



ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

Guía Docente

Curso 2009-2010

Titulación Ingeniería Química

DATOS DE LA ASIGNATURA*

* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

Nombre:			
Expresión Gráfica			
Denominación en inglés¹:			
Graphical Expression			
Código:	Año del Plan de Estudios:	Tipo:	
440099004	Publicación BOE: 25-06-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
Créditos:			
	Totales:	Teóricos:	Prácticos:
Créditos L.R.U.	6,00	1,50	4,50
Créditos E.C.T.S.	5,2	1,3	3,9
Departamento:			
Ingeniería de Diseño y Proyectos			
Área de Conocimiento:			
Expresión Gráfica en la Ingeniería			
Curso:	Cuatrimestre:	Ciclo:	
Primero	1º Cuatrimestre	Primero	
Web de la asignatura:			

¹Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Francisco Casado Mestre	francisco.casado@didp.uhu.es	959217328	7328

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1.1. Descriptores de la asignatura:
Técnicas de Representación. Aplicaciones normalizadas. Diseño Asistido por Ordenador.
1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)²:
Technologies of representation. Normalized applications. Computer aided applications.
² Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título
2. Situación de la asignatura.
2.1. Prerrequisitos:
No existen prerrequisitos para cursar la asignatura, aunque se considera de gran importancia haber cursado las asignaturas de Dibujo Técnico en Bachillerato.
2.2. Contexto dentro de la titulación:
La asignatura se distingue por incluir un conjunto de conocimientos y métodos de carácter teórico y práctico-gráfico conducentes a la más completa formación del alumnado en sistemas de representación, fundamentos del diseño industrial, normalización y aplicaciones asistidas por ordenador. Siendo el objetivo general la resolución de los problemas propios en el ámbito gráfico, así como la codificación de la información gráfica y su intercambio con los profesionales cualificados. Luego, está relacionada de una u otra forma con todas las asignaturas de la titulación, y en especial con las que tienen un carácter más tecnológico.
2.3. Recomendaciones:
Para abordar la asignatura con el mejor aprovechamiento consideramos de gran importancia los conocimientos previos de geometría plana que se detallan a continuación: <ul style="list-style-type: none">o Concepto y trazado de lugares geométricos.o Transformaciones geométricas en el plano: Homología. Afinidad homológica. Traslación y Giro. Igualdad. Simetría. Semejanza. Homotecia. Equivalencia. Escalas.o Trazado y propiedades de los polígonos regulares.o Trazado de tangencias y enlace de líneas.o Trazado y propiedades de las cónicas. Rectas tangentes a las cónicas.o Trazado de las curvas técnicas. <p>En atención a lo comentado en el punto anterior, sería conveniente desarrollar parte de la docencia de Expresión Gráfica en un estadio más avanzado de la titulación, manteniendo los principios básicos al comienzo. Esto permitiría a los alumnos aplicar los principios de la asignatura a problemas reales de diseño y proyectos, sin perjuicio del desarrollo del resto de asignaturas que se apoyan en los sistemas de representación para su docencia.</p>

3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

3.1. Competencias transversales o genéricas.

3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de informática en el ámbito de estudio.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.2. Competencias personales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.1.3. Competencias sistémicas:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

3.2. Competencias específicas.

3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Desarrollo de la concepción espacial, conocimiento de la normalización del Dibujo Técnico y de los sistemas de representación como lenguaje universal. Mejora de la productividad mediante herramientas de D.A.O., y la aplicación correcta de los principios del diseño industrial.

El conocimiento y manejo de herramientas informáticas, de tipo específicas y genéricas, permite al ingeniero el desarrollo productivo de su profesión. En particular, en nuestra materia se destaca las aplicaciones de diseño y dibujo asistidos por ordenador.

3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Interpretación y generación de un plano técnico (dibujo técnico), y deducir del mismo todos los aspectos concernientes a su diseño: criterios funcionales, decisiones adoptadas, posibles modificaciones, etc.

Gestión de la información. Los planos se integran con toda la información y documentación del desarrollo de un diseño. Es necesario conocer la función de cada documento, el papel que juega esa información en el proceso proyectual y su integración con las demás fases. La organización y el correcto uso de las mismas serán básicos para que el ingeniero realice de forma correcta su labor profesional. Comenzando en la realización misma de los planos.

3.2.3. Competencias actitudinales (ser):

El ingeniero debe ser capaz de controlar los tiempos y organizar las tareas para el desarrollo de un proyecto. Esto permitirá evaluar desde un principio la viabilidad del mismo y los recursos necesarios para

su ejecución.

El ingeniero no debe ser capaz únicamente de interpretar o generar un plano técnico, sino de deducir del mismo todos los aspectos concernientes a su diseño: criterios funcionales, decisiones adoptadas, posibles modificaciones, etcétera.

4. Objetivos:
Los objetivos que persigue la asignatura son los siguientes:
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver los problemas propios en el ámbito gráfico, así como codificar la información gráfica e intercambiarla con los profesionales cualificados. • Conocer la normalización del dibujo técnico como medio de universalizar el lenguaje gráfico. • Adquirir destreza en el croquizado de los dibujos técnicos. • Potenciar la concepción espacial. • Desarrollar aplicaciones del dibujo técnico mediante programas informáticos. • Aplicar los fundamentos del diseño industrial en los dibujos técnicos. • Familiarizarse con la representación técnica y normalizada de los principales elementos de su especialidad. • Trabajar en grupo y saber comunicar y compartir información técnica mediante los recursos de la expresión gráfica.

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	
	Presenciales		
Clases de teoría	15,0	0,0	
Clases de problemas	30,0	0,0	
Clases prácticas	15,0	0,0	
Actividades académicas dirigidas	6,0	0,0	
	Exámenes		
Exámenes	6,0	0,0	
	No presenciales		
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	15,0	0,0	
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	45,0	0,0	
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	9,0	0,0	
Total:	141,0	0,0	
Trabajo total del estudiante: 140,9 horas.			
Horas presenciales:	66,0	Horas no presenciales:	69,0
		Exámenes:	6,0

6. Técnicas docentes.
6.1. Técnicas docentes utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input checked="" type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
6.2. Desarrollo y justificación:
<p>Sesiones académicas teóricas: Las clases teóricas se desarrollarán de manera clara y concisa, con los medios didácticos adecuados, con una duración de 1 h. cada una, sumando un total de 15 h. Se utilizará el método expositivo con cañón, pizarra y modelos materiales, y entornos multimedia.</p> <p>Sesiones académicas problemas: Las clases prácticas se desarrollarán con una duración de 1 h. cada una,</p>

sumando un total de 30 h. Consistirán en una breve exposición de las líneas generales de aplicación de la teoría a la práctica, y posteriormente método heurístico.

Sesiones prácticas en laboratorio: Las sesiones prácticas de laboratorio serán aplicaciones con programas de Diseño Asistido por Ordenador, con una duración de 1 h. cada una, sumando un total de 15 h. Se utilizará el método expositivo con cañón, modelos materiales, y entornos multimedia. Consistirán en una breve exposición de las líneas generales de aplicación de la teoría a la práctica, y posteriormente método heurístico. El alumno resolverá de forma autónoma las prácticas no terminadas en laboratorio y las propuestas durante el cuatrimestre.

Será obligatoria la entrega de una selección de prácticas propuestas en el cuatrimestre.

Exposición y debate: Exposición por parte del alumno de los trabajos desarrollados.

Tutorías especializadas: Tutorías colectivas: Resolución de dudas generales, por propuesta directa de los alumnos o deducidas de las prácticas.

Justificación:

Geometría Descriptiva. Utilizaremos, en general, el método expositivo en las unidades didácticas referidas a los Sistemas de Representación de la Geometría Descriptiva que tienen una mayor aplicación en las titulaciones que nos ocupan. El procedimiento vendrá dado, en primer lugar, por una base teórica conceptual, en donde la parte gráfica tiene una especial relevancia. Continuará con ejemplos en los casos que lo merezcan, y se completará con alguna aplicación referida a la ingeniería.

La finalidad del problema a resolver puede tener dos objetivos: uno, de medida y manejo de las formas del espacio, para lo que emplearemos los sistemas Diédrico y Acotado, denominados sistemas de medida; y otro, puramente representativo, donde se pretende dar la sensación del espacio con el artificio de una proyección, para lo cual se empleará el sistema axonométrico que se denomina sistema representativo.

Normalización y Diseño Asistido por Ordenador. Para estas unidades didácticas en función de sus contenidos, se aplicarán los métodos expositivos y de descubrimiento.

Los elementos formales de la representación son un conjunto de códigos gráficos, unas reglas de comunicación visual, que forman un lenguaje universalmente aceptado que es la Normalización. Estos elementos necesitan, inicialmente, del método expositivo. Pero una vez conocidos los códigos y reglas necesarios, es imprescindible la utilización del método de descubrimiento/enseñanza inductiva, puesto que va a ser consustancial con las necesidades formativas del futuro profesional, como puede ser el manejo de normas, catálogos comerciales, páginas web, etc.

Asimismo, se dará una importancia especial al croquizado, como método de representación previo al dibujo técnico, además de servir como lenguaje gráfico de uso común entre profesionales cualificados y operarios.

Los temas de Diseño Asistido por Ordenador se impartirán con el apoyo de equipos informáticos, siendo el paso inmediato la utilización de los mismos para la realización de los dibujos técnicos. Si bien el método expositivo tiene una componente muy importante en esta unidad didáctica, las aplicaciones, que se han de realizar con un programa C.A.D., van a tender a una enseñanza inductiva, puesto que una misma solución se puede obtener por distintos caminos, siendo el progresivo descubrimiento el que permita obtener el más breve.

7. Bloques temáticos:

Bloque I: Sistemas de Representación (50%)

Unidad Didáctica I: Sistema diédrico.

Tema 1: Representación y alfabeto del punto, la recta y el plano.

Tema 2: Posiciones relativas de punto, recta y plano.

Tema 3: Movimientos.

Tema 4: Mínimas distancias y ángulos.

Tema 5: Superficies. Pirámides y prismas.

Tema 6: Superficies poliédricas regulares.

Tema 7: Esfera, cono y cilindro.

Tema 8: Intersección de superficies.

Unidad Didáctica II: Sistema acotado.

Tema 9: Superficies e intersecciones. Resolución de cubiertas.

Unidad Didáctica III: Sistema axonométrico.

Tema 10: Sistema axonométrico ortogonal. Perspectiva isométrica.

Tema 11: Sistema axonométrico oblicuo. Perspectiva caballera.

Bloque II: Normalización (30%)

Tema 12: Normalización del dibujo técnico.

Tema 13: Principios generales de representación.

Tema 14: Acotación.

Tema 15: Representaciones esquemáticas.

Tema 16: Fundamentos de diseño industrial.

Bloque III: Diseño Asistido por Ordenador (20%)

Tema 17: Sistemas CAD.

Tema 18: Entorno AutoCAD.

Tema 19: Utilidades y órdenes de ayuda al dibujo.

Tema 20: Órdenes de dibujo.

Tema 21: Órdenes de edición.

Tema 22: Órdenes de consulta.

Tema 23: Órdenes de visualización.

Tema 24: Control de capas, colores y tipos de línea.

Tema 25: Salida por trazador e impresora.

8. Temario desarrollado:

Unidad Didáctica I: Sistema diédrico.

Tema 1: Representación y alfabeto del punto, la recta y el plano.

1.1. Sistema diédrico. Elementos del sistema y notaciones.

1.2. Representación del punto.

1.3. Alfabeto del punto.

1.4. La recta en sistema diédrico. Representación de la recta.

1.5. Alfabeto de la recta. Rectas usuales.

1.6. Representación del plano.

1.7. Alfabeto del plano.

1.8. Aplicaciones.

Tema 2: Posiciones relativas de punto, recta y plano.

2.1. Posiciones relativas de plano con plano.

2.2. Posiciones relativas de recta con recta.

2.3. Posiciones relativas de recta y plano.

2.4. Posiciones relativas de punto y recta. Situación del punto.

2.5. Posiciones relativas de punto y plano.

2.6. Intersección de recta y plano.

2.7. Determinación de un plano.

2.8. Rectas notables de un plano.

2.9. Introducción al Método Directo.

2.10. Aplicaciones.

Tema 3: Movimientos.

3.1. Cambio de planos de proyección.

3.2. Proyecciones de una recta por cambio de planos.

3.3. Trazas de un plano por cambio de planos.

3.4. Traslaciones.

3.5. Traslación de una recta.

3.6. Traslación de un plano.

3.7. Giros.

3.8. Giro con eje horizontal o frontal.

3.9. Giro con una recta cualquiera como eje.

3.10. Giro de una recta.

3.11. Abatimientos.

3.12. Abatimiento de la traza de un plano.

3.13. Abatimiento mediante un cambio de plano.

3.14. Abatimiento de una forma plana.

3.15. Aplicaciones.

Tema 4: Mínimas distancias y ángulos.

4.1. Distancia entre dos puntos.

4.2. Distancia entre punto y recta.

4.3. Distancia entre punto y plano.

4.4. Distancia entre planos paralelos.

4.5. Distancia entre rectas paralelas.

4.6. Distancia entre recta y plano paralelos.

4.7. Distancia entre rectas que se cruzan.

4.8. Ángulo de rectas que se cortan.

4.9. Ángulo de rectas que se cruzan.

4.10. Ángulo de una recta con un plano.

4.11. Ángulo de una recta con los planos de proyección.

4.12. Ángulo de dos planos.

4.13. Ángulo de un plano con los planos de proyección.

4.14. Recta que forma ángulos dados con los planos de proyección.

4.15. Aplicaciones.

Tema 5: Superficies. Pirámides y prismas.

5.1. Superficies. Definición y clasificación.

5.2. Pirámide. Definición, representación y clasificación.

5.3. Sección plana de la pirámide.

5.4. Intersección de pirámide y recta.

5.5. Desarrollo de la pirámide. Geodésica.

5.6. Prisma. Definición, representación y clasificación.

5.7. Sección plana del prisma. Sección recta.

5.8. Intersección de prisma y recta.

5.9. Desarrollo del prisma. Geodésica.

5.10. Aplicaciones.

Tema 6: Superficies poliédricas regulares.

6.1. Poliedros regulares o platónicos. Definiciones y clasificación.

6.2. La fórmula de Euler.

6.3. Tetraedro. Representación, secciones planas y desarrollo.

6.4. Hexaedro o cubo. Representación, secciones planas y desarrollo.

6.5. Octaedro. Representación, secciones planas y desarrollo.

6.6. Dodecaedro. Representación, secciones planas y desarrollo.

6.7. Icosaedro. Representación, secciones planas y desarrollo.

6.8. Poliedros conjugados o recíprocos.

6.9. Aplicaciones.

Tema 7: Esfera, cono y cilindro.

7.1. Concepto y clasificación de las superficies cuádricas.

7.2. Superficie de revolución: Esfera. Generación y representación.

7.3. Situación de un punto en la esfera. Puntos vistos y ocultos.

7.4. Planos tangentes a la esfera.

7.5. Sección plana en la esfera.

7.6. Intersección de una recta con la esfera.

7.7. Superficies radiadas: Conos y cilindros.

7.8. Cono. Generación, representación y situación de un punto.

7.9. Plano tangente a un cono.

7.10. Intersección de recta y cono.

7.11. Secciones planas en el cono.

7.12. Desarrollo de conos. Geodésica.

7.13. Cilindro. Generación, representación y situación de un punto.

7.14. Plano tangente a un cilindro.

7.15. Intersección de recta y cilindro.

7.16. Sección plana en el cilindro.

7.17. Desarrollo de cilindros. Geodésica.

7.18. Aplicaciones.

Tema 8: Intersección de superficies.

8.1. Método general de determinación de intersecciones.

- 8.2. Tipos de intersecciones.
- 8.3. Intersección de superficies radiadas.
- 8.4. Intersección de superficies de revolución.
- 8.5. Intersección de superficies radiadas y de revolución.
- 8.6. Otras intersecciones.
- 8.7. Aplicaciones.

Unidad Didáctica II: Sistema acotado.

Tema 9: Superficies e intersecciones. Resolución de cubiertas.

- 9.1. Generalidades y terminología.
- 9.2. Cubiertas de faldones planos de igual pendiente.
- 9.3. Cubiertas de faldones planos de distinta pendiente.
- 9.4. Otras cubiertas de faldones planos.
- 9.5. Cubiertas de faldones planos y cónicos.
- 9.6. Cubiertas formadas por intersección de conos.
- 9.7. Aplicaciones.

Unidad Didáctica III: Sistema axonométrico.

Tema 10: Sistema axonométrico ortogonal. Perspectiva isométrica.

- 10.1. Fundamentos del sistema y notaciones.
- 10.2. Coeficientes de reducción y escalas axonométricas.
- 10.3. Escala de reducción isométrica.
- 10.4. Perspectiva de polígonos.
- 10.5. Perspectiva de la circunferencia.
- 10.6. Perspectiva de superficies regladas y no regladas.
- 10.7. Perspectiva de formas compuestas.
- 10.8. Perspectiva de formas cortadas.
- 10.9. Perspectiva de intersección de superficies.
- 10.10. Aplicaciones.

Tema 11: Sistema axonométrico oblicuo. Perspectiva caballera.

- 11.1. Fundamentos del sistema de proyección cilíndrica oblicua.
- 11.2. Ángulo y coeficiente de reducción para el eje Y.
- 11.3. Perspectiva de polígonos.
- 11.4. Perspectiva de la circunferencia.
- 11.5. Perspectiva de superficies regladas y no regladas.
- 11.6. Perspectiva de formas compuestas.
- 11.7. Perspectiva de formas cortadas.
- 11.8. Perspectiva de intersección de superficies.
- 11.9. Aplicaciones.

Unidad Didáctica IV: Normalización.

Tema 12: Normalización del dibujo técnico.

- 12.1. Introducción.
- 12.2. Tipos de dibujos técnicos.
- 12.3. Contenido de un dibujo técnico.
- 12.4. Escalas.
- 12.5. Formatos y presentación de los elementos gráficos.
- 12.6. Plegado de planos.
- 12.7. Líneas en el dibujo técnico. Clases de líneas.
- 12.8. Rotulación.
- 12.9. Cuadro de rotulación.
- 12.10. Lista de elementos.
- 12.11. Normativa.
- 12.12. Aplicaciones.

Tema 13: Principios generales de representación.

- 13.1. Vistas. Denominación de las vistas.
- 13.2. Método de proyección del primer diedro o sistema europeo.

- 13.3. Método de proyección en el tercer diedro o sistema americano.
- 13.4. Elección de las vistas. Vistas necesarias.
- 13.5. Otros tipos de vistas: vistas particulares, vistas parciales, ...
- 13.6. Cortes y secciones. Generalidades.
- 13.7. Clases de cortes.
- 13.8. Clases de secciones.
- 13.9. Otros acuerdos en la representación de piezas.
- 13.10. Perspectivas.
- 13.11. Normativa.
- 13.12. Aplicaciones.

Tema 14: Acotación.

- 14.1. Principios generales de acotación. Normas.
- 14.2. Método de acotación.
- 14.3. Acotación de círculos, radios, arcos, cuadrados y esferas.
- 14.4. Disposición e inscripción de las cotas.
- 14.5. Elementos equidistantes y elementos repetitivos.
- 14.6. Chaflanes y avellanados.
- 14.7. Acotación de roscas.
- 14.8. Inclinación y conicidad.
- 14.9. Otras indicaciones.
- 14.10. Indicación de niveles.
- 14.11. Normativa.
- 14.12. Aplicaciones.

Tema 15: Representaciones esquemáticas.

- 15.1. Símbolos para fontanería, calefacción, ventilación y canalizaciones.
- 15.2. Representación simplificada de aparatos sanitarios.
- 15.3. Símbolos para sistemas enterrados de agua y saneamiento.
- 15.6. Símbolos gráficos de los diagramas de flujo de plantas de proceso.
- 15.7. Dibujos esquemáticos.
- 15.8. Interpretación de dibujos esquemáticos.
- 15.9. Normativa.
- 15.10. Aplicaciones.

Tema 16: Fundamentos de diseño industrial.

- 16.1. Introducción al diseño industrial.
- 16.2. Factores del diseño industrial.
- 16.3. El diseño industrial y la Ingeniería.
- 16.4. Evolución del concepto de diseño.
- 16.5. Metodología proyectual en diseño.
- 16.6. Factores humanos en el diseño.
- 16.7. Factores estéticos en el diseño.

Unidad Didáctica V: Diseño asistido por ordenador (CAD).

Tema 17: Sistemas CAD.

- 17.1. Introducción.
- 17.2. Dispositivos de entrada.
- 17.3. La unidad central.
- 17.4. Dispositivos de salida.
- 17.5. Estructura de un programa CAD.
- 17.6. Tipos de sistemas CAD.

Tema 18: Entorno de AutoCAD.

- 18.1. Cómo entrar en AutoCAD.
- 18.2. El editor de dibujo.
- 18.3. Entidades de dibujo.
- 18.4. Procedimientos para la entrada de órdenes.
- 18.5. Procedimientos para la entrada de datos.
- 18.6. Gestión de dibujos: órdenes NUEVO, ABRE, GUARDAR, GUARDAR COMO, CERRAR y QUITA.
- 18.7. Teclas de función en AutoCAD.

Tema 19: Utilidades y órdenes de ayuda al dibujo.

- 19.1. Formatos de unidades.
- 19.2. Orden DDUNITS o UNIDADES (UNS).
- 19.3. Órdenes: LIMITES, FORZCURSOR (FC), REJILLA, ORTO, DDAMODOS (PAD).
- 19.4. Modos de referencia a entidades.
- 19.5. Orden REFENT (REF).
- 19.6. Modos de designación de entidades.

Tema 20: Órdenes de dibujo.

- 20.1. Órdenes: LINEA (L), LINEAX (XL), CIRCULO (C), PUNTO (PU), POLIGONO (PG), RECTANG (REC), ARANDELA (AR), ELIPSE (EL).
- 20.2. Tratamiento de textos.
- 20.3. Órdenes: ESTILO (EST), TEXTO, TEXTOM (TXM).
- 20.4. Edición de textos.
- 20.5. Aplicación de sombreados.
- 20.6. Órdenes: SOMBCONT (SB), CONTORNO o POLCONT (CN)
- 20.7. Edición de sombreados.
- 20.8. Tratamiento de entidades complejas.
- 20.9. Órdenes: POL, EDITPOL (PE), SPLINE (SPL), EDITSPLINE (SPE).
- 20.10. Aplicaciones y ejercicios.

Tema 21: Órdenes de edición.

- 21.1. Órdenes: BORRA (B), UY, PARTE (P), RECORTA (RR), ALARGA(AL), LONGITUD (LG), EQDIST (EQ), EMPALME (MP), CHAFLAN (CH), DESPLAZA (D), COPIA (CP), GIRA (GI), ESCALA (ES), SIMETRÍA (SI), ESTIRA (EI).
- 21.2. Órdenes: MATRIZ (MA), DIVIDE (DIV), GRADUA (GD), H, REHACER, PROPIEDADES (PR).
- 21.3. Aplicaciones y ejercicios.

Tema 22: Órdenes de consulta.

- 22.1. Órdenes: AYUDA (?) o F1, ESTADO, LIST (LS y LT), DIST (DI), ID, AREA (AA).
- 22.2. Aplicaciones y ejercicios.

Tema 23: Órdenes de visualización.

- 23.1. Órdenes: ZOOM (Z), ENCUADRE (E), VISTAAREA (VA), REDIBUJA (RE), REGEN (RG), RESVISTA.
- 23.2. Control de diversos elementos visuales.
- 23.3. Órdenes: RELLENAR, MARCAAUX, LOCTEXTO y ARRASTRE.
- 23.4. Aplicaciones y ejercicios.

Tema 24: Control de capas, colores y tipos de línea.

- 24.1. Generalidades.
- 24.2. Órdenes: CAPA(CA), COLOR (COL), TIPOLIN (TL), GROSORLIN (GLIN), ESCALATL (EC).
- 24.3. Modificación de propiedades.
- 24.3. Otros comandos relacionados.
- 24.4. Aplicaciones y ejercicios.

Tema 25: Salida por trazador e impresora.

- 25.1. Generalidades.
- 25.2. Orden SALTRAZ.
- 25.3. Aplicaciones.

9. Bibliografía.
9.1. Bibliografía general:
Las normas UNE, EN, ISO
9.2. Bibliografía específica:
<ul style="list-style-type: none"> • Cobos, C. y Del Río, MM.G. (1996). EJERCICIOS DE DIBUJO TÉCNICO I. RESUELTOS Y COMENTADOS. Albacete: Tébar Flores. • Codina, X. y García, I. (1996). GEOMETRÍA DESCRIPTIVA PARA DIBUJO TÉCNICO. Barcelona: Ediciones Media. • González, M. y Palencia, J. (1992). GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. Sevilla: Los autores. • Izquierdo, F. (1985). GEOMETRÍA DESCRIPTIVA SUPERIOR Y APLICADA. Madrid: Dossat, S.A. • Izquierdo, F. (1993). GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. Madrid: Paraninfo. • Izquierdo, F. (1993). EJERCICIOS DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA (TOMO I Y II). Madrid: Paraninfo. • Rodríguez de Abajo, F.J. (1992). GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. TOMO I: SISTEMA DIÉDRICO. San Sebastián: Donostiarra. • Senabre, J. (1978). DIBUJO TÉCNICO. Zaragoza: Edelvives. • Taibo, Ed. Tebar Flores. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA Y SUS APLICACIONES, TOMOS I Y II. • Collado, V. (1988). SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. SUS APLICACIONES EN INGENIERÍA. Albacete: Tébar Flores. • Méndez, C. (1988). PRÁCTICAS DE DIBUJO TÉCNICO: SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. San Sebastián: Donostiarra. • Álvarez, V. (1989). PRÁCTICAS DE DIBUJO TÉCNICO. PERSPECTIVA. San Sebastián: Donostiarra. • Larburu, N. (1988). TÉCNICAS DEL DIBUJO. Libro . Madrid: Paraninfo. • Rodríguez, F.J. y Revilla, A. (1991). TRATADO DE PERSPECTIVA. San Sebastián: Donostiarra. • F.Izquierdo Asensi – V. Álvarez Bengoa. Ed. Donostierra. SISTEMA DE PERSPECTIVAS AXONOMÉTRICAS, TOMOS 3 Y 4. • Félez, J. y Martínez, MM. L. (1996). DIBUJO INDUSTRIAL. Madrid: Síntesis. • Gómez-Senent, E. (1986). DISEÑO INDUSTRIAL. Universidad Politécnica de Valencia: Servicio de Publicaciones. • Gonzalo, J. (1992). PRÁCTICAS DE DIBUJO TÉCNICO. CROQUIZACIÓN. San Sebastián: Donostiarra. • Gonzalo, J. (1988). PRÁCTICAS DE DIBUJO TÉCNICO. CORTES, SECCIONES Y ROTURAS. San Sebastián: Donostiarra. • Rodríguez, F.J. y Álvarez, V. (1992). DIBUJO TÉCNICO. San Sebastián: Donostiarra. • Saldaña, M. (1992). DIBUJO TÉCNICO I. 60 EJERCICIOS RESUELTOS. Madrid: Sección de Publicaciones de la ETSII de Madrid. • F.J. Rguez Abajo – V. Álvarez Bengoa. Ed. Donostierra. CURSO DE DIBUJO GEOMÉTRICO Y DE CROQUIZACIÓN. • J.M. Cabanella. Univ. Polit. Madrid. EJERCICIOS DE DIBUJO TÉCNICO. • F.J. Rguez Abajo – V. Álvarez Bengoa. Ed. Donostierra. DIBUJO TÉCNICO. • Saldaña Albilla. Univ. Polit. Madrid. DIBUJO TÉCNICO I Y II. • Chevalier. Noriega Editores. DIBUJO INDUSTRIAL. • D. Corbella Barrios. Elementos de Normalización. DIBUJO TÉCNICO 3. • Xoán A. Leiceaga. Aenor. NORMAS BÁSICAS DE DIBUJO TÉCNICO. • Tajadura, J.A. y López, J. (2004). AUTOCAD 2005. Madrid: McGraw-Hill. • Revilla – J. Fuente. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR. AUTOCAD •

10. Técnicas de evaluación.
10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:
<input checked="" type="checkbox"/> Examen teórico-práctico <input checked="" type="checkbox"/> Trabajos desarrollados durante el curso <input checked="" type="checkbox"/> Participación activa en las sesiones académicas <input checked="" type="checkbox"/> Controles periódicos de adquisición de conocimientos <input checked="" type="checkbox"/> Examen práctico en aula de informática <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar
10.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación del alumnado procurará una valoración del grado de asimilación de conocimientos en base a los contenidos. La forma de determinar ésta valoración será:

1. Examen final: Se celebrará el examen en la fecha oficialmente establecida, la cual no será alterada salvo por indicación expresa de la Dirección de la Escuela. Su contenido versará sobre aspectos teóricos, prácticos o teóricos - prácticos, correspondientes a las materias desarrolladas en clase y donde se puedan apreciar, junto a los niveles de conocimiento alcanzados la capacidad de análisis y destrezas conseguidas por el alumno. Dicho examen se desarrollará en dos sesiones, para acceder a la segunda sesión (laboratorio CAD) es necesario tener aprobada la primera. La primera sesión se realizará en el aula de dibujo y la 2ª sesión en las aulas de CAD donde se realizará una aplicación de la teoría en AutoCAD.

2. Asistencia y realización de las prácticas en el aula de dibujo: En donde se verificará una ejecución mínima de ejercicios gráficos. Al menos un 80% de las prácticas propuestas y verificadas se entregarán debidamente encarpadas el día del examen final, estos trabajos serán calificados como aptos si se ajustan al nivel mínimo exigible en el curso; en el caso de no cumplir con alguna de esas condiciones la calificación será no apto, no superando la asignatura. La obligatoriedad de superar las prácticas (problemas) se exigirá en cada curso académico. Las directrices se indicarán en la clase inicial del curso correspondiente.

3. Asistencia y realización de prácticas de C.A.D: Se realizarán en el laboratorio de informática. La superación de las mismas dará lugar a la calificación de apto, guardándose hasta el aprobado de la asignatura en el curso académico actual. La realización de estas prácticas de CAD será obligatoria, exigiéndose tanto la asistencia a ellas, sin margen alguno, así como la entrega de los trabajos, bien en soporte informático, bien en soporte papel, que en su momento se indiquen. La obligatoriedad de superar las prácticas (CAD) se exigirá en cada curso académico. Las directrices se indicarán en la clase inicial del curso correspondiente.

4. Evaluación de trabajos a lo largo del curso. Dirección y defensa final de los trabajos: Serán tenidas en cuenta la entrega de trabajos de calidad relacionados con el programa de la asignatura, previamente validados por el profesorado. Se considerarán de forma ponderada en la calificación final.

5. Otros criterios que se consideren necesarios para la evaluación global de la asignaturas: Serán debidamente comunicados a los alumnos.

6. Calificaciones y revisión de exámenes:

Una vez corregido el examen se expondrá la relación de alumnos con la calificación obtenida, utilizando para ello el tablón de anuncios correspondiente. En la citada relación se fijará el lugar, fecha y horario para que aquellos alumnos que lo deseen puedan revisar sus exámenes.

7. Con carácter general:

- La asignatura se supera si se tiene APTO en las prácticas (láminas y CAD) y la calificación del examen final no es inferior a 5 puntos.
- La asignatura se considerará aprobada o suspensa en su totalidad en cada una de las convocatorias oficiales.
- La no realización y superación de las prácticas (láminas o CAD) en las fechas que se indiquen para ello supone la no evaluación de la parte teórica y el alumno se examinará con el curso completo en la convocatoria siguiente.

8. Otras reglamentaciones:

- Para realizar cualquiera de los exámenes, el alumno deberá presentarse a la hora establecida y en el aula que corresponda, provisto de su D.N.I. para acreditar su identidad, así como de los útiles de dibujo necesarios para realizar la prueba, siendo éstas condiciones indispensables para la realización de los mismos. El profesor podrá solicitar la identificación de los estudiantes en cualquier momento de la celebración del examen.
- En los exámenes de Febrero y de Septiembre, todo alumno que entregue alguno de los ejercicios se considerará presentado. En las convocatorias de Noviembre y de Diciembre, todo alumno presente en el aula en el momento de comenzar el examen se considerará presentado y tendrán la calificación correspondiente en el Acta Oficial.
- La recepción y corrección de los ejercicios propuestos en las clases prácticas estará condicionada al correcto encarpado de los mismos.
- En los exámenes se permitirá el uso de material de consulta que estime el Profesor.

11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	1 y 17
2ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	2 y 18
3ª	1,0	2,0	1,0	Posiciones relativas en sistema diédrico	1,0	0,0	3 y 19
4ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	4 y 19
5ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	5 y 19
6ª	1,0	2,0	1,0	Movimientos en sistema diédrico	1,0	0,0	6 y 20
7ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	7 y 20
8ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	8 y 20
9ª	1,0	2,0	1,0	Intersección de superficies en sistema diédrico	1,0	0,0	8 y 21
10ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	9 y 21
11ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	10, 11 y 22
12ª	1,0	2,0	1,0	Principios generales de representación y acotación	2,0	0,0	12 y 23
13ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	13 y 24
14ª	1,0	2,0	1,0		0,0	0,0	14 y 24
15ª	1,0	2,0	1,0	Representaciones esquemáticas	1,0	0,0	15, 16 y 25
Periodo de exámenes						6,0	
Totales	15,0	30,0	15,0		6,0	6,0	

11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
Totales	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	

12. Mecanismos de control y seguimiento:

1º. La consecución de los objetivos académicos mediante el análisis de los resultados de la evaluación del alumnado.

2º. La consecución de los objetivos profesionales, mediante la realización de entrevistas y test a los egresados. Se les consultará si la formación en los aspectos relativos a la Ingeniería Gráfica han sido los adecuados para el desarrollo de su profesión, y las ventajas e inconvenientes con los que se ha encontrado. Esto podría hacerse a través de los colegios profesionales u otros colectivos laborales.