



PROYECTO CURRICULAR

DIBUJO TÉCNICO
1º BACHILLERATO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. DIRECTRICES GENERALES	
Organización de la materia (competencias clave)	5
Finalidades	8
2. OBJETIVOS GENERALES	10
3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	11
4. CONTRIBUCIÓN DEL DIBUJO TÉCNICO AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE	12
5. SABERES BÁSICOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Introducción al Dibujo Técnico	14
Bloque I. Fundamentos geométricos.....	14
Bloque II. Geometría proyectiva	18
Bloque III. Documentación gráfica de proyectos y Sistemas CAD	22

INTRODUCCIÓN

El Dibujo Técnico –como lenguaje que permite interpretar, expresar y transmitir las ideas alcanzadas por el entendimiento–, es una materia rica y amplia. Su estudio genera una diversidad de conocimientos que extienden su utilidad a un vasto campo de aplicaciones y, por ello, conviene que su didáctica sea flexible e irrenunciablemente creativa en función de su variedad. Dota al estudiante de un medio eficiente para comunicarse de manera gráfica y objetiva, expresar y difundir ideas (en proyectos o diseños) de lectura fiable y precisa. Es, por tanto, un elemento esencial del desarrollo tecnológico contemporáneo y un lenguaje elemental de la sociedad actual.

Independientemente de los cambios sufridos en el entorno educativo, el alumnado debe ser capaz de educarse como un ser humano completo, como ser social productivo y como un ser sensible y educado en valores. Por ello, en estos momentos de cambios sociales y desarrollo tecnológico, con nuevas necesidades estructurales y pedagógicas, a las editoriales del mundo educativo se nos debe exigir el máximo rigor pedagógico y la máxima entrega a la hora de ofrecer nuestras propuestas educativas, amparadas bajo el marco legislativo vigente, pero sin perder de vista lo esencial de la enseñanza de la materia de Dibujo Técnico.

Este proyecto curricular se dirige a los estudiantes que, después de obtener una visión general de la materia en secundaria, quieren desarrollar vías profesionales más específicas, donde este lenguaje gráfico-técnico es esencial. Este curso es la base conceptual, fundamental para dicho lenguaje como medio de comunicación eficaz, que desarrollará en segundo curso un enriquecimiento superior. Y preparará al alumnado para superar, con gran éxito, las pruebas que se le planteen en su andadura como profesional. Permitirá desarrollar madurez intelectual y humana, responsabilidad, habilidades sociales y profesionales adecuadas.

Los conceptos básicos que se abordan se dividen en tres bloques: Geometría métrica aplicada, Geometría descriptiva y Documentación gráfica de proyectos. En los tres casos, se refuerzan los conceptos de estudios anteriores y/o se añaden nuevos elementos de análisis.

No podemos ignorar que la función del Bachillerato es, básicamente, propedéutica: de preparación para estudios universitarios, de preparación para la Formación Profesional específica de grado superior y, en general, de formación para la incorporación a la vida activa. Cualquiera que fuere la vía a seguir por el estudiante, los objetivos vinculados a las competencias (tanto las de etapa como las específicas), los criterios que verifican el nivel de consecución de lo anterior, y los conocimientos, destrezas y actitudes (conocidos como saberes básicos) de esta disciplina ponen de manifiesto las grandes posibilidades del diseño y la función de las formas que se representan, no solo como medio de transmisión de ideas sino como lenguaje y comprensión de proyectos o ideaciones de otros.

En el proyecto que se presenta, y siguiendo una línea pedagógica presente en todos nuestros títulos editoriales se ha pretendido esclarecer cada unidad didáctica con una doctrina clara y sencilla, procurando presentarla, en la medida de lo posible, más como un material abierto e imaginativo que como un conjunto de normas o conceptos rígidos. Todo ello teniendo

presente la aplicación directa de las competencias clave que definen un perfil de salida de la etapa totalmente actualizado y que prepara al alumnado, no solo para enseñanzas superiores, sino para la vida moderna.

En el mismo sentido se han seleccionado las propuestas prácticas, recurriendo, en cuantas ocasiones parecía aconsejable, a ejemplos reales de la vida cotidiana. Se ha pretendido, ante todo, elaborar un material didáctico de apoyo que contribuya a que el alumnado de Bachillerato, tanto en la modalidad de Ciencias y Tecnología como en la modalidad de Artes, adquiera un amplio dominio de las capacidades y destrezas referentes a las funciones de análisis, investigación, expresión y comunicación de las ideas y de las formas. Todas las propuestas intentan favorecer la capacidad de reflexión del alumno y su aprendizaje autónomo, así como su capacidad de trabajo en equipo y/o de investigación (en un uso adecuado de medios tradicionales y nuevas tecnologías) en aquellas propuestas que lo permitan.

En el presente curso se intentan presentar y desarrollar los saberes esenciales de la etapa y ampliar con otros nuevos que complementen las competencias del ciclo, aumentando el nivel de profundización en la materia. Se facilita así la comprensión de cuanto es imprescindible saber para conseguir un amplio dominio de las capacidades y destrezas referentes a las funciones de análisis, investigación, expresión y comunicación, en torno a los aspectos visuales de las ideas y la configuración de las formas. Con esto debemos dejar entendido que el proyecto presenta una estructura y dinámica pedagógica fuerte, amplia y definida con un alto grado de contenidos (divididos en contenido básico y complementario al reverso de las propuestas) que superan los estándares obligatorios definidos por la ley en vigor.

Es evidente la dificultad que encuentra el alumno o alumna en los aprendizajes que genera esta materia, que tiene como eje principal la racionalización de las formas y los espacios de la realidad, percibidos como un mundo visual complejo, heterogéneo en elementos pluralmente interrelacionados. El ejercicio de la abstracción es el puntal básico para superar las dificultades que emergen en las actividades de lectura de las imágenes de la realidad tridimensional en el plano, y aún más en las actividades de producción de estas representaciones técnicas.

El acceso a la abstracción presenta dificultades y tiene que facilitarse con métodos perceptivos y reflexivos dinamizados por una pedagogía imaginativa. Los objetivos que propone la materia se han de conseguir a partir de un diálogo constante entre teoría y experimentación, entre deducción e inducción, para integrar la conceptualización imprescindible en la aplicación gráfica que le da sentido y que implica dominio de los recursos materiales.

En el desarrollo del currículo adquieren un papel cada vez más predominante las nuevas tecnologías, especialmente la utilización de programas de diseño asistido por ordenador. Es necesario, por tanto, incluirlas en el currículo no como un contenido en sí mismo sino como una herramienta más que ayude a desarrollar algunos de los contenidos de la materia, sirviendo al mismo tiempo al alumnado como estímulo y complemento en su formación y en la adquisición de una visión más completa e integrada en la realidad de la materia de dibujo técnico.

En este escenario son deseables, pero no imprescindibles debido a la propia naturaleza de la materia, para la adquisición de las competencias presentadas, situaciones de aprendizaje que engloben la totalidad del entorno de enseñanza-aprendizaje en el centro (fomentando la autonomía de los centros). Estas deben ser definidas en conjunto y, debido a la especialización del proyecto, presentadas en comunión con el resto de operadores del proceso educativo. Por ello, este proyecto se centra en crear una base completa que se adapte a las prerrogativas de cualquier situación planteada por medios externos al mismo, dando una base única en su género.

1. DIRECTRICES GENERALES

ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA (Competencias clave)

El proyecto editorial, de acuerdo con la legislación vigente, aborda la materia de Dibujo Técnico en dos cursos, de manera que pueda ofrecerse una visión general y completa desde este primer curso, profundizando y aplicando los conceptos en soluciones técnicas más usuales en el segundo y último curso. La reforma educativa establece que un pequeño nivel de contenidos se presente en un orden distinto, pero en aras de favorecer un discurso adecuado y metodológicamente correcto para el alumno se presenta el proyecto actual, agrupando más eficientemente los saberes, pudiendo ampliar los contenidos si lo requiere el grupo mediante el acceso del docente a los contenidos digitales y a las propuestas digitales presentadas al final de cada Unidad Didáctica.

Los saberes se desarrollan de forma paralela en los dos cursos, pero en sus epígrafes se aprecia el nivel de profundización y se determinan, con mayor o menor concreción, las aplicaciones y propuestas.

Este curso tiene por objeto presentar una base sólida, aumentar el nivel de profundización de la secundaria en los saberes técnicos y buscar aplicaciones técnico-prácticas cada vez más sólidas y cercanas al mundo de la técnica, de la industria y de la arquitectura.

En este primer curso, el proyecto curricular se desarrolla a partir de tres bloques que incluyen un total de 12 unidades didácticas y una introducción general. Su organización persigue un desarrollo de la materia riguroso, razonado, coherente y de fácil comprensión. Asimismo, las relaciones que se pueden establecer entre los saberes y los criterios de evaluación se ponen de claro manifiesto en la organización pedagógica de las propuestas, evitando su tratamiento aislado.

Al tratarse de un «*Manual de Prácticas*» es una obra eminentemente empírica, cada Unidad Didáctica contiene una serie de propuestas o fichas de trabajo donde se exponen una o varias propuestas que pedagógicamente van alcanzando mayor nivel de conceptos y dificultad, es decir, se comienza por proponer ejercicios netamente teóricos para terminar con ejemplos netamente prácticos, donde los objetos sencillos de uso cotidiano y los problemas reales se hacen patentes. Se trata, pues, de un material didáctico que ofrece un importantísimo apoyo, contribuyendo, ante todo, a que la alumno/a adquiera un amplio dominio de las capacidades y destrezas referentes a las funciones de análisis, investigación, expresión y comunicación de las ideas y de las formas.

I. El primer bloque “**Fundamentos geométricos**” presenta un detallado recorrido por la geometría plana, abordando la resolución de problemas sobre el plano, incidiendo en los conceptos básicos necesarios para desarrollar convenientemente la asignatura, haciendo especial énfasis en contenidos como los conceptos de trazado de tangencias, formas geométricas o las Transformaciones proyectivas de Homología y Afinidad.

Competencias específicas: 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, CPSAA1.1, CPSAA5, CE2.

- II. El segundo bloque **“Geometría proyectiva”**, desarrolla los fundamentos, características y aplicaciones de las axonometrías, perspectivas cónicas y de los sistemas diédrico y de planos acotados, representando gráficamente la realidad espacial. Este bloque debe abordarse de manera integrada para permitir descubrir las relaciones entre sistemas y las ventajas e inconvenientes de cada uno. Además, es conveniente potenciar la utilización del dibujo “a mano alzada” como herramienta de comunicación de ideas y análisis de problemas de representación. Se comienza recordando los fundamentos y ámbitos de utilización de cada uno de ellos, presentados en ciclos anteriores.

Competencias específicas: 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. 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, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA5, CE2 y CE3.

- III. El tercer y último bloque **«Documentación gráfica de proyectos» (incluyendo Normalización y Fundamentos del CAD)**, tiene como objetivo principal que el estudiante movilice e interrelacione los elementos adquiridos a lo largo del curso, y los utilice para elaborar y presentar de forma individual y colectiva los bocetos, croquis y planos necesarios para la definición de un proyecto sencillo relacionado con el diseño gráfico, industrial o arquitectónico. Expone los convencionalismos y normativas que posibilitan la comprensión e interpretación del lenguaje gráfico y técnico y que hacen universales los dibujos en cuanto a líneas, escritura, formatos y acotado de los dibujos. Un breve análisis sobre la normalización de líneas –en cuanto a trazos y espesores–, escrituras normalizadas, formatos, acotación de formas y objetos. Asimismo, el último tema que cierra el proyecto consigue que el alumnado aplique las técnicas de representación gráficas adquiridas durante el curso en programas de diseño por ordenador de forma específica, aunque su desarrollo se haya realizado transversalmente a lo largo del proyecto.

Competencias específicas: 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, STEM1, STEM4, CD2, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA5, CE3.

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 saberes 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, CE3, CEC4.

Finalmente, cabe destacar el papel cada vez más predominante de las nuevas tecnologías, especialmente de la utilización de programas de diseño asistido por ordenador, de herramientas vectoriales para la edición gráfica o de aplicaciones de geometría interactiva. Su inclusión en el currículo, no como contenido en sí mismo sino como herramienta, debe de servir para que el alumnado conozca las posibilidades de estas aplicaciones, valore la exactitud, rapidez y limpieza que proporcionan, sirva de estímulo en su formación y permita la adquisición de una visión más completa e integrada en la realidad de la materia de Dibujo Técnico.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS COMUNES

Apreciar, interpretar y analizar 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. Resolver problemas gráfico-matemáticos mediante el razonamiento lógico aplicando los saberes adquiridos en geometría plana o desarrollar la visión espacial dibujando perspectivas tridimensionales aplicando el sistema de representación más adecuado.

Formalizar diseños y proyectos de forma individual o colectiva, por medios tradicionales o digitales, siguiendo la normativa de un lenguaje universal común normalizado.

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, 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, STEM4, CD1, CPSAA4, CC1, CEC1 y CEC2.

FINALIDADES

El planteamiento de la materia atiende a los siguientes objetivos terminales en adecuación a los perfiles de salida de la etapa y al nivel formativo de 1º de bachillerato:

1. Resaltar la función comunicativa del dibujo técnico, descubriendo e identificando formas y estructuras geométricas, en referentes reales y representados técnicamente.
2. Explicar relaciones básicas de pertenencia, métricas y proyectivas entre formas geométricas.
3. Resolver problemas simples de geometría aplicada que impliquen construcciones de formas geométricas y representaciones técnicas, utilizando, si procede, el software correspondiente.
4. Transferir formas tridimensionales y espacios a la superficie bidimensional, aplicando los sistemas de representación y las escalas.
5. Entender que la geometría descriptiva es la ciencia de la representación gráfica y constituye el fundamento de los dibujos técnicos.
6. Aplicar, en la representación de formas y espacios, relaciones y correspondencias elementales entre los diferentes sistemas de representación que se analizan en el presente curso.
7. Actuar creativamente y utilizar el mínimo de recursos con la máxima claridad y cualidad gráfica para conseguir las soluciones constructivas y representativas.
8. Obtener valores métricos y/o expresivos preestablecidos en representaciones técnicas.
9. Realizar croquis acotados de referentes de ámbito industrial y/o arquitectónicos.
10. Utilizar adecuadamente las normas y simbología propias de la disciplina, según normativa UNE e ISO.
11. Utilizar con facilidad el croquis y la perspectiva intuitiva como instrumentos informativos, de pensamiento y de información gráfica.
12. Describir oralmente, con fluidez y precisión terminológica, formas geométricas, sus elementos y relaciones y su proceso de construcción o de representación gráfica.
13. Interpretar construcciones y representaciones técnicas, identificando la secuencia de trazado implícita.
14. Seleccionar técnicas, materiales e instrumentos apropiados a una propuesta, disponer de ellos en el momento oportuno y realizar las respuestas gráficas con precisión, pulcritud y conveniente grado de acabado.
15. Utilizar la infografía como recurso de asistencia en el dibujo técnico.
16. Adquirir el hábito de recopilar de manera rigurosa, clara y completa, las explicaciones y trabajos de clase para hacerlos útiles para el estudio de la materia.

17. Participar activamente en la buena dinámica de la clase y especialmente en los trabajos en grupo.
18. Demostrar auto exigencia y espíritu de superación en las actividades propias de la materia.
19. Utilizar las capacidades adquiridas en dibujo técnico, en actividades de aprendizaje propuestas en otras materias curriculares y en otros ámbitos.
20. Responder a una concepción funcional y estética del dibujo técnico que vincula arte y técnica y supera el reduccionismo disciplinar de siglos pasados.

2. OBJETIVOS GENERALES

1. Utilizar adecuadamente y con destreza los instrumentos y terminología específica del dibujo técnico.
2. Valorar la importancia que tiene el correcto acabado y presentación del dibujo en lo referido a la diferenciación de los distintos trazos que lo configuran, la exactitud de los mismos y la limpieza y cuidado del soporte.
3. Considerar el dibujo técnico como un lenguaje objetivo y universal, valorando la necesidad de conocer su sintaxis para poder expresar y comprender la información.
4. Conocer y comprender los principales fundamentos de la geometría métrica para resolver problemas de configuración de formas en el plano.
5. Comprender y emplear los sistemas de representación para resolver problemas geométricos en el espacio o representar figuras en 3D en el plano.
6. Valorar la universalidad de la normalización en el dibujo técnico y aplicar las principales normas UNE e ISO referidas a la obtención, posición y acotación de las vistas de un cuerpo.
7. Emplear el croquis y la perspectiva a mano alzada como medio de expresión gráfica y conseguir la destreza y la rapidez necesarias.
8. Planificar y reflexionar, de forma individual y colectiva, sobre el proceso de realización de cualquier construcción geométrica, relacionándose con otras personas en las actividades colectivas con flexibilidad y responsabilidad.
9. Integrar sus conocimientos de dibujo técnico dentro de los procesos tecnológicos y en aplicaciones de la vida cotidiana, revisando y valorando el estado de consecución del proyecto o actividad siempre que sea necesario.
10. Interesarse por las nuevas tecnologías y los programas de diseño, disfrutando con su utilización y valorando sus posibilidades en la realización de planos técnicos.

3. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El logro de los objetivos propuestos en la materia aconseja mantener un permanente diálogo entre teoría y experimentación, entre deducción e inducción, integrando la conceptualización en los procedimientos gráficos para su análisis y/o representación. La elaboración de bocetos a mano alzada, el dibujo con herramientas convencionales sobre tablero y la utilización de aplicaciones informáticas son instrumentos complementarios para conseguir los objetivos mediante la aplicación prioritaria de los procedimientos establecidos en este currículo de la forma más procedimental posible.

Se ha de facilitar el trabajo autónomo del alumnado, potenciar las técnicas de indagación e investigación y las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real. Para este objetivo docente es especialmente adecuado el planteamiento de las propuestas presentadas, que favorecen la adquisición de estas capacidades en el desarrollo del alumno.

Así pues, los métodos de trabajo prácticos que caracterizan al Dibujo Técnico permiten al profesorado incorporar estrategias didácticas específicas que respondan a las diversas capacidades de comprensión y abstracción que tiene el alumnado con el fin último de que este consiga alcanzar las competencias establecidas en esta materia. Se comenzará con los procedimientos y conceptos más simples para ir ganando en complejidad. Así las capacidades se van adquiriendo paulatinamente a lo largo de todo el proceso.

La enseñanza de saberes solo es un medio para el desarrollo de las capacidades del alumnado, y su aprendizaje se debería realizar de forma que resulte significativo, es decir, que para el alumnado tenga sentido aquello que aprende.

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

El uso de las nuevas tecnologías de la información en esta materia se trabajará tanto en el aprendizaje de programas de dibujo en 2D y 3D como en la investigación, documentación y presentación de proyectos propios y ajenos. Se recomienda el uso de las mismas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos a través de documentación audiovisual.

Esta materia pretende dotar al alumnado de herramientas de crecimiento personal y profesional, por medio de un lenguaje gráfico tradicional y /o digital; así como la adquisición e implementación del razonamiento lógico, visión espacial, un uso adecuado de la terminología específica, la toma de datos y la interpretación de resultados. Todo ello desde un enfoque inclusivo e integrador haciendo especial hincapié en la superación de la brecha de género que existe actualmente en los estudios técnicos.

4. CONTRIBUCIÓN DEL DIBUJO TÉCNICO AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

Esta asignatura, por su carácter teórico-práctico e integrador y con aplicación directa de sus contenidos, permite el desarrollo de todas las competencias clave.

La Comunicación lingüística será utilizada en todos los bloques de contenido ya que los alumnos desarrollan, explican, exponen y defienden sus propios proyectos y trabajos. Asimismo, aprenden y desarrollan un amplio vocabulario técnico relativo a la materia.

Es importante destacar el aprendizaje del *dibujo técnico* como lenguaje universal y objetivo, es un medio de expresión y comunicación de ideas indispensable, tanto en el desarrollo de procesos de investigación científica como en la comprensión gráfica de proyectos tecnológicos cuyo último fin sea la creación y fabricación de un producto. Es por ello que la **Competencia plurilingüe** se establece en el propio lenguaje gráfico (normalizado y regulado por organismos internacionales) y no solo tangencialmente en el uso y manejo de programas de diseño digital

La adquisición de **La Competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingeniería** se produce a través de la aplicación del razonamiento matemático, del pensamiento lógico y espacial, para explicar y describir la realidad. Esto viene dado al aprender a desenvolverse con comodidad a través del lenguaje simbólico, así como profundizar en el conocimiento de aspectos espaciales de la realidad mediante la geometría y la representación objetiva de las formas.

La resolución de problemas geométricos de manera gráfica, el análisis de las relaciones entre diferentes objetos planos o tridimensionales (proporcionalidad, semejanza y/o escalas) y el estudio del espacio y la forma, contribuirán al desarrollo de esta competencia.

Mediante la utilización de procedimientos relacionados con el método científico como la observación, la experimentación y el descubrimiento, así como la reflexión y el análisis posterior; derivando en el desarrollo del pensamiento crítico. Se contribuirá a la adquisición de las competencias en ciencia y tecnología, desarrollando también destrezas que permitan utilizar y manipular diferentes herramientas tecnológicas.

La Competencia digital es desarrollada a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación como medio de búsqueda y selección de información, utilizándola de manera crítica y reflexiva, y su transmisión en diferentes soportes, para la realización de proyectos, además de proporcionar destrezas en el uso de aplicaciones o programas informáticos de dibujo y diseño, ofrecen un nuevo soporte y herramienta al alumnado acercándoles, al mismo tiempo, a un panorama creativo más real y actual.

La Competencia personal, social y de aprender a aprender. Esta materia constituye un buen vehículo para su desarrollo. En aquella medida en que la creación artística suponga un trabajo en equipo y una integración social, se promoverán actitudes de respeto, tolerancia, cooperación, flexibilidad y se contribuirá a la adquisición de habilidades sociales.

Al incidir en la investigación previa y en la aplicación práctica de las técnicas aprendidas por parte del alumnado, integra una búsqueda personal expresiva en el proceso creativo y la resolución de problemas y realización de proyectos, organizando su propio aprendizaje y gestionando el tiempo y la información eficazmente. El alumno toma conciencia del propio

proceso de aprendizaje y de las necesidades de aprendizaje de cada uno, determinando las oportunidades disponibles y siendo capaces de superar los obstáculos con el fin de culminar el aprendizaje con éxito. Esta materia fomenta la motivación y la confianza en uno mismo, aplicando lo aprendido a diversos contextos.

En cuanto a la **Competencia ciudadana** los alumnos elaboran y exponen sus propios proyectos enfocados a la resolución de un problema, de manera que deben desarrollar la capacidad de comunicarse de manera constructiva, expresando y comprendiendo puntos de vista diferentes, fomentando actitudes de colaboración, igualdad, seguridad en uno mismo, integridad y honestidad, adquiriendo destrezas como la habilidad para interactuar eficazmente en el ámbito público. Además, aprenden a analizar y comprender, para tales proyectos, ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales específicos.

En la **Competencia emprendedora**, el dibujo técnico, como disciplina, requiere una capacidad de autocontrol y análisis necesarios para el desarrollo de cualquier proyecto de creación e investigación, planificando, organizando, gestionando y tomando decisiones de valor. Por ello, entre los contenidos de la materia se incluyen la planificación previa en la resolución de problemas y elaboración de proyectos, la iniciativa e innovación, la autonomía y la independencia como factores que contribuyen al aprendizaje eficaz y al desarrollo personal de las alumnas y los alumnos. Igualmente, se fomenta la habilidad para trabajar tanto individualmente como de manera colaborativa dentro de un equipo y asumir responsabilidades, desarrollando la capacidad de pensar de forma creativa, el sentido y el pensamiento crítico y el sentido de la responsabilidad.

En relación a la **Conciencia y expresiones culturales**, integra actividades y conocimientos en el campo cultural donde se muestra la relevancia de los aspectos estéticos del Dibujo Técnico, favoreciéndose el desarrollo de la sensibilidad artística y el criterio estético. Asimismo, cuando se analizan las aportaciones que hicieron las culturas de diferentes épocas al dibujo técnico, se colabora en el conocimiento de los factores de evolución y antecedentes históricos del mundo contemporáneo. En el campo de los conocimientos, se adquirirá esta competencia a través de la identificación de los elementos expresivos básicos y los materiales, soportes, herramientas y técnicas de expresión, el conocimiento de los fundamentos de representación y las leyes perceptivas.

Desde su vertiente geométrica, el dibujo técnico también puede ser utilizado como herramienta de lectura y comprensión en el campo del arte, no solo como elemento indispensable en la concepción de la estructura interna y composición, sino, en la mayoría de las ocasiones, como lenguaje oculto transmisor de mensajes e ideas dentro de las obras de arte creadas en diferentes épocas históricas. En este sentido, la inclusión de contenidos relativos al Arte y la Naturaleza en relación con el Dibujo Técnico tiene como finalidad ayudar a desvelar y a comprender aspectos culturales que, sin él, posiblemente, pasarían inadvertidos, fomentando el interés, el respeto y la valoración crítica de las obras artísticas y culturales.

5. SABERES BÁSICOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Introducción al Dibujo Técnico

SABERES BÁSICOS

Breve resumen histórico.

El hombre y el dibujo. Orígenes del Dibujo Técnico. Evolución del dibujo en ingeniería y arquitectura.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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 alumno podrá analizar la relación entre las matemáticas y el dibujo técnico a lo largo de la historia, valorando su importancia, desde la perspectiva de género y la diversidad cultural, empleando adecuadamente el vocabulario específico técnico y artístico.

Este bloque se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC1, CEC1 y CEC2.

Bloque I. Fundamentos geométricos

SABERES BÁSICOS

1. Elementos geométricos.

Lugares geométricos: mediatriz de un segmento, paralela media: mediana, rectas paralelas, bisectriz de un ángulo, circunferencia, circunferencias concéntricas. Ángulos en la circunferencia: central, inscrito, semiinscrito, exterior e interior. Arco capaz: construcción del arco capaz.

Contenido Complementario

Ingeniero y arquitecto: el arte de Calatrava.

2. Transformaciones geométricas.

Movimientos en el plano: definición, traslación, giro o rotación, simetría central y axial, movimientos directos e inversos, producto de movimientos. Homotecia: definición y propiedades. Trazado de figuras homotéticas. Concepto de proporcionalidad. Semejanza entre figuras: razón de semejanza. Rectas antiparalelas. Escalas: natural, de ampliación y de reducción. Escala intermedia. Escalas gráficas: escalas volantes y triángulo universal de escalas.

Contenido Complementario

La divina proporción. La equivalencia o la igualdad de área.

3. Formas poligonales.

Formas poligonales: definición y nomenclatura, propiedades de los polígonos. Definición, propiedades, clasificación y características de los triángulos. Líneas y puntos notables en ellos. Los cuadriláteros: propiedades fundamentales, clasificación de cuadriláteros convexos,

consideraciones geométricas en la construcción de cuadriláteros. Los polígonos: trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia, trazado de pentágono regular de lado conocido, construcción de polígonos regulares de lado conocido. Polígonos regulares estrellados.

Contenido Complementario

La composición modular. Polígonos en la naturaleza.

4. Tangencias básicas y curvas técnicas.

Tangencias: propiedades fundamentales y consideraciones geométricas. Trazado de rectas tangentes a una circunferencia. Trazado de rectas tangentes exteriores e interiores a dos circunferencias. Aplicaciones de tangencias en la vida diaria. Enlaces. Definición, características y construcción de óvalos: dado el eje mayor, conocido el eje menor y conocidos los dos ejes. Definición, características y construcción de ovoides: conocido el eje no simétrico o el eje de simetría. Definición, características y tipos de espirales. Construcción de volutas y de las espirales áurea y logarítmica.

Contenido Complementario

Trazado de circunferencias y tangentes de lado conocido y desconocido. Curvas en la arquitectura clásica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Resolver problemas geométricos y formas poligonales sencillas, aplicando los fundamentos de la geometría métrica y valorando el método y el razonamiento de las construcciones, su acabado y presentación.
2. Ejecutar dibujos técnicos a distinta escala, utilizando la escala establecida previamente y las escalas normalizadas.
3. Resolver problemas de tangencias de manera aislada o insertados en la definición de una forma, ya sea esta de carácter industrial o arquitectónico.
4. Resolver problemas geométricos relativos a las curvas cónicas y cíclicas, identificando sus principales elementos y utilizando sus propiedades fundamentales para resolver problemas de pertenencia, tangencia o incidencia.
5. 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.
6. Resolver problemas de configuración de formas poligonales sencillas en el plano con la ayuda de útiles de dibujo convencionales (o digitales si así lo permite la gestión de las sesiones docentes en relación a las posibilidades del centro) aplicando los fundamentos de la geometría métrica de acuerdo con un esquema "paso a paso" y/o figura de análisis elaborada previamente.
7. Explorar los recursos informáticos de aplicación a la geometría y valorar las aportaciones de las nuevas tecnologías al Dibujo Técnico.

Con este bloque se valorará en qué medida se han comprendido los trazados geométricos y sus transformaciones en el plano. Igualmente se valorará cómo se aplican a la construcción de polígonos, al trazado de figuras semejantes con la consiguiente aplicación de escalas y a las transformaciones geométricas, especialmente a la homología y a la afinidad.

También se medirá el grado de comprensión del alumnado respecto a la construcción de figuras planas basadas en casos de tangencias, valorando el proceso y la correcta obtención de los puntos de tangencia. Servirá también para valorar la correcta comprensión y construcción de curvas técnicas.

Competencias clave que se desarrollan más notablemente:

- *Competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).*
- *Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).*
- *Competencia emprendedora (CE).*
- *Competencia digital (CD).*

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, con seriedad, madurez y lógica.
- Solucionar gráficamente cálculos matemáticos y transformaciones geométricas, aplicando conceptos y propiedades de la geometría plana y aplicando dichos conceptos en resolución de problemas en los sistemas de representación.
- Resolver gráficamente construcciones poligonales basándose en sus propiedades y mostrando interés por la precisión, claridad y limpieza
- Trazar gráficamente tangencias y curvas técnicas basándose en sus propiedades y mostrando interés por la precisión, claridad y limpieza.

Este bloque aborda el estudio de la geometría plana aplicada al dibujo a través de conceptos, propiedades, relaciones y construcciones fundamentales. Proporciona herramientas para la resolución de problemas matemáticos gráficamente con precisión y rigor siguiendo un razonamiento lógico, valorando la precisión, claridad y trabajo bien hecho.

Este bloque cumple con los siguientes descriptores: CCL2, STEM 1, STEM 2, STEM 4, CPSAA1.1, CPSAA5 y CE2.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- Determina con la ayuda de regla y compás los principales lugares geométricos de aplicación a los trazados fundamentales en el plano comprobando gráficamente el cumplimiento de las condiciones establecidas.
- Relaciona las líneas y puntos notables de triángulos, cuadriláteros y polígonos con sus propiedades, identificando sus aplicaciones.
- Comprende las relaciones métricas de los ángulos de la circunferencia y el círculo, describiendo sus propiedades e identificando sus posibles aplicaciones.

- Resuelve triángulos, cuadriláteros y polígonos con ayuda de los instrumentos de dibujo técnico, aplicando las propiedades de sus líneas y puntos notables y los principios geométricos elementales, justificando el procedimiento utilizado.
- Diseña, modifica o reproduce cuadriláteros y polígonos analizando las relaciones métricas esenciales y resolviendo su trazado por triangulación, radiación, itinerario o relaciones de semejanza.
- Resuelve problemas de proporcionalidad y reproduce figuras proporcionales determinando la razón idónea para el espacio de dibujo disponible, construyendo la escala gráfica correspondiente en función de la apreciación establecida y utilizándola con la precisión requerida.
- Comprende las características de las transformaciones geométricas elementales (giro, traslación, simetría y homotecia), identificando sus propiedades y aplicándolas para la resolución de problemas geométricos y para la representación de formas planas.
- Resuelve problemas geométricos valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación, de forma que estos sean claros, limpios y respondan a los objetivos para los que han sido realizados.
- Identifica las relaciones existentes entre puntos de tangencia, centros y radios de circunferencias, analizando figuras compuestas por enlaces entre líneas rectas y arcos de circunferencia.
- Resuelve problemas básicos de tangencias con la ayuda de los instrumentos de dibujo técnico aplicando con rigor y exactitud sus propiedades intrínsecas, utilizando recursos gráficos para destacar claramente el trazado principal elaborado de las líneas auxiliares utilizadas.
- Aplica los conocimientos de tangencias a la construcción de óvalos, ovoides y espirales, relacionando su forma con las principales aplicaciones en el diseño arquitectónico e industrial.
- Diseña a partir de un boceto previo o reproduce a la escala conveniente figuras planas que contengan enlaces entre líneas rectas y arcos de circunferencia, indicando gráficamente la construcción auxiliar utilizada, los puntos de enlace y la relación entre sus elementos.
- Utiliza y valora las nuevas tecnologías como aplicación para el estudio de la geometría.

Bloque II. Geometría proyectiva.

SABERES BÁSICOS

5. Sistemas de Representación.

Introducción. Proyecciones: elementos y tipos. Sistemas de representación: características y clasificación. Sistemas de medida: Diédrico y Acotado. Sistemas perspectivos: Axonométrico (ortogonal y oblicuo) y Cónico. Esquema conceptual de métodos de proyección.

Contenido Complementario

Vistas diédricas de un sólido. Formas cilíndricas: proyecciones de tubos, taladros y formas combinadas. Secciones planas de un cilindro de revolución.

6. Sistema Diédrico I.

Elementos y notaciones. Representación del punto y posiciones en el espacio. La recta: representación, criterio de pertenencia de punto a recta, trazas y cuadrantes de paso, puntos de intersección con los planos bisectores. Verdadera magnitud de un segmento: método de la vista auxiliar. El plano: representación del plano por coordenadas o mediante sus trazas y pertenencias de puntos y rectas a un plano. Rectas notables del plano: horizontales y frontales. Verdadera magnitud de un plano: vista auxiliar.

Contenido Complementario

Posiciones más notables de una recta. Rectas singulares: de máxima pendiente, de máxima inclinación y de perfil. Posiciones singulares del plano.

7. Sistema Diédrico II.

Intersección de planos dado por sus trazas o bien cuando dichas trazas se cortan fuera del plano del papel. Intersección entre recta y plano dado por sus trazas. Paralelismo entre rectas, entre recta y plano y entre planos. Perpendicularidad: fundamentos. Perpendicularidad entre recta y plano; plano que pasa por un punto y es perpendicular a una recta; perpendicularidad entre planos. Distancia entre elementos geométricos. Verdadera magnitud de un segmento.

Contenido Complementario

Intersección entre recta y plano dado por tres puntos o dos rectas coplanarias. Intersección de dos planos dados por tres puntos.

8. Axonometrías.

Fundamentos del sistema axonométrico. Axonometrías ortogonales: perspectiva isométrica, dimétrica y trimétrica. La recta en axonometría ortogonal: representación, trazas y posiciones. El plano: representación y posiciones. Rectas contenidas en un plano. Partes circulares en isométrica. Axonometría oblicua: fundamentos. Perspectiva frontal y planimétrica. Perspectivas caballerías más usuales. La recta: representación y tipos. El plano: representación y tipos. Pertenencias a un plano: recta horizontal y frontal del plano. Circunferencias situadas en los planos coordenados. Elección de vistas axonométricas.

Contenido Complementario

Pasos en representación isométrica. Axonometrías en las ilusiones ópticas. Pasos en la representación de perspectivas oblicuas.

9. Perspectiva cónica.

Fundamentos de la perspectiva cónica. Elementos de la perspectiva. Tipos de perspectiva. El punto de vista. Método de los puntos distancia o diagonales. Método de los puntos métricos. Trazado de la circunferencia.

Contenido Complementario

Los inicios de la perspectiva cónica. Sombras en la perspectiva cónica con luz radial y luz impropia o paralela.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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.

Este criterio debe valorar la madurez del alumno para elegir el Sistema de Representación idóneo a utilizar, en función del objetivo final y de los medios disponibles.

2. Representar formas tridimensionales sencillas a partir de perspectivas, fotografías, piezas reales o espacios del entorno próximo, utilizando el sistema diédrico o, en su caso, el sistema de planos acotados, disponiendo de acuerdo a la norma las proyecciones suficientes para su definición e identificando sus elementos de manera inequívoca.

Con la aplicación de este criterio se quiere valorar el nivel de comprensión del Sistema Diédrico y sus aplicaciones a la resolución de problemas de pertenencia, intersecciones, representación de sólidos sencillos, así como la realización de secciones planas y verdaderas magnitudes.

Este criterio también servirá para conocer si el alumnado es capaz de hacer croquis a mano alzada de formas tridimensionales sencillas en Sistema Diédrico.

Por último, con este objetivo se medirá el grado de comprensión del Sistema Acotado y la aplicación del mismo a la resolución de intersecciones y perfiles de cubiertas o terrenos.

3. Dibujar perspectivas de formas tridimensionales a partir de piezas reales o definidas por sus proyecciones ortogonales, seleccionando la axonometría adecuada al propósito de la representación, 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.

La aplicación de este criterio permitirá conocer si el alumnado ha adquirido visión espacial y es capaz de aplicarla a la representación en las perspectivas isométrica, caballera o militar.

4. Dibujar perspectivas cónicas de formas tridimensionales a partir de espacios del entorno o definidas por sus proyecciones ortogonales, valorando el método seleccionado, considerando la orientación de las caras principales respecto al plano de cuadro y la repercusión de la posición del punto de vista sobre el resultado final.

Se propone con este criterio evaluar la comprensión de los fundamentos de la Perspectiva Cónica, la visión espacial adquirida y la capacidad del alumno para representar, a partir de sus vistas diédricas, una figura plana o espacios y objetos tridimensionales en este sistema.

Competencias clave que se desarrollan más notablemente:

- *Competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología e ingeniería (STEM).*
- *Competencia emprendedora (CE).*
- *Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).*
- *Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC).*

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Representar en sistema diédrico elementos básicos en el espacio determinando su relación de pertenencia, posición y distancia figuras contenidas en planos, así como la realización técnica calculando, si es preciso, la verdadera magnitud del elemento geométrico.
- Representar cuerpos geométricos en los sistemas de representación valorando su importancia como métodos de representación espacial y eligiendo el más adecuado de acuerdo a la finalidad de representación.
- Dibujar elementos en el espacio empleando la perspectiva axonométrica ortogonal y oblicua, valorando las características de cada representación.
- Dibujar elementos en el espacio empleando la perspectiva cónica.
- Valorar el rigor gráfico del proceso: la claridad, la precisión y el proceso de resolución y construcción gráfica.

Este bloque desarrolla la visión espacial, utilizando la geometría descriptiva en proyectos sencillos, considerando la importancia del dibujo para resolver problemas e interpretar y recrear gráficamente la realidad tridimensional sobre la superficie del plano. Este bloque cumple con los siguientes descriptores: STEM1, STEM 2, STEM4, CPSAA1.1. CPSAA5. CE2 y CE3.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- Identifica el sistema de representación empleado a partir del análisis de dibujos técnicos, ilustraciones o fotografías de objetos o espacios, determinando las características diferenciales y los elementos principales del sistema.
- Establece el ámbito de aplicación de cada uno de los principales sistemas de representación, ilustrando sus ventajas e inconvenientes mediante el dibujo a mano alzada de un mismo cuerpo geométrico sencillo.
- Selecciona el sistema de representación idóneo para la definición de un objeto o espacio, analizando la complejidad de su forma, la finalidad de la representación, la exactitud requerida y los recursos informáticos disponibles.
- Comprende los fundamentos del sistema diédrico, describiendo los procedimientos de obtención de las proyecciones y su disposición normalizada.

- Diseña o reproduce formas tridimensionales sencillas, dibujando a mano alzada sus vistas principales en el sistema de proyección ortogonal establecido por la norma de aplicación, disponiendo las proyecciones suficientes para su definición e identificando sus elementos de manera inequívoca.
- Visualiza en el espacio perspectivo formas tridimensionales sencillas definidas suficientemente por sus vistas principales, dibujando a mano alzada axonometrías convencionales (isometrías y caballeras).
- Comprende el funcionamiento del sistema diédrico, relacionando sus elementos, convencionalismos y notaciones con las proyecciones necesarias para representar inequívocamente la posición de puntos, rectas y planos, resolviendo problemas de pertenencia, intersección y verdadera magnitud.
- Determina secciones planas de objetos tridimensionales sencillos, visualizando intuitivamente su posición mediante perspectivas a mano alzada, dibujando sus proyecciones diédricas y obteniendo su verdadera magnitud.
- Comprende el funcionamiento del sistema de planos acotados como una variante del sistema diédrico que permite rentabilizar los conocimientos adquiridos, ilustrando sus principales aplicaciones mediante la resolución de problemas sencillos de pertenencia e intersección y obteniendo perfiles de un terreno a partir de sus curvas de nivel.
- Realiza perspectivas isométricas de cuerpos definidos por sus vistas principales, con la ayuda de útiles de dibujo sobre tablero, representando las circunferencias situadas en caras paralelas a los planos coordenados como óvalos en lugar de elipses, simplificando su trazado.
- Realiza perspectivas caballeras o planimétricas (militares) de cuerpos o espacios con circunferencias situadas en caras paralelas a uno solo de los planos coordenados, disponiendo su orientación para simplificar su trazado.
- Comprende los fundamentos de la perspectiva cónica, clasificando su tipología en función de la orientación de las caras principales respecto al plano de cuadro y la repercusión de la posición del punto de vista sobre el resultado final, determinando el punto principal, la línea de horizonte, los puntos de fuga y sus puntos de medida.
- Dibuja con la ayuda de útiles de dibujo perspectivas cónicas centrales de cuerpos o espacios con circunferencias situadas en caras paralelas a uno solo de los planos coordenados, disponiendo su orientación para simplificar su trazado.
- Representa formas sólidas o espaciales con arcos de circunferencia en caras horizontales o verticales, dibujando perspectivas cónicas oblicuas con la ayuda de útiles de dibujo, simplificando la construcción de las elipses perspectivas mediante el trazado de polígonos circunscritos, trazándolas a mano alzado o con la ayuda de plantillas de curvas.

Bloque III. Documentación gráfica de proyectos y Sistemas CAD.

CONTENIDO O SABERES

10. Documentación y proyectos.

Del Boceto al Proyecto. El boceto. El croquis. El modelado. Los planos en la comunicación técnica. Tipos y características: planos de situación y emplazamiento, plano general de conjunto, plano de montaje, plano de subconjuntos o de despiece y plano o dibujo para folleto o catálogo. Proyecto final. Normalización: repercusión de las normas industriales. Clasificación de las normas. La normalización en el dibujo técnico. Líneas normalizadas: tipos, aplicaciones y prioridades. Formatos. Plegado para archivar en A4.

Contenido Complementario

Escritura normalizada. Principios generales de Dibujo Técnico. Diseño, ecología y sostenibilidad en la arquitectura.

11. Acotación normalizada.

Consideraciones generales: elementos básicos de acotación. Acotaciones de formas y sólidos básicos. Posición de las cotas en el dibujo. Otras pautas de acotación: diámetros, arcos y radios. Excepciones de las líneas de cota. Acotación de elementos repetidos. Utilización gráfica de las dimensiones en líneas de acotación: acotación continua, paralela y en cadena.

Contenido Complementario

Acotación según referencia de superficies. El valor de tolerancia en ingeniería y arquitectura.

12. Aplicaciones CAD.

El dibujo asistido por ordenador (CAD): ventajas del CAD. Tipos de gráficos: mapa de bits y gráficos vectoriales. Origen del CAD: operaciones booleanas. Construir con primitivas: primitivas básicas y primitivas extendidas. Construcción de piezas aplicando operaciones booleanas con primitivas y barrido. Herramientas básicas de los programas de CAD: espacio de trabajo (mesa de dibujo), herramientas de dibujo, organización, bibliotecas y ayudas. El espacio de trabajo: espacio modelo y espacio papel. Presentación de la solución diseñada.

Contenido Complementario

Programas de interés educativo. SketchUp y AutoCAD: entorno de trabajo, herramientas y características principales.

ANEXO • Aplicaciones gratuitas de modelado 3D

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Elaborar bocetos, croquis y planos necesarios para la definición de un proyecto sencillo relacionado con el diseño industrial o arquitectónico, 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 y asumiendo las tareas encomendadas con responsabilidad.

2. Valorar la normalización como convencionalismo para la comunicación universal que permite simplificar los métodos de producción, asegurar la calidad de los productos, posibilitar su distribución y garantizar su utilización por el destinatario final.

Con este objetivo se pretende saber si el alumnado ha comprendido la importancia que tiene la Normalización, así como su utilidad en todos los ámbitos de la producción y distribución de productos.

3. Aplicar las normas nacionales, europeas e internacionales relacionadas con los principios generales de representación, formatos, escalas, acotación y métodos de proyección ortográficos y axonométricos, considerando el dibujo técnico como lenguaje universal, valorando la necesidad de conocer su sintaxis, utilizándolo de forma objetiva para la interpretación de planos técnicos y para la elaboración de bocetos, esquemas, croquis y planos.

A través de este criterio se valora la capacidad para representar gráficamente todo tipo de objetos industriales y arquitectónicos, con todos los datos necesarios para su interpretación o construcción. También se valora si el alumnado aplica correctamente las normas referentes a vistas, escalas, acotación y cortes y secciones.

4. Integrar adecuadamente los nuevos medios digitales en los procesos de trabajo de proyectos gráficos (individuales o colectivos) valorando sus cualidades y aplicando adecuadamente los conocimientos adquiridos a los soportes digitales.

Con estos criterios se quiere conocer en qué medida el estudiante interrelaciona los contenidos adquiridos a lo largo de toda la etapa, y los utiliza para elaborar y presentar de forma individual y colectiva los bocetos, croquis y planos necesarios para la definición de un proyecto sencillo relacionado con el diseño gráfico, industrial o arquitectónico y si relaciona adecuadamente los soportes gráficos tradicionales y los nuevos medios digitales.

Competencias clave que se desarrollan más notablemente:

- *Competencia en comunicación lingüística (CCL).*
- *Competencia digital (CD).*
- *Competencia matemática y competencias en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).*
- *Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).*
- *Competencia emprendedora (CE).*
- *Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC).*

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Elaborar documentación gráfica para objetos sencillos desde croquis a planos con 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.
- Utilizar el croquis y el boceto como elementos de reflexión en la aproximación e indagación de alternativas y soluciones a los procesos de trabajo
- Crear figuras planas y tridimensionales mediante programas de dibujo vectorial, usando las herramientas que aportan y las técnicas asociadas.

- Recrear virtualmente piezas en tres dimensiones aplicando operaciones algebraicas entre primitivas para la presentación de proyectos en grupo.

Este bloque desarrolla la capacidad de formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando todas las fases de un proyecto. En ellas, con un lenguaje gráfico-matemático coherente y razonado, se presenta la capacidad de investigar, experimentar y representar, en formato papel o digitalmente, elementos, planos y esquemas técnicos. Se valora la capacidad de resolver estos planteamientos mediante uso específico de programas CAD de forma individual o colectiva; apreciando su uso en las profesiones actuales tanto en 2D como en 3D.

Este bloque cumple con los siguientes descriptores: STEM1, STEM 2, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA5, CD1, CD2, CD3, CE2, CE3 y CEC4.

ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- Elabora y participa activamente en proyectos cooperativos de construcción geométrica, aplicando estrategias propias adecuadas al lenguaje del dibujo técnico.
- Identifica formas y medidas de objetos industriales o arquitectónicos, a partir de los planos técnicos que los definen.
- Dibuja bocetos a mano alzada y croquis acotados para posibilitar la comunicación técnica con otras personas.
- Croquiza conjuntos y/o piezas industriales u objetos arquitectónicos, disponiendo las vistas, cortes y/o secciones necesarias, tomando medidas directamente de la realidad o de perspectivas a escala, elaborando bocetos a mano alzada para la elaboración de dibujos acotados y planos de montaje, instalación, detalle o fabricación, de acuerdo a la normativa de aplicación.
- Describe los objetivos y ámbitos de utilización de las normas UNE, EN e ISO, relacionando las específicas del dibujo técnico con su aplicación para la elección y doblado de formatos, para el empleo de escalas, para establecer el valor representativo de las líneas, para disponer las vistas y para la acotación.
- Acota piezas industriales sencillas identificando las cotas necesarias para su correcta definición dimensional, disponiendo de acuerdo a la norma 5. Comprende las posibilidades de las aplicaciones informáticas relacionadas con el dibujo técnico, valorando la exactitud, rapidez y limpieza que proporciona su utilización.
- Representa objetos industriales o arquitectónicos con la ayuda de programas de dibujo vectorial 2D, creando entidades, importando bloques de bibliotecas, editando objetos y disponiendo la información relacionada en capas diferenciadas por su utilidad.
- Representa objetos industriales o arquitectónicos utilizando programas de creación de modelos en 3D, insertando sólidos elementales, manipulándolos hasta obtener la forma buscada, importando modelos u objetos de galerías o bibliotecas, incorporando texturas, seleccionando el encuadre, la iluminación y el punto de vista idóneo al propósito buscado.
- Presenta los trabajos de dibujo técnico utilizando recursos gráficos e informáticos, de forma que estos sean claros, limpios y respondan al objetivo para los que han sido realizados.

6. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

No podemos olvidar el tratamiento a la diversidad que debe producirse en todo momento en el aula, tanto para alumnos adelantados como para aquellos que necesiten refuerzos para alcanzar los objetivos. No obstante, la complejidad que conlleva desarrollar la atención a la diversidad hace necesario que sean todos los agentes educativos del entorno docente (y familiar) los que tomen parte y actúen correctamente a este respecto. No obstante, este proyecto es un excelente punto de partida que elabora una serie de estrategias metodológicas para facilitar y agilizar esta complicada tarea.

Para que el presente proyecto pueda contribuir a esta tarea en sus contenidos y en sus actividades prácticas debe tener en cuenta la situación real del proceso enseñanza-aprendizaje. En todos nuestros libros y/o manuales, la atención a la diversidad está contemplada en unos **contenidos claros, precisos y concisos**, de lectura breve y clara; y en todas las **actividades prácticas propuestas**, las cuales responden a tres niveles de dificultad: baja (1), media (2) y alta (3), según los siguientes parámetros:

- **Nivel de dificultad 1:** cuando, con facilidad, el alumno/a pueda resolver la actividad poniendo interés en la comprensión de la propuesta y teniendo en cuenta los conceptos presentados.
- **Nivel de dificultad 2:** cuando el alumno/a pueda desarrollar la actividad teniendo en cuenta, únicamente, los conceptos estudiados en la Unidad Didáctica con la que esté trabajando.
- **Nivel de dificultad 3:** cuando el alumno/a necesite manejar conceptos vistos en otras U.D., necesite un tiempo de trabajo significativamente largo o maneje diversos contenidos de la unidad para resolver con plena satisfacción la actividad propuesta.

El profesor/a puede elegir en todo momento las actividades más adecuadas para cada alumno/a, grupo de alumnos o situación particular de la clase. En igual medida las propuestas pueden adaptarse (parcialmente o en su totalidad) a la realidad del aula.

Asimismo, el manual incorpora al final de cada U.D. actividades de **verificación** de los contenidos presentes en el tema, bien de respuesta razonada o bien de forma gráfica. Ello permite al alumno y al docente generar un marco de actuación frente al desarrollo paulatino de la adquisición de los objetivos progresivos del curso.

En esta especial atención a la diversidad presente en el aula conviene recalcar la relación de las actividades propias del Dibujo Técnico en otras áreas, ya que el aprendizaje a través de las imágenes y el valor del lenguaje gráfico puede ser muy adecuado para muchas de estas otras áreas.

A la hora de evaluar se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Delimitación de los objetivos específicos a evaluar.
- Tipo y modo de recogida de información.
- Forma de generar criterios y juicios hacia el trabajo realizado y la situación particular de cada alumno evaluado, así como las decisiones en torno a valorar la diversidad de capacidades de alumnos/as que integran el grupo y que, por unas u otras razones, ofrece la realidad del aula.

Con estas consideraciones se trata, en definitiva, de reducir los desajustes que se producen en la formación de los adolescentes y hacer más positiva y eficaz la acción del profesorado.

Tanto los contenidos conceptuales como las propuestas operativas y las verificaciones quieren ser instrumentos que ayuden al aprendizaje, al aprovechamiento del tiempo y a la organización del trabajo en el aula. Todas las propuestas, con temática muy orientada y técnica de ejecución abierta a las posibilidades y actitudes de cada alumno/a, evita la pérdida de tiempo que supone dictar datos y enunciados o repartir fotocopias con los planteamientos de cada actividad. Por otra parte, las prácticas no pretenden ser exhaustivas y plantean actividades que pueden ser comunes a los distintos enfoques que pueda dar a la asignatura cada profesor/a. Se trata, en definitiva, de generar interés en los alumnos a través de propuestas sacadas de la vida real, que permitan construir un lenguaje gráfico-matemático con autonomía y de forma individual o colectiva (a juicio de las capacidades del aula según el docente) ya que las propuestas como tales permiten esa dualidad.

Además de las propuestas operativas –que son trabajos en general individuales que sirven, sobre todo, para seguir las exposiciones teóricas junto a las explicaciones del docente– es conveniente plantear actividades y proyectos prácticos en equipo sobre análisis y estudio de los elementos del entorno, lo que debe traer consigo debates en el aula.

Desde el punto de vista metodológico, el proyecto curricular tiene siempre presente los siguientes principios:

- *La adecuación de los contenidos con los objetivos y los medios para conseguirlos.*
- *El enfoque de las propuestas operativas con sus actividades de verificación, de manera que proporcionen un aprendizaje activo, en tanto que promueven la construcción de conceptos.*
- *La orientación significativa del aprendizaje, partiendo de organizadores que ayuden al análisis de los nuevos conocimientos, así como proponiendo elementos motivadores.*
- *El planteamiento de actividades colectivas en pequeños grupos, para contrastar la elaboración y crear actitudes de colaboración.*