-and-tolerancing/
3DCadPortal	06/02/24	El Top-Down Design y la innovación en ensambles	https://www.3dcadportal.com/el-top-down-design-y-la-innovacion-en-ensambles.html
Rapid Direct	06/02/24	Fabricación de chapa: una guía definitiva sobre procesos de fabricación y diseño	https://www.rapiddirect.com/es/knowledge-base/sheet-metal-fabrication-ultimate-guide/
SmartDraw	06/02/24	Wiring Diagram	https://www.smartdraw.com/wiring-diagram/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.6
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	