



- Presentación de proyectos en diferentes soportes y formatos y adaptación de los mismos al público al que van dirigidos.

## DIBUJO TÉCNICO

El dibujo técnico constituye un medio indispensable de expresión del pensamiento y de comunicación de las ideas tanto para el desarrollo de procesos de investigación como para la comprensión gráfica de proyectos tecnológicos o artísticos cuyo fin sea la creación y fabricación de un producto, siendo un aspecto imprescindible del desarrollo de la actividad científica, tecnológica y artística.

El conocimiento del dibujo técnico como lenguaje universal se sirve de dos niveles de comunicación: comprender o interpretar la información codificada, y expresarse o elaborar información comprensible por los destinatarios.

Para favorecer esta forma de expresión, esta materia desarrolla la visión espacial del alumnado, para representar el espacio tridimensional sobre el plano por medio de la resolución de problemas y de la realización de proyectos.

Una de las finalidades del dibujo técnico es dotar al alumnado de las competencias necesarias para poder comunicarse gráficamente con objetividad en un mundo cada vez más complejo. Esta función comunicativa, gracias al acuerdo de una serie de convenciones a escala nacional, comunitaria e internacional, nos permite transmitir, interpretar y comprender ideas o proyectos de manera fiable, objetiva e inequívoca.

Se abordan también retos del siglo XXI de forma integrada durante los dos años de bachillerato, como el compromiso ciudadano en el ámbito local y global, la confianza en el conocimiento como motor del desarrollo, el aprovechamiento crítico, ético y responsable de la cultura digital, el consumo responsable y la valoración de la diversidad personal y cultural.

### Contribución de la materia al logro de los objetivos de etapa

La materia Dibujo Técnico permite desarrollar en el alumnado las capacidades necesarias para alcanzar todos y cada uno de los objetivos de la etapa de bachillerato, contribuyendo en mayor grado a algunos de ellos, en los siguientes términos:

Es un medio a través del cual la ciencia de la geometría consigue dar respuesta a multitud de interrogantes permitiendo al alumnado plantearse por sí mismo problemas y soluciones, favoreciendo el autoconocimiento, la autoestima, el espíritu emprendedor y el sentido crítico.

En la actualidad, el dibujo técnico entendido como lenguaje gráfico se ha convertido en uno de los medios de expresión y comunicación convencional más importantes en los campos del diseño la arquitectura, la ingeniería y la construcción, por lo que se hace necesario fomentar actitudes de tolerancia y respeto por las iniciativas ajena, y de rechazo a estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.

En este currículo se incide en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de trabajo y ayuda a la creación de obras y proyectos, en su doble función, tanto transmisoras como generadoras de información y conocimiento. En la actualidad se van creando nuevos programas de diseño y dibujo que facilitan el proceso de creación junto a las herramientas tradicionales.

A través de la percepción, análisis e interpretación crítica de las formas del entorno natural y cultural, se favorece que el alumnado aprecie los valores culturales y



estéticos, y los entienda como parte de la diversidad del patrimonio cultural, favoreciendo así su respeto, conservación y mejora.

La realización de diseños y presentación de proyectos técnicos implica la participación activa e inclusiva, la tolerancia y la cooperación potenciando el trabajo en equipo, mejorando el entorno personal y social.

### **Contribución de la materia al desarrollo de las competencias clave**

La materia Dibujo Técnico contribuye a la adquisición de las distintas competencias clave en el bachillerato en la siguiente medida:

#### *Competencia en comunicación lingüística*

Se reforzará en esta materia a través del uso del lenguaje gráfico, cuyo poder de transmisión es universal al estar normalizado. Esta competencia se incrementará cuando el alumnado consiga manejar el vocabulario propio de la materia, describa los procesos de creación, las aplicaciones de las distintas construcciones geométricas, los elementos de los sistemas de representación; así como cuando argumente las soluciones dadas y realice valoraciones críticas.

#### *Competencia plurilingüe*

Tan importante como resolver problemas es compartir los resultados con personas de diferentes lenguas y culturas por eso la respuesta a esa necesidad de comunicación es la utilización del dibujo técnico como un lenguaje universal.

#### *Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería*

La profundización en el conocimiento de aspectos espaciales de la realidad y los procedimientos relacionados con el método científico abordados desde dibujo técnico ayudan al desarrollo de esta competencia. Esta materia exige y facilita el desarrollo de habilidades relacionadas con la formulación de hipótesis, la observación, la reflexión, el análisis y la extracción de conclusiones. Todo ello implica realizar proyectos, optimizar recursos, valorar posibilidades, anticipar resultados y evaluarlos. La evolución en los elementos de percepción y estructuración del espacio a través de los contenidos de geometría y de la representación de las formas, también contribuye a su adquisición.

#### *Competencia digital*

El dominio de aplicaciones informáticas es básico en la representación gráfica y en la presentación de proyectos, por eso es necesario dotar al alumno de habilidades y destrezas en programas informáticos de diseño vectorial en 2D y modelado en 3D, exigiendo un uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación, además del respeto por los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital.

#### *Competencia personal, social y aprender a aprender*

El carácter práctico favorece el aprendizaje autónomo a través de actividades en las que el alumno debe comprender principios y fundamentos, aplicándolos y relacionándolos con otros contenidos. La resolución de problemas conlleva a reflexiones y toma de decisiones que contribuyen a un aprendizaje más efectivo. Las diversas representaciones gráficas y sus aplicaciones se concretan mediante estrategias de planificación, de retroalimentación y evaluación del proceso y resultados obtenidos.

#### *Competencia ciudadana*

La expresión y creación en el dibujo técnico estimulan el trabajo en equipo y proporcionan situaciones donde se propicia el respeto, la convivencia, la tolerancia y la cooperación. La aceptación de las producciones ajenas y la valoración de las diferentes



formas de responder al mundo y de entenderlo a través de la expresión gráfica, en las diferentes culturas y entre diferentes personas, son valores que se desarrollan en esta materia y que colaboran en la adquisición de esta competencia.

### *Competencia emprendedora*

La resolución de problemas y proyectos cooperativos o individuales, contribuyen a la adquisición de capacidades propias de esta competencia que permiten transformar las ideas en actos. Se favorecen las capacidades para gestionar los proyectos, pero a la vez, se posibilita el pensamiento creativo, divergente e innovador. Las representaciones gráficas y la resolución de problemas deben responder a objetivos planificados dentro de un contexto cercano al mundo laboral.

### *Competencia en conciencia y expresión culturales*

El dibujo técnico aporta las capacidades creativas del diseño industrial, estéticas y de valor crítico del patrimonio arquitectónico y en general, las capacidades comunicativas de cualquier imagen. El arte es una fuente permanente de referencias para el análisis de las formas, para el enunciado de problemas y el análisis de las diversas geometrías.

### **Competencias específicas de la materia**

Los descriptores operativos de las competencias clave son el marco de referencia a partir del cual se concretan las competencias específicas, convirtiéndose así éstas en un segundo nivel de concreción de las primeras, ahora sí, específicas para cada materia.

En el caso de la materia Dibujo Técnico, las competencias específicas se organizan en cinco ejes que se relacionan entre sí.

La primera competencia favorece el análisis de obras de arquitectura e ingeniería desde el punto de vista de sus estructuras y elementos técnicos. En la segunda, se aborda la resolución de problemas gráfico-matemáticos aplicando razonamientos inductivos, deductivos y lógicos que pongan en práctica los fundamentos de la geometría plana. Dentro de la tercera competencia se busca desarrollar en el alumno la visión espacial para recrear la realidad tridimensional por medio del sistema de representación más apropiado a la finalidad de la comunicación gráfica. La cuarta, permite formalizar diseños y presentar proyectos técnicos colaborativos siguiendo la normativa a aplicar. Por último, la quinta competencia favorece la adquisición de las destrezas necesarias para investigar y experimentar con programas específicos de diseño asistido por ordenador.

### **Criterios de evaluación**

La adquisición de las competencias específicas constituye la base para la evaluación competencial del alumnado.

El nivel de desarrollo de cada competencia específica vendrá determinado por el grado de consecución de los criterios de evaluación con los que se vincula, por lo que estos han de entenderse como herramientas de diagnóstico en relación con el desarrollo de las propias competencias específicas.

Estos criterios se han formulado vinculados a los descriptores de las competencias clave en la etapa, a través de las competencias específicas, de tal forma que no se produzca una evaluación de la materia independiente de las competencias clave.

Este enfoque competencial implica la necesidad de que los criterios de evaluación midan tanto los productos finales esperados (resultados) como los procesos y actitudes que acompañan su elaboración. Para ello, y dado que los aprendizajes propios de Dibujo Técnico se han desarrollado habitualmente a partir de situaciones de aprendizaje contextualizadas, bien reales o bien simuladas, los criterios de evaluación se deberán



ahora comprobar mediante la puesta en práctica de técnicas y procedimientos también contextualizados a la realidad del alumnado.

## Contenidos

Los contenidos se han formulado integrando conocimientos, destrezas y actitudes cuyo aprendizaje resulta necesario para la adquisición de las competencias específicas. Por ello, a la hora de su determinación se han tenido en cuenta los criterios de evaluación, puesto que estos últimos determinan los aprendizajes necesarios para adquirir cada una de las competencias específicas.

A pesar de ello, en el currículo establecido en este decreto no se presentan los contenidos vinculados directamente a cada criterio de evaluación, ya que las competencias específicas se evaluarán a través de la puesta en acción de diferentes contenidos. De esta manera se otorga al profesorado la flexibilidad suficiente para que pueda establecer en su programación docente las conexiones que demanden los criterios de evaluación en función de las situaciones de aprendizaje que al efecto diseñe.

A lo largo de los dos cursos de bachillerato los contenidos adquieren un grado de dificultad y profundización progresiva, iniciándose el alumnado, en el primer curso, en el conocimiento de conceptos importantes a la hora de establecer procesos y razonamientos aplicables a la resolución de problemas o que son soporte de otros posteriores, para gradualmente en el segundo curso, ir adquiriendo un conocimiento más amplio sobre esta disciplina.

Los contenidos se organizan en torno a cuatro bloques interrelacionados e íntimamente ligados a las competencias específicas:

A. Fundamentos geométricos, el alumnado aborda la resolución de problemas sobre el plano e identifica su aparición y su utilidad en diferentes contextos. También se plantea la relación del dibujo técnico y las matemáticas y la presencia de la geometría en las formas de la arquitectura e ingeniería.

B. Geometría proyectiva, se pretende que el alumnado adquiera los contenidos necesarios para representar gráficamente la realidad espacial, con el fin de expresar con precisión las soluciones a un problema constructivo o de interpretarlas para su ejecución.

C. Normalización y documentación gráfica de proyectos, se dota al alumnado de los contenidos necesarios para visualizar y comunicar la forma y dimensiones de los objetos de forma inequívoca siguiendo las normas UNE e ISO, con el fin de elaborar y presentar, de forma individual o en grupo, proyectos sencillos de ingeniería o arquitectura.

D. Sistemas CAD, se pretende que el alumnado aplique las técnicas de representación gráfica adquiridas utilizando programas de diseño asistido por ordenador; su desarrollo, por tanto, debe hacerse de forma transversal en todos los bloques de contenidos y a lo largo de toda la etapa.

## Orientaciones metodológicas

Estas orientaciones se concretan para la materia Dibujo Técnico a partir de los principios metodológicos de la etapa establecidos en el anexo II.A.

La metodología a seguir se fundamentará en que el dibujo técnico debe capacitar al alumnado para el conocimiento del lenguaje gráfico empleado por las distintas especialidades, tanto en sus aspectos de lectura e interpretación como en el de expresión de ideas tecnológicas o científicas.

El logro de los objetivos propuestos implica un equilibrio entre teoría y experimentación, y entre deducción e inducción, integrando la conceptualización en los procedimientos gráficos para su representación.



El estilo de enseñanza debe favorecer la motivación por aprender siendo los alumnos los responsables de su propio aprendizaje, con autonomía en la resolución de problemas, relacionando lo aprendido con la realidad y su entorno. El profesor debe partir de los conocimientos previos y plantear situaciones-problema contextualizadas, que el alumnado debe resolver haciendo un uso adecuado de todos sus conocimientos.

El uso de metodologías activas conlleva a la adquisición de conocimientos que requieren de la puesta en práctica con actividades de aplicación, que persiguen la resolución de problemas geométricos mediante la reflexión sobre los conceptos aprendidos, evitando la resolución mecánico-memorística. La organización del proceso de enseñanza en torno a actividades que promuevan el aprendizaje directo del alumnado supone una estrategia metodológica que facilita la aplicación de todos los hechos, conceptos, destrezas, habilidades, actitudes y valores a la realidad más cercana alumnado. Estas estrategias favorecen la investigación.

Se utilizarán recursos tradicionales como distintos libros que sirvan de material de apoyo, así como entornos virtuales TEAMS y MOODLE, incluyendo las tecnologías TIC, en el proceso de enseñanza aprendizaje y adaptándose a la diversidad del alumnado.

La potenciación del uso de herramientas como la escuadra y cartabón, compás, permite no solo el desarrollo de la destreza manual, sino también la autonomía progresiva del alumno. La utilización de programas de diseño asistido por ordenador servirá para que el alumnado conozca las posibilidades de estas aplicaciones, valore la exactitud, rapidez y limpieza que proporcionan, sirviendo de estímulo para su formación.

La forma en la que el alumnado trabajará dependerá de las actividades propuestas, podrán llevarlas a cabo de manera individual, por parejas o en grupos cooperativos. Estas actividades se desarrollarán en el aula específica de dibujo y en las aulas de informática del centro.

## Orientaciones para la evaluación

Las orientaciones para la evaluación de la etapa vienen definidas en el anexo II.B. A partir de estas, se concretan las siguientes orientaciones para la evaluación de los aprendizajes del alumnado en la materia Dibujo Técnico.

Los instrumentos de evaluación asociados serán variados y dotados de capacidad diagnóstica y de mejora. Prevalecerán los instrumentos que pertenezcan a técnicas observación y a técnicas de análisis del desempeño del alumnado, por encima de aquellos instrumentos vinculados a técnicas de rendimiento que valoran lo que el alumno debe saber hacer después de un proceso determinado.

Las técnicas de observación basadas en la toma de registros por parte del docente recogen información del proceso, potenciando el uso de los instrumentos de dibujo técnico valorando la agilidad y la precisión, así como las resoluciones a mano alzada que permiten obtener visualizaciones espaciales de manera rápida. Las técnicas de análisis del desempeño se basan en la realización de actividades y tareas por parte del alumnado, posibilitando valorar con objetividad el proceso de aprendizaje.

## Situaciones de aprendizaje

La conceptualización de las situaciones de aprendizaje, junto a las orientaciones generales para su diseño y puesta en práctica, se recogen en el anexo II.C.

Se plantean aquí, a modo de ejemplo, cuatro propuestas para el desarrollo de situaciones de aprendizaje en escenarios reales, no solo en el ámbito educativo, sino también en el personal, social y profesional.



Entre las propuestas relacionadas con el ámbito educativo, dentro de un contexto de organización del espacio y cuidado del edificio, se puede planificar una situación que suponga rediseñar el aula mediante la realización de una perspectiva cónica para que cada alumno proponga una organización diferente favoreciendo el aprovechamiento del espacio, convirtiendo el aula en un escenario de actuación flexible que favorezca la convivencia y la colaboración.

Entre las propuestas conectadas con el ámbito personal, en un contexto de desarrollo de la autonomía y el autoconocimiento, se puede diseñar una situación en la que el alumno elabore una infografía que recoja el conjunto de las disposiciones generales de la normalización, realizando una presentación ante los compañeros para posteriormente editarla en papel y colocarla en el aula a modo de poster.

En cuanto al ámbito social, estableciendo un contexto de conservación del patrimonio, se puede proponer una situación que implique el estudio de las principales formas geométricas (polígonos, tangencias, simetrías...) analizando el rosetón de la fachada de cualquier edificio emblemático de la comunidad, elaborando los dibujos necesarios para la correcta definición de la geometría interna y externa, respetando la proporción y cuidando la limpieza y precisión en el trazado.

Entre las propuestas ligadas al ámbito profesional, en un contexto de trabajo en equipo se puede plantear una situación que implique la elaboración del diseño industrial de un objeto cotidiano (sacapuntas, memoria USB...), atendiendo a las siguientes condiciones: croquizado, planos de taller y la selección de la perspectiva más adecuada para su representación, diseñando y construyendo soluciones con distintos programas informáticos y colaborando con el departamento de tecnología para la impresión en 3D del producto final.

## Aprendizaje interdisciplinario desde la materia

La interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas. El aprendizaje interdisciplinario proporciona al alumnado oportunidades para utilizar conocimientos y destrezas relacionadas con dos o más materias. A su vez, le permite aplicar capacidades en un contexto significativo, desarrollando su habilidad para pensar, razonar y transferir conocimientos, procedimientos y actitudes de una materia a otra.

Por otra parte, el carácter instrumental del Dibujo Técnico permite trabajar de forma interdisciplinaria contenidos comunes con otras materias, especialmente del ámbito artístico, tecnológico, físico y matemático, además de permitir la orientación del alumnado hacia campos del conocimiento o estudios superiores relacionados.

El carácter integrador y multidisciplinario de la materia favorece una metodología activa y participativa, de aprendizaje por descubrimiento, de experimentación sobre la base de resolución de problemas prácticos, o mediante la participación en proyectos interdisciplinares, contribuyendo tanto al desarrollo de las competencias clave correspondientes, como a la adquisición de los objetivos de etapa.

## Curículo de la materia

### Competencias Específicas

1. *Interpretar elementos o conjuntos arquitectónicos y de ingeniería, empleando recursos asociados a la percepción, estudio, construcción e investigación de formas para analizar las estructuras geométricas y los elementos técnicos utilizados.*



El dibujo técnico ha ocupado y ocupa un lugar importante en la cultura; esta disciplina está presente en las obras de arquitectura y de ingeniería de todos los tiempos, no solo por el papel que desempeña en su concepción y producción, sino también como parte de su expresión artística. El análisis y estudio fundamental de las estructuras y elementos geométricos de obras del pasado y presente, desde la perspectiva de género y la diversidad cultural, contribuirá al proceso de apreciación y diseño de objetos y espacios que posean rigor técnico y sensibilidad expresiva.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA2, CPSAA4, CC1, CCEC1, CCEC2, CCEC3.2.

*2. Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, aplicando fundamentos de la geometría plana para resolver gráficamente operaciones matemáticas, relaciones, construcciones y transformaciones.*

Esta competencia aborda el estudio de la geometría plana aplicada al dibujo arquitectónico e ingenieril a través de conceptos, propiedades, relaciones y construcciones fundamentales. Proporciona herramientas para la resolución de problemas matemáticos de cierta complejidad de manera gráfica, aplicando métodos inductivos y deductivos con rigor y valorando aspectos como la precisión, claridad y el trabajo bien hecho.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA1.1, CPSAA5, CE2, CCEC4.2.

*3. Desarrollar la visión espacial, utilizando la geometría descriptiva en proyectos sencillos, considerando la importancia del dibujo en arquitectura e ingenierías para resolver problemas e interpretar y recrear gráficamente la realidad tridimensional sobre la superficie del plano.*

Los sistemas de representación derivados de la geometría descriptiva son necesarios en todos los procesos constructivos, ya que cualquier proceso proyectual requiere el conocimiento de los métodos que permitan determinar, a partir de su representación, sus verdaderas magnitudes, formas y relaciones espaciales entre ellas. Esta competencia se vincula, por una parte, con la capacidad para representar figuras planas y cuerpos, y por la otra, con la de expresar y calcular las soluciones a problemas geométricos en el espacio, aplicando para todo ello conocimientos técnicos específicos, reflexionando sobre el proceso realizado y el resultado obtenido.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3, CCEC2, CCEC4.2.

*4. Formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando la importancia que tiene el croquis para documentar gráficamente proyectos arquitectónicos e ingenieriles.*

El dibujo normalizado es el principal vehículo de comunicación entre los distintos agentes del proceso constructivo, posibilitando desde una primera expresión de posibles soluciones mediante bocetos y croquis hasta la formalización final por medio de planos de taller y/o de construcción. También se contempla su relación con otros componentes mediante la elaboración de planos de montaje sencillos. Esta competencia específica está asociada a funciones instrumentales de análisis, expresión y comunicación. Por otra parte, y para que esta comunicación sea efectiva, debe vincularse necesariamente al conocimiento de unas normas y simbología establecidas, las normas UNE e ISO, e iniciar al alumnado en el desarrollo de la documentación gráfica de proyectos técnicos.



Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, CP2, CP3, STEM1, STEM4, CD2, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA4, CPSAA5, CE3, CCEC3.1, CCEC4.2.

5. *Investigar, experimentar y representar digitalmente elementos, planos y esquemas técnicos mediante el uso de programas específicos CAD de manera individual o grupal, apreciando su uso en las profesiones actuales, para virtualizar objetos y espacios en dos dimensiones y tres dimensiones.*

Las soluciones gráficas que aportan los sistemas CAD forman parte de una realidad ya cotidiana en los procesos de creación de proyectos de ingeniería o arquitectura. Atendiendo a esta realidad, esta competencia aporta una base formativa sobre los procesos, mecanismos y posibilidades que ofrecen las herramientas digitales en esta disciplina. En este sentido, debe integrarse como una aplicación transversal a los contenidos de la materia relacionados con la representación en el plano y en el espacio. De este modo, esta competencia favorece una iniciación al uso y aprovechamiento de las potencialidades de estas herramientas digitales en el alumnado.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CE3, CCEC3.2.



## Dibujo Técnico I

### Criterios de evaluación

#### *Competencia específica 1*

1.1 Analizar, a lo largo de la historia, la relación entre las matemáticas y el dibujo geométrico valorando su importancia en diferentes campos como la arquitectura o la ingeniería, desde la perspectiva de género y la diversidad cultural, empleando adecuadamente el vocabulario específico técnico y artístico. (CCL1, CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CPSAA2, CPSAA4, CC1, CCEC1, CCEC2)

#### *Competencia específica 2*

2.1 Solucionar gráficamente cálculos matemáticos y transformaciones básicas aplicando conceptos y propiedades de la geometría plana. (CCL2, STEM1, STEM2, STEM4)

2.2 Trazar gráficamente construcciones poligonales basándose en sus propiedades y mostrando interés por la precisión, claridad y limpieza. (STEM2, STEM4, CPSAA1.1, CCEC4.2)

2.3 Resolver gráficamente tangencias y trazar curvas aplicando sus propiedades con rigor en su ejecución. Indicando gráficamente la construcción auxiliar utilizada. Los puntos de enlace y la relación entre sus elementos. (STEM1, STEM2, CPSAA5, CE2, CCEC4.2)

#### *Competencia específica 3*

3.1 Relacionar los fundamentos y características de los sistemas de representación con sus posibles aplicaciones al dibujo técnico, seleccionando el sistema adecuado al objetivo previsto, identificando las ventajas e inconvenientes en función de la información que se desee mostrar y de los recursos disponibles. (STEM2, STEM4, CCEC2)

3.2 Representar en el sistema diédrico elementos básicos en el espacio determinando su relación de pertenencia, posición y distancia. (STEM1, STEM2, STEM3)

3.3 Representar e interpretar elementos básicos en el sistema de planos acotados haciendo uso de sus fundamentos. (STEM1, STEM2, STEM3, CE3)

3.4 Definir elementos y figuras planas en sistemas axonométricos valorando su importancia como métodos de representación espacial. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CE3)

3.5 Dibujar perspectivas de formas tridimensionales a partir de piezas reales o definidas por sus proyecciones ortogonales, seleccionando la axonometría adecuada, disponiendo la posición de los ejes en función de la importancia relativa de las caras que se deseen mostrar y utilizando en su caso los coeficientes de reducción determinados. (STEM1, STEM3, STEM4, CE3)

3.6 Dibujar elementos en el espacio empleando la perspectiva cónica, adaptando y organizando sus conocimientos, destrezas y actitudes para resolver con creatividad y eficacia una producción técnico-artística propia. (STEM1, STEM4, CCEC4.2)

3.7 Valorar el rigor gráfico del proceso, a través de la claridad, la precisión y el proceso de resolución y construcción gráfica. (CPSAA1.1, CPSAA5)

#### *Competencia específica 4*

4.1 Documentar gráficamente objetos sencillos mediante sus vistas acotadas aplicando la normativa UNE e ISO en la utilización de sintaxis, escalas y formatos, valorando la



importancia de usar un lenguaje técnico común. (CP2, CP3, STEM1, STEM4, CD2, CPSAA1.1)

4.2 Utilizar el croquis y el boceto como elementos de reflexión en la aproximación e indagación de alternativas, ofreciendo soluciones a los procesos de trabajo. (CE3, CCEC3.1)

4.3 Valorar la normalización como convencionalismo para la comunicación universal que permite simplificar los métodos de producción. (CCL2, CP2, CP3, CPSAA4, CPSAA5)

4.4 Aplicar las normas nacionales europeas e internacionales relacionadas con los principios generales de representación, formatos, escalas, acotación y métodos de proyección, considerando el Dibujo Técnico como lenguaje universal, valorando la necesidad de conocer su sintaxis, utilizando de forma objetiva para la interpretación de planos técnicos y para la elaboración de bocetos, esquemas, croquis y planos. (CCL2, CP3, STEM4, CPSAA3.2)

### *Competencia específica 5*

5.1 Crear figuras planas y tridimensionales mediante programas de dibujo vectorial, usando las herramientas que aportan y las técnicas asociadas. (STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA4, CE3)

5.2 Recrear virtualmente piezas en tres dimensiones aplicando operaciones algebraicas entre primitivas para la presentación de proyectos en grupo. STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE3, CCEC3.2)

## **Contenidos**

### **A. Fundamentos geométricos.**

- Desarrollo histórico del dibujo técnico. Campos de acción y aplicaciones: dibujo arquitectónico, mecánico, eléctrico y electrónico, geológico, urbanístico, etc.
- Orígenes de la geometría. Thales, Pitágoras, Euclides, Hipatia de Alejandría.
- Elementos básicos en geometría. Operaciones gráficas con segmentos y ángulos. Circunferencia y círculo. Distancias.
- Concepto de lugar geométrico. Aplicaciones de los lugares geométricos a las construcciones fundamentales: Mediatriz, Bisectriz y Arco Capaz.
- Proporcionalidad, equivalencia y semejanza.
- Resolución gráfica de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares. Propiedades y métodos de construcción.
- Transformaciones geométricas elementales: Traslación, giros, simetría y homotecia. Aplicaciones.
- Tangencias básicas y enlaces. Curvas técnicas.
- Interés por el rigor en los razonamientos y precisión, claridad y limpieza en las ejecuciones.

### **B. Geometría proyectiva.**

- Fundamentos de la geometría proyectiva. Tipos de proyección.
- Sistemas de representación y el dibujo técnico. Ámbitos de aplicación.
- Sistema diédrico: Representación de punto, recta y plano. Trazas con planos de proyección. Determinación del plano. Pertenencia.



- Relaciones entre elementos: Intersecciones, paralelismo y perpendicularidad. Obtención de distancias.
- Sistema de planos acotados. Fundamentos y elementos básicos. Identificación de elementos para su interpretación en planos.
- Sistema axonométrico, ortogonal y oblicuo. Perspectivas isométrica y caballera. Disposición de los ejes y uso de los coeficientes de reducción. Elementos básicos: punto, recta, plano. Aplicación del óvalo isométrico como representación simplificada de formas circulares.
- Sistema cónico: fundamentos y elementos del sistema. Perspectiva frontal y oblicua.

## C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.

- Escalas numéricas y gráficas. Construcción y uso.
- Formatos. Doblado de planos.
- Normalización. Las normas fundamentales UNE e ISO. Aplicaciones de la normalización: simbología industrial y arquitectónica.
- Elección de vistas necesarias. Líneas normalizadas. Acotación y rotulación. Coquización. El croquis acotado.

## D. Sistemas CAD.

- Inicios de las tecnologías 2D y 3D.
- Interfaz, entorno de dibujo, órdenes y comandos básicos.
- Aplicaciones vectoriales 2-3D.
- Fundamentos de diseño de piezas en 3D.
- Visualización 2D y 3D.
- Modelado de caja. Operaciones básicas con primitivas.
- Vistas y escenas renderizadas.
- Aplicaciones de trabajo en grupo para conformar piezas complejas a partir de otras más sencillas.



## Dibujo Técnico II

### Criterios de evaluación

#### *Competencia específica 1*

1.1 Analizar la evolución de las estructuras geométricas y elementos técnicos en la arquitectura e ingeniería contemporáneas, valorando la influencia del progreso tecnológico y de las técnicas digitales de representación y modelado en los campos de la arquitectura y la ingeniería, con actitud abierta y participativa. (CCL1, CCL2, CCL3, STEM2, STEM4, CD1, CD3, CPSAA4, CC1, CCEC1, CCEC2, CCEC3.2)

#### *Competencia específica 2*

2.1 Construir figuras planas aplicando transformaciones geométricas y valorando su utilidad en los sistemas de representación. (CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA5, CE2)

2.2 Relacionar las transformaciones homológicas con sus aplicaciones a la geometría plana y a los sistemas de representación, valorando la rapidez y exactitud en los trazados que proporciona su utilización. (STEM1, STEM2, CD3, CPSAA1.1, CPSAA5, CCEC4.2)

2.3 Resolver tangencias aplicando los conceptos de potencia con una actitud de rigor en la ejecución. (STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA1.1)

2.4 Trazar curvas cónicas, sus rectas tangentes e intersecciones de rectas aplicando propiedades y métodos de construcción, mostrando interés por la precisión. (STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA1.1)

#### *Competencia específica 3*

3.1 Valorar la importancia del dibujo a mano alzada, para desarrollar la “visión espacial” y como proceso imprescindible para analizar la posición relativa entre rectas, planos y superficies, identificando sus relaciones métricas y solucionando los problemas de representación de cuerpos o espacios tridimensionales, con actitud crítica. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA4, CPSAA5, CE2, CCEC4.2)

3.2 Resolver en sistema diédrico problemas geométricos mediante abatimientos, giros y cambios de plano, reflexionando sobre los métodos utilizados y los resultados obtenidos. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CE2)

3.3 Representar cuerpos geométricos y de revolución aplicando los fundamentos del sistema diédrico, determinando las relaciones métricas entre sus elementos, las secciones planas principales y la verdadera magnitud o desarrollo de las superficies que los conforman. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4)

3.4 Recrear la realidad tridimensional mediante la representación de sólidos en perspectivas axonométrica y cónica, aplicando los conocimientos específicos de dichos sistemas de representación. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CE3)

3.5 Desarrollar proyectos gráficos sencillos utilizando el sistema de planos acotados, estableciendo relaciones de metodología y forma con el Sistema Diédrico. (STEM1, STEM2, STEM3, STEM4)

3.6 Valorar el rigor gráfico del proceso, a través de la claridad, la precisión y el proceso de resolución y construcción gráfica. (STEM3, STEM4, CPSAA4, CPSAA5, CE2)

#### *Competencia específica 4*

4.1 Elaborar la documentación gráfica apropiada a proyectos de diferentes campos, formalizando y definiendo diseños técnicos empleando croquis y planos conforme a la



normativa UNE e ISO, valorando la proporcionalidad, rapidez y limpieza, con actitud proactiva y reflexiva. (CP2, CP3, STEM1, CD2, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA5, CE3)

4.2 Valorar la normalización como convencionalismo para la comunicación universal conociendo su sintaxis y utilizándolo de forma objetiva, permitiendo simplificar los métodos de producción, asegurar la calidad de los productos, posibilitar su distribución y garantizar su utilización por el destinatario final, con actitud crítica y objetiva. (CCL2, CP2, CP3, STEM4, CD2, CPSAA3.2, CPSAA5, CE3, CCEC4.2)

### *Competencia específica 5*

5.1 Integrar el soporte digital en la representación de objetos y construcciones mediante aplicaciones CAD, valorando las posibilidades que estas herramientas aportan al dibujo y al trabajo colaborativo. (STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE3, CCEC3.2)

5.2 Adquirir destrezas en el manejo de herramientas y técnicas en 2D y 3D, aplicándolas a la realización de proyectos de forma individual o colectiva. (STEM2, STEM3, CD1, CD2, CD3, CPSAA5, CE2, CCEC3.2)

5.3 Realizar la exportación, importación e impresión de los proyectos realizados en soporte digital, trabajando colaborativamente. (STEM2, CD1, CD2, CD3, CPSAA5, CCEC3.2)

5.4 Realizar de forma individual y colectiva proyectos sencillos de ingeniería o arquitectónicos, valorando la exactitud, rapidez y limpieza que proporciona la utilización de aplicaciones informáticas, planificando de manera conjunta su desarrollo, revisando el avance de los trabajos con actitud crítica y reflexiva, aprovechando las posibilidades que las herramientas. (STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CPSAA5, CE2, CE3, CCEC3.2)

## Contenidos

### A. Fundamentos geométricos.

- La geometría en la arquitectura e ingeniería desde la revolución industrial. Los avances en el desarrollo tecnológico y en las técnicas digitales aplicadas a la construcción de nuevas formas.
- Transformaciones geométricas: homología y afinidad. Aplicación para la resolución de problemas en los sistemas de representación.
- Potencia de un punto respecto a una circunferencia. Eje radical y centro radical. Aplicaciones en tangencias.
- Curvas cónicas: elipse, hipérbola y parábola. Propiedades y métodos de construcción. Rectas tangentes e intersección con una recta. Trazado con y sin herramientas digitales.

### B. Geometría proyectiva.

- Sistema diédrico: Figuras contenidas en planos. Abatimientos y verdaderas magnitudes, giros, cambios de plano y ángulos. Aplicaciones. Representación de cuerpos geométricos: prismas y pirámides. Secciones planas y verdaderas magnitudes de la sección. Representación de cuerpos de revolución rectos: cilindros y conos. Representación de poliedros regulares: tetraedro, hexaedro y octaedro.
- Sistema de planos acotados. Resolución de problemas de cubiertas sencillas. Representación de perfiles o secciones de terreno a partir de sus curvas de nivel.
- Sistema axonométrico, ortogonal y oblicuo. Representación de figuras y sólidos.



- Perspectiva cónica. Representación de sólidos y formas tridimensionales a partir de sus vistas.

**C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.**

- Representación de cuerpos y piezas industriales sencillas. Croquis y planos de taller. Cortes, secciones y roturas. Perspectivas normalizadas.
- Diseño, ecología y sostenibilidad.
- Proyectos en colaboración. Elaboración de la documentación gráfica de un proyecto ingenieril o arquitectónico sencillo.
- Planos de montaje sencillos. Elaboración e interpretación.

**D. Sistemas CAD.**

- Aplicaciones CAD. Construcciones gráficas en soporte digital.
- Documentación gráfica de proyectos sencillos de ingeniería o arquitectónicos en 2D y 3D.
- Modelado y renderizado de proyectos.
- Impresión en 3D.