

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

<b>Datos de la asignatura</b>	
Nombre	Expresión Gráfica
Código	AIM02
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Curso	1º
Cuatrimestre	1º o 2º
Créditos ECTS	7.5 ECTS
Carácter	Obligatorio/ formación Básica
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Expresión Gráfica
Coordinador	José Porras Galán

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Porras Galán
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Expresión Gráfica
Despacho	D-321
e-mail	jporras@icai.comillas.edu
Horario de Tutorías	A determinar con los alumnos

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Jesús Guardiola
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Expresión Gráfica
Despacho	D-314
e-mail	jguardiola@icai.comillas.edu
Horario de Tutorías	A determinar con los alumnos

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Silvia Fernández
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Expresión Gráfica
Despacho	D-314
e-mail	sfernandez@icai.comillas.edu
Horario de Tutorías	A determinar con los alumnos

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Mariano Jiménez
Departamento	Ingeniería Mecánica
Área	Expresión Gráfica
Despacho	D-008
e-mail	mjimenez@comillas.edu
Horario de Tutorías	A determinar con los alumnos

### Profesores de Laboratorio

Nombre	Blas Antón Palomo
Nombre	Tamar Awad Parada
Nombre	David Fraiz Cosano

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

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.

#### Prerrequisitos

No se exigen requisitos previos, aunque es recomendable conocer los fundamentos básicos de geometría y dibujo estudiados en los cursos de bachillerato.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos fundamentales de la expresión gráfica destinada a la realización de planos técnicos.

#### BLOQUE 1: Dibujo Industrial

##### Tema 1: Normalización.

- 1.1 Formatos
- 1.2 Líneas
- 1.3 Rotulación
- 1.4 Útiles de dibujo.

##### Tema 2: Sistemas de representación

- 2.1. Vistas Normalizadas. Métodos de proyección.
- 2.2. Vistas Auxiliares. Vistas convencionales.
- 2.3. Cortes y secciones.
- 2.4. Acotación.

#### Bloque 2: Conjuntos Mecánicos.

##### TEMA 3. Planos de conjuntos.

- 3.1. Marcas.
- 3.2. Listas de materiales.

##### TEMA 4. Elementos de máquinas.

- 4.1. Elementos roscados.
- 4.2. Elementos de unión.
- 4.3. Rodamientos.

4.4. Engranajes.
4.5. Muelles y resortes.
<b>Bloque 3: Metrología.</b>
<b>TEMA 5. Tolerancias.</b>
5.1. Calibre.
5.2. Conceptos básicos. Tolerancia, precisión e incertidumbre. Intercambiabilidad.
5.3. Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Conceptos y representación.
5.4. Cálculo de tolerancias dimensionales. Tabla ISO.
<b>Bloque 4: Diseño asistido por ordenador.</b>
<b>TEMA 6. CAD 2D.</b>
6.1. Representación básica: Dibujo, modificación y referenciación.
6.2. Capas y atributos.
6.3. Impresión.
<b>TEMA 7. CAD 3D.</b>
7.1. Introducción al concepto de diseño paramétrico.
7.2. Modelado de piezas.
7.3. Creación de conjuntos.
7.4. Obtención de planos.
<b>TEMA 8. Prototipado.</b>
8.1. Introducción al concepto de prototipado rápido.
<b>Bloque 5: Geometría Descriptiva.</b>
<b>TEMA 9. Diédrico.</b>
9.1. Punto, recta y plano. Pertenencia, paralelismo y perpendicularidad. Verdadera Magnitud. Cambios de plano y abatimientos. Métrica: Distancias y ángulos. Representación de sólidos. Sección plana. Intersección de sólidos.

<b>Competencias – Resultados de Aprendizaje</b>
<b>Competencias</b>
<b>Competencias Generales</b>
CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
<b>Competencias de Formación Básica</b>
CFB5. 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 específicas de la rama mecánica**

CEM1. Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.

**Resultados de Aprendizaje**

Al finalizar el curso los alumnos deben ser capaces de:

**RA1.** Realizar un plano delineado de dibujo técnico de una pieza utilizando las herramientas de vistas y acotación según las normas y convenciones establecidas.

**RA2.** Conocer las normas y formatos relativos a la realización de planos de dibujo técnico.

**RA3.** Realizar un croquis de una pieza transmitiendo la información fundamental.

**RA4.** Realizar un modelo tridimensional y un plano de una pieza utilizando un programa de CAD paramétrico.

**RA5.** Utilizar los fundamentos de geometría descriptiva necesarios para resolver los problemas habituales en la representación de piezas.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Aspectos metodológicos generales de la asignatura**

Metodología Presencial: Actividades	Competencias
<p>1. <b>Clase magistral y presentaciones generales.</b> Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes <b>(25 horas)</b>.</p>	<p><b>CG3, CFB5 y CEM1</b></p>
<p>2. <b>Resolución en clase de problemas prácticos.</b> Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa <b>(20 horas)</b>.</p>	<p><b>CG4, CFB5 y CEM1</b></p>
<p>3. <b>Resolución de problemas prácticos por parte del alumno.</b> El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección con toda la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos <b>(10 horas)</b>.</p>	<p><b>CG3, CG4, CFB5 y CEM1</b></p>

<p>4. <b>Prácticas de laboratorio.</b> Se formarán grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas o diseños de laboratorio. <b>(20 horas)</b></p>	<p><b>CFB5 y CEM1</b></p>
---	---------------------------

<p><b>Metodología No presencial: Actividades</b></p>	<p><b>Competencias</b></p>
<p>El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Estudio individual del material a discutir en clases posteriores.</b> Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores. <b>(50 horas)</b></li> <li>2. <b>Resolución de problemas prácticos por parte del alumno.</b> El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia. La corrección con toda la clase se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos <b>(40 horas)</b>.</li> <li>3. <b>Trabajos de carácter práctico individual.</b> Actividades de aprendizaje que se realizarán de forma individual fuera del horario lectivo, que requerirán algún tipo de investigación o la lectura de distintos textos <b>(60 horas)</b>.</li> </ol>	<p><b>CG3 y CEM1</b></p> <p><b>CG3, CG4, CFB5 y CEM1</b></p> <p><b>CG3, CG4, CFB5 y CEM1</b></p>

## Modelo de Planificación semanal:

Semana	Actividad				
	Sesión	Contenido	Actividades Formativas no Presenciales	Tareas para el alumno	Trabajo en Clase
1	1	Presentación de la asignatura		Repasar los conceptos básicos de Diédrico de Bachillerato.	
	I	Introducción, manejo de archivos, entorno, zonas de pantalla, visualización y selección.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>		Práctica realizada en clase 1.1-A.
	2	Introducción	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Leer y comprender las vistas ortogonales (Libro capítulo 9 - págs 227 a 233; y apuntes WEB).	T1: Control conocimientos previos
	3	Introducción	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		
	4	Croquis (explicación y práctica)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.	Leer y comprender la acotación básica (Libro capítulo 10 - págs. 263 a 274- y apuntes WEB)	Practica de clase: Croquis
	II	Coordenadas, comandos de dibujo, referencia a objetos, comandos de modificación, pincelamientos.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 1-B	
	5	Vistas ortogonales, métodos de proyección (alzado, planta y perfil), practica en clase	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 1: Vistas+acotación.	
	6	Repaso Diédrico (1): PH y PV, LT, Pto, recta, plano	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase. Repasar lo que se hizo mal en el control.		Práctica realizada en clase: Pto-verteice, recta-arista, plano-cara
	7	Repaso Diédrico (2): Intersec.Paral.Perp.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.	Leer y comprender los cambios de plano y los abatimientos (Libro Bachillerato y apuntes WEB)	Práctica realizada en clase: Aplicación a piezas.
	II	Coordenadas, comandos de dibujo, referencia a objetos, comandos de modificación, pincelamientos.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 2-B y 3-B	Prácticas realizadas en clase 1.2-A, 2-A y 3-A.
	8	Repaso Diédrico (3): Cambio Plano, Abatim.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		
	9	Acotación básica	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Leer y comprender el tema de vistas auxiliares y convencionales (Libro capítulo 9 -pág 234 a 242- y apuntes WEB)	
	10	Acotación básica	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.	Seguimiento práctica 1: Vistas+Acotación.	Práctica realizada en clase: Acotación básica
	III	Capas, colores, tipos de línea, grososres, plantillas, bloques y atributos.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 4-B	Práctica realizada en clase 4-A.
	11	Métrica: medición de ángulos y distancias (1)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Medida de ángulos sencilla.
	12	Vistas auxiliares	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 2: Verdadera magnitud. Entregar la practica 1: Vistas+Acotación.	T2: Control de vistas ortogonales y acotación
	13	Vistas auxiliares	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Vistas Auxiliares - Verdadera magnitud
	IV	Capas, colores, tipos de línea, grososres, plantillas, bloques y atributos. // Impresión, utilización de otras aplicaciones.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica previa a examen. Estudio previo a examen.</b>	Prácticas de casa 5-B y 6-B	Prácticas realizadas en clase 5-A y 6-A.
	14	Métrica: medición de ángulos y distancias (2)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Medida de ángulos avanzadas.
15	Cortes y secciones	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 3: Métrica. Entregar la practica 2: Verdadera magnitud.		
16	Cortes y secciones	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Cortes y secciones (1).	
V	Examen CAD - AutoCAD				
17	Cortes y secciones	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.	Leer y comprender el tema de acotación avanzada(Libro capítulo 10 -pág. 275 a 313- y apuntes WEB)	Práctica realizada en clase: Cortes y secciones (2).	
18	Acotación avanzada (rosca, concidad, inclinación y moleteados)				
19	Acotación avanzada (rosca, concidad, inclinación y moleteados)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Acotación avanzada.	
VI	Introducción Ciclo de Vida, Entorno Pieza.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 0.1-B y 0.2B	Práctica realizada en clase 0-A.	
<b>Cambio de clase</b>					
20	Sólidos: Clasificación y Representación, Introducción Sección Plana	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 4: Cortes y Secciones. Entregar la practica 3: Métrica.	Práctica realizada en clase: sección plana. T3: Control de vistas auxiliares y cortes	
21	Sólidos: Sección Plana	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: sección plana.	
<b>Examen Intertrimestral</b>					
VII	Entorno Pieza.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 1-B	Práctica realizada en clase 1-A.	
22	Calibre. Números Normales.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.			
23	Conjuntos (1)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		Práctica realizada en clase: Conjunto básico.	
24	Conjuntos (2)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.			
VIII	Entorno Pieza.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>	Práctica de casa 2.1-B y 2.2-B	Práctica realizada en clase 2-A.	
25	Sólidos: intersecciones (1)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 5: Intersección de sólidos. Entregar la practica 4: Cortes y Secciones.		
28	Fiesta				
IX	Prototipado Rápido e Ingeniería Inversa.				
29	Conjuntos (3)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: conjunto avanzado.	
30	Sólidos: intersecciones (2)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.	Empezar el trabajo voluntario: Proyecto completo.	Práctica realizada en clase: Intersecciones (1).	
25	Sólidos: intersecciones (3)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Intersecciones (2).	
<b>SEMANA SANTA</b>					
31	Elem Máquinas II: Rodamientos, Engranajes	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		Práctica realizada en clase: Conjuntos rodamientos.	
28	Tolerancias Dimensionales	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Empezar la práctica 6: Conjuntos. Entregar la practica 5: Intersección de sólidos.	Práctica realizada en clase: Cálculo de Tolerancias en conjuntos	
29	Tolerancias (uso de tabla ISO)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		Práctica realizada en clase 3-A.	
X	Entorno Conjunto.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>		Práctica realizada en clase: Cálculo de Tolerancias en conjuntos.	
30	Tolerancias (uso de tabla ISO)	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.		Práctica realizada en clase: Cálculo de Tolerancias en conjuntos.	
31	Elem Máquinas I: Roscas, Tornillos, Tuercas,...	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: Conjuntos roscas.	
32	Elem Máquinas I: Roscas, Tornillos, Tuercas,...	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase 4-A.	
XI	Entorno Plano.	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el apunte, repasar el ejercicio que se hizo en clase. <b>Práctica complementaria.</b>			
33	Elem Máquinas III: Chavetas... Ejes	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes. Repasar el ejercicio que se hizo en clase.			
34	Tol(Geométricas, AcabadoSup	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.	Entregar la practica 6: Conjuntos.		
35	Tolerancias (uso de tabla ISO)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		T4: Control de elementos mecánicos y conjuntos.	
XIII	Examen CAD - Solid Edge				
36	Conjuntos (4)	Repasar el ejercicio que se hizo en clase.		Práctica realizada en clase: conjunto avanzado.	
37	Resumen de representación	Lectura y estudio de lo explicado en clase en el libro de texto y apuntes.			
38	Repaso Final previo al examen		Entregar el trabajo voluntario: Proyecto completo.	T5: Control de tolerancias.	
<b>Examen final</b>					

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
<b>Realización de exámenes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen Intercuatrimstral</li> <li>Examen Final</li> <li>Examen de Laboratorio (CAD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de normas a la realización de un plano técnico.</li> <li>Análisis e interpretación de un plano técnico.</li> <li>Cálculo de tolerancias a partir de un plano.</li> <li>Presentación y comunicación gráfica.</li> </ul>	<b>70%</b>
<p>Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que tener al menos 4 puntos sobre 10 en los exámenes final y de CAD de la asignatura.</p>		
<b>Realización de pruebas cortas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pruebas realizadas en clase en forma de test.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> </ul>	<b>10%</b>
<b>Evaluación del Rendimiento.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas realizadas en clase y fuera de clase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión de conceptos.</li> <li>Aplicación de normas a la realización de un plano técnico.</li> <li>Análisis e interpretación de un plano técnico.</li> <li>Presentación y comunicación gráfica.</li> </ul>	<b>Hasta un 25%</b>

Criterios de Calificación	
<p>La nota final de la asignatura será la siguiente, tanto en la convocatoria ordinaria, como en la extraordinaria:</p>	
Pruebas cortas en clase	10%
Prácticas de casa	20%
Examen de CAD (nota mínima de 4.0)	20%
Examen Intercuatrimstral	10%
Examen Final (nota mínima de 4.0)	40%
Trabajo en clase de CAD	Si tienen evaluación positiva más del 85% de las sesiones y la nota del examen de CAD es superior a 5.0; añade 0.5 pto. extra.
<ul style="list-style-type: none"> <li>La asistencia a clase es obligatoria y se controlará cada día. La inasistencia a más del 15% de las horas lectivas o la falta de entrega de las prácticas puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a examen tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria</li> </ul>	

## RESUMEN PLAN DE LOS TRABAJOS Y CRONOGRAMA

Actividades Presenciales y No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
• Examen Intersemestral y Examen Final.	Semana 8 y periodo de exámenes ordinarios.	
• Practicas de Casa.	Semanas 4, 6, 8, 10, y 12.	Se indicará en las clases.
• Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto y los apuntes.	Después de cada clase.	
• Exámenes de Laboratorio (CAD).	Periodo de exámenes ordinarios.	
• Ejercicios de Clase.		
• Practicas de CAD.	Después de cada clase de laboratorio.	Antes de la siguiente clase.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO			
HORAS PRESENCIALES			
Lección magistral	Resolución de problemas	Sesiones de CAD	Evaluación
25	20	20	10
HORAS NO PRESENCIALES			
Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
50	80	10	10
CRÉDITOS ECTS:			7.5 (225 horas)

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica
<b>Libros de texto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jesús Felez, M<sup>a</sup> Luisa Martínez. Ingeniería Gráfica y Diseño. Editorial Sintesis, 2008</li> </ul>
<b>Bibliografía Complementaria</b>
<b>Libros de texto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cándido Preciado y F.J. Moral. Normalización del dibujo técnico – Escuelas de Ingeniería Ciclos formativos. Editorial Donostiarra. 2004</li> <li>• F. Javier Rodríguez de Abajo. Geometría Descriptiva (Tomo I) Sistema Diédrico. Editorial Donostiarra. 25<sup>a</sup> edición. 2007</li> <li>• R. Gutierrez, L. Esteban y E. Pascual. Solid Edge ST, Tradicional y Síncrono. Editorial Ra-Ma. 2010</li> </ul>