

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: Diseño Asistido por Ordenador I (GIDIDP)/ Diseño Asistido por Ordenador (GIGG)
CÓDIGO: 501019/503183
CURSO ACADÉMICO: 2024-2025

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024-2025

Identificación y características de la asignatura				
Código	501019/ 503183			Créditos ECTS 6
Denominación(español)	Diseño Asistido por Ordenador I (GIDIDP) Diseño Asistido por Ordenador (GIGG)			
Denominación (inglés)	Computer Aided Design I/ Computer Aided Design			
Titulaciones	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática			
Centro	Centro Universitario de Mérida			
Semestre	3º GIDIDP 3º GIGG	Carácter	Obligatorio GIDIDP Básico GIGG	
Módulo	Materias comunes a la ingeniería (GIDIDP) Formación básica (GIGG)			
Materia	Expresión Gráfica			
Profesorado				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Alonso Sánchez Ríos	5	schezrio@unex.es	Plataforma CVUEX	
Área de conocimiento	Expresión Gráfica en la Ingeniería			
Departamento	Expresión Gráfica			
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)				
Competencias				
Competencias Básicas				
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP) y Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):				
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio			
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio			
✓	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética			
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado			
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			

Competencias Generales

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP):

	CG1 - Desarrollar capacidades y aptitudes en los estudiantes para concebir, desarrollar, y ejecutar el proceso de diseño y rediseño de productos, conceptos y servicios, guardando un equilibrio entre la técnica y el contexto sociocultural, y respondiendo a las necesidades y tendencias de los usuarios, la empresa, el mercado y de la sociedad en general.
✓	CG2 - Proporcionar los conocimientos y procedimientos necesarios desde una perspectiva técnica, científica, humanística y estética, garantizando un desarrollo sostenible y medioambiental y potenciando las capacidades creativas y de innovación necesarias para el desarrollo de productos.
	CG3 - Desarrollar habilidades para el desarrollo profesional futuro: trabajo en equipo, liderazgo, competitividad y posicionamiento del producto en la sociedad a través del desarrollo de técnicas de comunicación, marketing, toma de decisiones, entre otros.
	CG4 - Aportar a la formación académico-profesional una dimensión de responsabilidad y respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, formación que conlleve una toma de conciencia acerca de la vinculación necesaria entre el ejercicio de la actividad profesional y el respeto a la diversidad y a los valores humanos, sociales, culturales, económicos, culturales y medioambientales.

Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):

	CG1 - Diseñar y desarrollar proyectos geomáticos y topográficos.
	CG3 - Comprender y analizar los problemas de implantación en el terreno de las infraestructuras, construcciones y edificaciones proyectadas desde la ingeniería en topografía, analizar los mismos y proceder a su implantación.
✓	CG5 - Determinar, medir, evaluar y representar el terreno, objetos tridimensionales, puntos y trayectorias.
	CG7 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería.

Competencias Específicas

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP):

	CE1 - Fomentar las capacidades de abstracción, deducción y razonamiento lógico e inductivo.
✓	CE15 - Capacidad para generar toda la documentación técnica gráfica necesaria para el desarrollo de un producto mediante las herramientas propias de la comunicación gráfica actual.
	CE16 - Capacidad para realizar el rediseño y validación de un producto con herramientas CAE.

Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):

✓	CE4 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
---	---

Competencias Transversales

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP):

	CT2. Pensamiento crítico
	CT4. Resolución de problemas
✓	CT6. Orientación al aprendizaje
	CT7. Planificación
	CT8. Uso de las TIC
✓	CT17. Orientación a la calidad

Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):

✓	CT6. Orientación al aprendizaje
	CT7. Planificación
	CT8. Uso de las TIC
✓	CT17. Orientación a la calidad

Contenidos	
Breve descripción del contenido	
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP):	
✓	Dibujo de conjuntos.
✓	Normalización para la realización e interpretación de planos de productos.
✓	Acotación Funcional
✓	Sistemas de Diseño Asistido por Ordenador orientados a la producción.
	Técnicas de diseño tridimensional orientadas a la fabricación.
	Verificación gráfica del diseño de producto mediante herramientas informáticas.
	Obtención de modelos válidos para la Ingeniería Asistida por Ordenador
✓	Obtención de los planos de productos a partir de los modelos informáticos del producto.
	Intercambio de información de los modelos generados mediante DAO a sistemas de CAE.
	Validación de los modelos generados mediante DAO utilizando técnicas de CAE.
	Rediseño del producto en función de los datos obtenidos por herramientas CAE.
Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):	
	Dibujo y Geometría.
	Sistemas de representación.
✓	Normalización para la elaboración e interpretación de dibujos.
✓	Dibujo asistido por ordenador.
	Sistema diédrico.
	Sistema de planos acotados.
✓	CAD aplicado a geomática.
✓	Intercambio de información de los modelos generados mediante CAD a sistemas de CAE.
✓	Técnicas de diseño tridimensional orientadas a la fabricación
Temario de la asignatura	
Denominación del tema 1: Normalización del dibujo industrial.	
Contenidos del tema 1:	
1. Introducción. Ingeniería y dibujo técnico 1.1 Clasificación de dibujos técnicos 2. Antecedentes de la Normalización. 2.1. Antecedentes y situación actual en España. 2.2. Situación actual en la Unión Europea. 3. Normalización. Definición y conceptos básicos 3.1 Definición de Normalización 3.2 Objeto de la Normalización 3.3 Beneficios de la Normalización 4. Clasificación de las Normas. 5. Las Normas UNE. 5. 1 Codificación de las Normas UNE 5. 2 Normas comúnmente usadas en dibujo técnico. 6. Norma a utilizar en clase.	
Denominación del tema 2: Representación de cuerpos y vistas normalizadas.	
Contenidos del tema 2:	

<p>1. Introducción 2. Representación de un cuerpo mediante proyecciones ortogonales 3. Métodos de representación 3.1. Método del primer diedro de proyección 3.2. Método del tercer diedro de proyección 3.3. Referencias con flechas 3.4. Representación ortográfica simétrica 4. Elección de las vistas. Vistas necesarias 4.1. Otros tipos de vistas. 5. Indicaciones de referencia para las vistas 6. Coquización.</p>
<p>Denominación del tema 3: Líneas normalizadas.</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>1. Introducción 2. Tipos de líneas 3. Ejemplos de números de aplicación del tipo de línea en dibujos técnicos 4. Líneas coincidentes: priorización 5. Grosos de líneas y grupos de líneas en dibujos técnicos.</p>
<p>Denominación del tema 4: Escritura en diseño asistido por ordenador.</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>1. Introducción 2. Objeto y campo de aplicación 3. Escritura en diseño asistido por ordenador 4. Alineación 5. Designación 6. Forma de los caracteres.</p>
<p>Denominación del tema 5: Cortes, secciones y roturas.</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>1. Introducción 2. Cortes 2.1. Cortes totales 2.2. Medios cortes. Cortes al cuarto 2.3. Cortes locales 2.4. Cortes particulares o auxiliares 2.5. Cortes de detalle 3. Secciones 3.1. Secciones abatidas 3.2. Secciones sucesivas 4. Roturas o vistas interrumpidas.</p>
<p>Denominación del tema 6: Acotación.</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <p>1. Introducción 2. Elementos de acotación 3. Principios de acotación 4. Prioridad de los elementos de acotación 5. Tipos de acotación por disposición de las cotas: Acotación en serie o continua, Acotación en paralelo o de línea base, Acotación progresiva, Acotación por coordenadas cartesianas y polares, Acotación por combinación de los sistemas anteriores.</p>
<p>Denominación del tema 7: Formatos normalizados.</p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <p>1. Introducción 2. Formatos. Elección del formato 3. Elementos gráficos: Carátula, márgenes y marco, marcas de centrado, indicadores del corte y sistema de coordenadas 4. Plegado de planos 5. Escalas recomendadas en dibujos técnicos.</p>
<p>Denominación del tema 8: Representación y acotación de roscas.</p> <p>Contenidos del tema 8:</p> <p>1. Introducción 2. Clasificación de las roscas 3. Representación convencional de roscas 4. Acotación de roscas 5. Acotación abreviada de roscas 6. Perfiles y dimensiones de rosca métrica ISO 7. Representación y acotación de insertos roscados.</p>
<p>Denominación del tema 9: Estados superficiales.</p>

Contenidos del tema 9:

1. Introducción y conceptos básicos. 2. Clases de superficies y características: uniformidad y alisado. 3. Símbolos gráficos para indicar la calidad superficial. 4. Indicación en los dibujos 5. Proporciones y dimensiones de los símbolos.

Denominación del tema 10: **Tolerancias dimensionales y geométricas.**

Contenidos del tema 10:

1. Tolerancias dimensionales 1.1. Generalidades y definiciones 1.2. Ajustes 1.3. Indicaciones en los dibujos 2. Tolerancias geométricas 2.1. Generalidades y definiciones 2.2. Indicaciones en los dibujos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10:

Resolución de varios supuestos sobre normalización aplicada al dibujo industrial: conceptos, vistas normalizadas, líneas, escritura, cortes, secciones y roturas, acotación, formatos, representación de roscas, estados superficiales y tolerancias.

Denominación del tema 11: **Diseño Asistido por Ordenador (DAO) aplicado a la ingeniería gráfica**

Contenidos del tema 11:

1. Introducción al Diseño Asistido por Ordenador 2. Fundamentos del Diseño Asistido por Ordenador 3. Gestión de las propiedades de los objetos en el Diseño Asistido por Ordenador 4. Incorporación de textos al diseño 5. Diferenciación de las componentes de los objetos con patrones de relleno 6. Expresión del tamaño del diseño mediante la acotación de sus elementos 7. Optimización del diseño mediante el uso de bibliotecas de usuario 8. Impresión y trazado de diseños 9. Diseño asistido por ordenador en 3D 9.1 Fundamentos de 3D 9.2 Modelado de sólidos 9.3 Superficies y mallas 9.4. Impresión 3D 9.5. Aplicaciones en el diseño industrial: Generación de modelos 3D para diseño de piezas y generación de prototipos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 11:

1. Búsqueda de software educacional para DAO.
 2. Construcción de elementos. Exportación del archivo de dibujo.
 3. Capas, colores, tipos de línea y propiedades.
 4. Trabajo con textos.
 5. Añadir patrones de sombreado a un diseño.
 6. Generación y aplicación de estilos de acotación normalizados.
 7. Diseño de un bloque (con atributos) del cajetín de un plano.
 8. Configuración y trazado de planos. Normalización.
 9. Generación de objetos 3D complejos. Impresión 3D.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		CH	L	O	S		
		GG						

1	3	1					2
2	6	1				2	3
3	3	1					2
4	3	1					2
5	5	2					3
6	5	2					3
7	3	1					2
8	2	1					1
9	2	1					1
10	3	1			1		1
11	88	14			26.5	2	45,5
Evaluación	27	2			0		25
TOTAL	150	28			27.5	4	90.5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- Clase expositiva.
- Resolución de problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos, problemas y casos.
- Actividades de seguimiento, individual o grupal, del aprendizaje.

Resultados de Aprendizaje

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos (GIDIDP):

	Ser capaz de generar modelos 3D a partir del Diseño paramétrico asistido por Ordenador y realizar ensamblajes o conjuntos.
✓	Conocer la teoría de la Normalización siendo capaz de interpretar y generar planos técnicos de productos complejos para que puedan ser elaborados en taller.
✓	Generar toda la documentación técnica gráfica necesaria para el desarrollo de un producto mediante las herramientas propias de la comunicación gráfica actual.
	Rediseñar y validar modelos 3D de un producto atendiendo a los movimientos, interferencia de volúmenes y colisiones que pudieran producirse durante su funcionamiento.
	Crear escenas fotorrealistas simulando el funcionamiento o existencia de productos virtuales en escenarios reales o imaginarios.
	Generar prototipos funcionales de modelos 3D virtuales.
	Está capacitado para el trabajo colaborativo dentro de un equipo de desarrollo de proyectos.
	Es capaz de realizar una planificación y organización del trabajo personal.
	Tiene iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones efectivas, alternativas o novedosas a los problemas, tomando decisiones basadas en criterios objetivos.
✓	Integra ideas y aprende nuevos métodos, técnicas y conocimientos para adaptarse a nuevas situaciones.
✓	Se comunica de forma efectiva, con especial énfasis en la lectura y redacción de documentación técnica, sabiendo además analizar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes.

Grado en Ingeniería en Geoinformación y Geomática (GIGG):	
	Conocer los aspectos fundamentales de las Geometrías Plana y Descriptiva siendo capaz de transmitir gráficamente los datos que definen cualquier figura.
✓	Conocer los aspectos básicos de la Normalización siendo capaz de interpretar planos técnicos.
✓	Conocer los elementos básicos del Diseño Asistido por Ordenador siendo capaz de generar los primeros dibujos tanto en diseño paramétrico como no paramétrico.
	Conocer diferentes métodos, técnicas e instrumentos para el proceso de representación.
✓	Poseer la capacidad para interpretar la documentación gráfica necesaria para el proceso de ideación de un producto.
	Ser capaz de editar imágenes y realizar un empleo versátil y dinámico para el proceso de comunicación.
✓	Conocer la teoría de la Normalización siendo capaz de interpretar y generar planos técnicos de productos complejos para que puedan ser elaborados en taller.
✓	Generar toda la documentación técnica gráfica necesaria para el desarrollo de un producto mediante las herramientas propias de la comunicación gráfica actual.
	Incorporar los aprendizajes propuestos por los expertos y mostrar una actitud activa para su asimilación.
	Organizar diariamente el trabajo personal, recursos y tiempos, con método, de acuerdo a sus posibilidades y prioridades.
✓	Gestionar correctamente los archivos, generar documentos con un procesador de textos, navegar por Internet y utilizar correctamente el correo electrónico.
	Cumplir los requisitos en el trabajo académico diario

Sistemas de evaluación

Continua

La nota final de la asignatura será la suma de los tres instrumentos de evaluación siguientes:

Instrumentos de evaluación	%Interv. GIDIDP/ GIGG	%	Rec.*
A. Examen (Pruebas escritas). Se realizará al final del semestre y se pretende medir el grado de asimilación de resultados del aprendizaje y competencias adquiridas	60-80/ 50-80	60	SI
B. Realización de trabajos dirigidos (Pruebas prácticas): informes, casos prácticos, ejercicios y problemas (se formará la competencia CT2)	10-20/ 10-50	20	NO
C. Asistencia y/o participación del alumno en las actividades programadas en la asignatura, en el aula, el campus virtual, etc.	10-20/ 0-20	20	NO
D. Exposición oral de trabajos realizados (Pruebas orales)	0-20	0	

*Recuperable: Actividad que computará en la nota de cada una de las convocatorias de examen

La nota final será:

$$\text{NOTA FINAL}^* = 0.6*(A) + 0.20*(B) + 0.20*(C)$$

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS),

5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

*Para aprobar la asignatura será necesario tener al menos un 50% en cada uno de los tres instrumentos de evaluación A, B y C

Normas generales:

- La asignatura se estructura en dos bloques: Normalización (temas 1-10) y DAO aplicado a la Ingeniería gráfica (Tema 11), donde se estudia y utiliza una herramienta de diseño asistido por ordenador para realizar el modelado de piezas. Ambos bloques se cursan en paralelo, por lo que los ejercicios y trabajos tienen en cuenta este aspecto.
- La entrega de trabajos se deberá hacer en la fecha que se indique, y tendrán validez exclusivamente durante el curso académico en que se realicen.
- No se guardan calificaciones parciales de ningún tipo, entre convocatorias de diferente curso académico.
- Para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas de la asignatura se utilizará el CAMPUS VIRTUAL de la UEX (<https://campusvirtual.unex.es>), para lo que será necesario que, al comienzo del curso, el alumno configure adecuadamente su perfil y maneje de forma básica la plataforma. Tanto los contenidos teóricos como prácticos, la entrega de trabajos y su corrección se harán a través de la plataforma virtual.

Única prueba final de carácter global

Según lo dispuesto en la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura (DOE 3 de noviembre de 2020), este sistema de evaluación está constituido exclusivamente por una prueba final, que englobe todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria; su calificación será de 0 a 10 puntos.

El examen constará de TRES PARTES en las que el alumno deberá obtener las calificaciones mínimas indicadas en cada parte para poder aprobar la asignatura:

- Parte 1 (P1): contestar preguntas sobre los conceptos de normalización explicados en clase a lo largo del semestre, en los temas 1-10. (puntuación máxima 2,0 puntos. Puntuación mínima para aprobar la asignatura: 1,0 punto).
- Parte 2 (P2): Responder/realizar uno o varios supuestos sobre los conceptos teórico-prácticos explicados en clase a lo largo del semestre (temas 1-11). (puntuación máxima 2,0 puntos. Puntuación mínima para aprobar la asignatura: 1,0 punto).
- Parte 3 (P3): Ejercicio práctico, según los ejemplos y ejercicios realizados en las clases teóricas y prácticas, a lo largo del semestre (temas 1-11). (puntuación máxima 6,0 puntos. Puntuación mínima para aprobar la asignatura: 3,0 puntos).

La nota final será:

$$\text{NOTA FINAL*} = P1 + P2 + P3$$

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes y se realizará en la fecha que indique la normativa, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

Ramos Barbero B. y García Maté, E. (2016). Dibujo Técnico. 3ª edición. Editorial AENOR.

La obra recoge los conceptos y términos usuales empleados por los técnicos en la elaboración de planos. Se desarrollan las técnicas de representación, la normalización (nacional, europea e internacional) y la simbología empleada en los planos de un proyecto, cubriendo así todos los contenidos que se pretenden en este curso.

Preciado Barrera C. y Moral F.J. (2004). 'Normalización del dibujo técnico'. Editorial Donostiarra

De una manera muy clara y completa a la vez, está expuesto el contenido necesario para la introducción a la Normalización que se pretende en este curso.

Gómez González, Sergio (2012). 'Solidworks Práctico I; Pieza, Ensamblaje y Dibujo'. Editorial Marcombo.

El libro SolidWorks Práctico Volumen I se divide en tres partes: Pieza, Ensamblaje y Dibujo. En cada una de ellas se presentan distintas prácticas guiadas paso a paso, con un nivel creciente en dificultad y con la introducción de nuevas funcionalidades. La distribución de las prácticas se ha realizado pensando en un estudiante o diseñador novel que desea introducirse en el diseño tridimensional con SolidWorks® con el objeto de crear máquinas, mecanismos, productos, o modelos.

AENOR (2001) 'Normas básicas de dibujo técnico'. Edita Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

La obra recoge un total de 51 normas UNE que incluyen especificaciones generales de dibujo y representación convencional. Se incluye un índice temático, lo que facilita enormemente su manejo. Esto hace que el libro sea de gran utilidad, no sólo para los técnicos, sino también para los alumnos, que de esta forma pueden ejercitar el tema de la normalización.

Cebolla, C. y Santoro, J. (2020). "Autocad 3D", Editorial Ra-Ma. Manual que aborda los conceptos de este programa. Cada capítulo dispone de una colección de ejercicios explicados paso a paso y otros propuestos como actividades de refuerzo.

Montaño la Cruz (2019). "AutoCAD 2020". Editorial Anaya Multimedia.

Completo manual que aborda con todo detalle los conceptos de este programa. Cuenta con un campus virtual y un foro para interactuar con el autor y el resto de los usuarios-lectores, además de 60 videotutoriales que muestran, paso a paso, todos los procedimientos y prácticas.

Biehler, J. y Fane, B. (2014). 'Impresión 3D con Autodesk'. Editorial Anaya Multimedia.

De una manera clara y sencilla, introduce al lector en la creación e impresión de objetos 3D con 123D, AutoCAD e Inventor.

H. Lipson y M. Kurman (2015). 'La revolución de la impresión 3D'. Ed. Anaya Multimedia.

Los autores presentan en este libro la hoja de ruta hacia el futuro de la impresión 3D. Ofrecen respuestas prácticas sobre las promesas y riesgos de esta innovación tecnológica y social.

Bibliografía complementaria

Gómez González, Sergio (2008). 'Solidworks'. Editorial Marcombo.

- Calandin, E.; Brusola, F.; Baixauli J., y Henandis B. (1987) 'Dibujo Industrial I. Normalización'. Editorial Tebar Flores. Albacete.
- Félez, J. y Martínez, M.L. (1995) 'Dibujo Industrial'. Editorial síntesis. Madrid.
- González, M. y Palencia, J. (1988) 'Normalización Industrial. Dibujo Técnico III'. Editado por los autores. Sevilla.
- Revilla Blanco, A. (1988) 'Prácticas de Dibujo Técnico. Nº 3 Acotación'. Editorial Donostiarra. San Sebastián.
- Revilla Blanco, A. (1988) 'Prácticas de Dibujo Técnico. Nº 6: Vistas y visualización de piezas' Editorial Donostiarra. San Sebastián.
- Rodríguez de Abajo, F. y Galarraga Astibia, R. (1993) 'Normalización del dibujo industrial'. Editorial Donostiarra. San Sebastián.
- OLIVIER LE FRAPPER "AUTOCAD 2011. PRACTICAS DE DIBUJO TECNICO EN 2D "
Ed. ENI
- Montaño La Cruz, Fernando. "Guía Práctica de AutoCAD 2012". Ed. Anaya
- J. López Fernández. 'AutoCAD 2012 Avanzado'. Editorial McGrawHill.
- H. Lipson y M. Kurman (2015). 'La revolución de la impresión 3D'. Ed. Anaya Multimedia.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Publicaciones Periódicas:

DE Digital Engineering. <https://digitalengineering247.com/>
Revista electrónica dedicada al CAD y software para diseño e ingeniería.

AEC Magazine. <http://www.aecmag.com/>
Revista de Reino Unido dedicada al CAD y BIM, así como al software utilizado en el mundo de la construcción.

CAS User. <http://www.caduser.com/>
Revista de Reino Unido dedicada al software de CAD.

Cadalyst. <http://www.cadalyst.com/>
Revista electrónica dedicada al CAD y tecnologías CAM/CAE/PLM en AEC, fabricación y GIS.

Develop 3D. <https://www.develop3d.com/>
Revista dedicada al CAD en el proceso de fabricación de productos.

Recursos en Internet:

<http://recursostic.educacion.es/descartes/web/>

<http://trazoide.com/>

<http://dibujo.ramondelaguila.com/>

<http://dialnet.unirioja.es> Portal para la búsqueda de recursos bibliográficos (en castellano).