

Tema 7: Introducción ao Debuxo Técnico

Temporalización

7 sesións

Estándares de aprendizaxe

- 1.5.1. Utiliza con propiedade as técnicas gráfico-plásticas coñecidas aplicándoas de forma axeitada ao obxectivo da actividade.
- 1.5.7. Mantén o seu espazo de traballo e o seu material en orde e estado perfectos, e achégao á aula cando é necesario para a elaboración das actividades.
- 1.1.2. Coñece e aplica métodos creativos para a elaboración de deseño gráfico, deseños de produto, moda e as súas múltiples aplicacións.
- 3.1.1. Explica verbalmente ou por escrito os exemplos máis comúns de lugares xeométricos (mediatriz, bisectriz, circunferencia, esfera, rectas paralelas, planos paralelos, etc.).
- ~~3.11.1. Realiza perspectivas isométricas de volumes sinxelos, utilizando correctamente a escuadra e o cartabón para o trazado de paralelas. (Ver temas 9 Redes y transformaciones y 11 Sistemas de representación)~~
- ~~3.4.2. Resolve correctamente os casos de tanxencia entre circunferencias e rectas, utilizando adecuadamente as ferramentas. (Ver tema 10 Tangencias)~~

Contidos DOG

- 3.1. Lugares xeométricos fundamentais. Circunferencia, mediatriz, bisectriz e mediana.
- 1.8. Materiais e técnicas de debuxo e pintura. Técnicas plásticas: secas, húmidas e mixtas.

Contidos secuenciados Tema 7: Introducción ao Debuxo Técnico

- 1.- Finalidade do debuxo técnico
- 2.- Conceptos básicos necesarios; nomenclaturas e simboloxía
- 3.- Materiais propios do debuxo técnico
- 4.- Uso dos Materiais e Ferramentas 1: escuadro e cartabón
 - ángulos
 - paralelas
 - perpendiculares.
- 5.- Uso dos materiais 2, compás
 - transporte de medidas
 - mediatriz
 - bisectriz
 - transporte de un ángulo
- 6.- Medidas e distancias
- 7.- Lugares xeométricos

7.1 Finalidad del dibujo técnico

El dibujo técnico es un medio de comunicación de ideas sobre objetos reales o posibles mediante el cual se resuelven problemas de trazado diseño para su correcta interpretación y realización con la intención de satisfacer unas necesidades. Se basa en unas reglas o convenciones comunes, un código, para que todos los que observen el dibujo puedan entenderlo sin equivocación. Se diferencia en dos partes o bloques de contenidos:

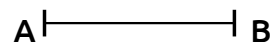
- **Geometría plana;** que trata de la resolución de problemas de trazados geométricos, matemáticos, en una superficie bidimensional. A esta superficie la llamamos plano.

- **Geometría descriptiva**; que trata de problemas de representación de una realidad tridimensional sobre una superficie bidimensional. Es donde se ven los sistemas de representación: vista en diédrico y perspectivas.

Origen del dibujo técnico. El dibujo técnico tiene como base la geometría, parte de las matemáticas que estudia las propiedades y medidas de puntos, líneas, planos y volúmenes; y de las relaciones que se dan entre ellos.

Empezaremos con la **geometría plana**, la palabra geo-*tierra* metría-*medida*, la ciencia o saber que estudia las formas bidimensionales como las de la superficie de la tierra. Los primeros estudios conservados se refieren a resolver los problemas que se les plantearon a los egipcios tras las inundaciones anuales del Nilo, pues tenían que volver a trazar las lindes de los campos, los caminos, etc. cada año. Sus descubrimientos nos han llegado a través de los griegos, de ahí el nombre.

La **geometría descriptiva** o espacial es la parte del dibujo técnico que se refiere a la representación de figuras tridimensionales (ancho, alto y profundo) de infinidad de aplicaciones en la comprensión del mundo en el que vivimos. En esta parte se estudian las **proyecciones** de la realidad tridimensional (un objeto) sobre una superficie plana (el papel de dibujo). El conjunto de normas para realizar las representaciones correctas de un cuerpo se llama sistema de representación. Algunos de estos **sistemas de representación** incluyen las vistas diédricas, la perspectiva caballera y la perspectiva cónica, entre otras.



Aplicaciones. El dibujo técnico se aplica en muchas de nuestras cotidianas que demuestran su amplia utilización. Conocer las bases del dibujo técnico amplía nuestro potencial expresivo, comunicativo y de comprensión de la realidad social en la que vivimos. Algunas de estas aplicaciones son:

Arquitectura, ingeniería, diseño industrial, diseño de productos, diseño gráfico, diseño de moda, decoración, interiorismo, escenografía, publicidad, cartografía (mapas), turismo, señalética (señales y pictogramas), tipografía, arte, presentación de proyectos, planos de metro y similares, geología, geografía, biología, etc.

7.2 Conceptos básicos de dibujo técnico: nomenclatura y simbología

En dibujo técnico se usan distintos conceptos y símbolos para representarlos, que son necesarios para comprender correctamente los procesos a seguir.

Punto	Lugar sin dimensión, hay varias formas de mostrarlo: • + ⊗ × ° • † ‡
Línea	Trazo continuo o discontinuo en una determinada dirección. — — — — —
Recta	Dirección invariable establecida por dos puntos cualesquiera.
Semirrecta	Recta con principio en un punto e infinita por el otro.
Segmento	Porción de recta contenida entre dos puntos dados.
Paralela	Línea recta que mantiene una misma dirección y distancia que otra dada //
Perpendicular	Línea recta que corta a otra en ángulo recto. ⊥
Oblicua	Línea inclinada respecto a otra dirección dada, ni paralela ni perpendicular.
Circunferencia	Línea curva cerrada constante que pasa por tres puntos no alineados.
Arco	Segmento curvo, porción de circunferencia, entre dos puntos.
Cuerda	Segmento recto entre los extremos de un arco.
Flecha	Distancia máxima entre la cuerda y el arco.

Equidistante	A la misma distancia de dos o más puntos dados.
Centro	Punto equidistante de los de una circunferencia o arco, esencial para su trazado
Exterior	Que no tienen puntos en común y se encuentran fuera una de otra.
Interior	Que no tienen puntos en común y se encuentran una dentro de otra.
Tangente	Posición relativa entre dos curvas, o curva y recta, con un punto en común.
Secante	Posición relativa entre dos curvas, o curva y recta, con dos puntos en común.
Vértice	Punto común a los lados de un ángulo.
Punto Medio	Punto equidistante de los extremos de un segmento o arco.
Distancia	Valor del segmento mínimo trazable entre dos elementos geométricos.
Polígono	Figura geométrica plana cerrada formada por segmentos rectos.
Trazar	Dibujar líneas con las herramientas y materiales de dibujo.
Croquizar	Dibujar a mano alzada siguiendo las convenciones del dibujo técnico.
Delinear	Dibujar con las herramientas y materiales propios del dibujo técnico.
Lugar Geométrico	Partes del plano o del espacio que cumplen una condición.

7.3 Materiales y Herramientas propios del Dibujo Técnico

Herramientas. El dibujo técnico utiliza unas herramientas sencillas pero de gran potencial para realizar correctamente los trazados (líneas) necesarios: lápiz (2H y HB principalmente), **escuadra y cartabón, regla y compás**. Hay más herramientas accesorias de mayor o menor utilidad como medidor de ángulos, plantillas, tecnígrafos, etc, que no vamos a ver en esta unidad. Con ellas podremos resolver situaciones de problemas o trazados geométricos con métodos gráficos, sin necesidad de hacer cálculos numéricos.

Materiales: es muy importante el tipo de **papel** usado. La superficie debe ser suave, muy homogénea para poder trazar líneas perfectas. Puede ser **blanco** satinado o translucido (papel **vegetal**) para superponer trazados a otros dibujos ya existentes. Debe ser capaz de admitir **tintas** líquidas sin dispersarlas por su superficie por capilaridad. Debe ser fácil de borrar, resistente. Debe permitir el uso de un compás, sujetándolo sin que se resbale. Hay otros tipos de papel, especialmente el **papel pautado** milimetrado, isométrico, etc, que podremos ver más adelante. Para el trazado definitivo de las líneas se ha usado tradicionalmente la **tinta china**, negra y permanente, imborrable una vez seca. Ahora se usan también rotuladores con tintas químicas de varios colores, manteniéndose el negro como color básico de referencia. El trazado de líneas a tinta está normalizado (reglamentado para su uso), destacan los **anchos de línea 0,2 mm y 0,4mm**.

7.4 Manejo de las herramientas: Escuadra y Cartabón

La escuadra y el cartabón nos permiten trazar, delinear, líneas paralelas entre sí en distintos ángulos respecto a la horizontal, que consideraremos 0° , así como perpendiculares, que son las posiciones relativas entre los tres ejes de medida del espacio en la geometría euclidiana, la que usamos en nuestra vida cotidiana.

Ángulos con escuadra y cartabón

La suma o resta de los ángulos de la escuadra y el cartabón nos permiten trazar muchos ángulos sin necesidad de usar el medidor de ángulos, y además trazas paralelas con esa misma angulación.

La escuadra tiene ángulos de 45° (2) y de 90°

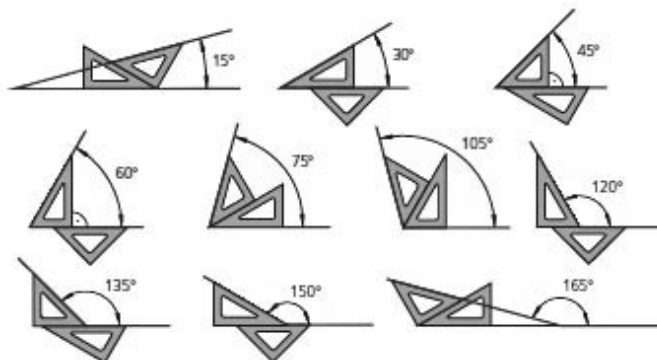
El cartabón tiene ángulos de 30° , 60° , y 90°

La elección a la hora de elegir las posiciones relativas entre ambos triángulos es fundamental para obtener un buen resultado. Las combinaciones entre ambas pueden darnos los siguientes ángulos: 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , 105° , 120° , 135° , 150° y 165°

Aquí tenéis un resumen gráfico

Y también podéis ver [en este enlace](#) una animación de youtube con alguna variación.

Hay que practicar para poder usarlos cuando se os pida en algún ejercicio. La práctica hace que se lleguen a usar la escuadra y el cartabón sin confusión.



Actividad 7.4 a) Manejo de escuadra y cartabón: ángulos

Realiza, en una sola cara de un A4, un croquis preciso con las posiciones relativas de la escuadra y el cartabón para obtener los ángulos de 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 90° , 105° , 120° , 135° , 150° y 165° respecto a la horizontal (0°).

Trazado de paralelas

Ambas trabajan conjuntamente, formando equipo, para conseguir:

- Trazado de paralelas a 0° (horizontales) con escuadra y cartabón.
- Trazado de paralelas a 45° (inclinadas) con escuadra y cartabón.
- Trazado de paralelas a 90° (verticales) con escuadra y cartabón.
- Trazado de paralelas a 135° (inclinadas) con escuadra y cartabón.

Podéis ver una animación sencilla desde la posición básica [aquí](#) o consultar el archivo adjunto sobre el manejo de la escuadra y el cartabón.

En dibujo se usa mucho la posición de ejes isométricos con 120° de ángulo de separación entre cada uno de los tres usados como referencia: x, y, z

Actividad 7.4 b) Manejo de escuadra y cartabón: paralelas

Trazado de perpendiculares

Ambas trabajan conjuntamente, formando equipo, para conseguir:

- Trazado de perpendiculares a 0° y 90° con escuadra y cartabón.
- Trazado de perpendiculares a 45° y 135° con escuadra y cartabón.
- Trazado de red modular cuadrada sin medida dada usando líneas auxiliares a 45°

Actividad 7.4 c) Escuadra y cartabón: perpendiculares

7.5 Manejo de las herramientas: Compás

El compás es una herramienta de aplicaciones en muchísimos campos como la navegación, la escultura, jardinería, etc; pero que se basa siempre en el mismo principio: **el compás sirve para transportar distancias**. En dibujo técnico mantenemos la distancia de un punto fijo sobre el papel, donde pinchamos con la aguja, hasta la mina de grafito que se desplazará dejando una curva sobre la superficie. Si la curva es cerrada se llama

circunferencia, y si es abierta arco. Esta propiedad de mantener distancias es independiente de las unidades que usamos para medir la distancia.

Las unidades habitualmente usadas **en DT son los milímetros**, por lo que no hace falta escribir ninguna abreviatura si usamos mm, pero sí si usamos cualquier otra medida: Las abreviaturas usadas en España son:

- Metro **m**
- decímetro **dm**
- centímetro **cm**
- milímetro **mm**
- decámetro **dam**
- hectómetro **hm**
- kilómetro **km**

Cuando se hace un dibujo a escala se escriben las medidas reales del objeto o elemento representado, no las del dibujo.

Para otras abreviaturas y símbolos consulta [esta página](#) de la Unión Europea

Transporte de distancias

Para llevar las medidas necesarias en un dibujo técnico se realiza primero una semirrecta sobre la que se marcan solamente las medidas necesarias, indicando el cero (0) origen de las medidas. por ejemplo.



Desde aquí se toma la medida con el compás haciendo coincidir la punta de la aguja con el 0 y la punta de grafito, bien afilada, con la medida necesaria.

La suma y resta de segmentos se realiza con procedimientos gráficos y no mediante operaciones numéricas, se dibuja sobre una recta o semirrecta trazada para ello o dada en el ejercicio.

El resultado obtenido **se evidencia** con trazo más grueso (HB o tinta 0,4mm) y se lleva otra vez a la semirecta inicial para medir con la regla si es necesario.

La suma o diferencia de segmentos se realiza llevando con el compás las distancias sucesivas desde el punto de referencia dado hasta completar la operación. La multiplicación por un número entero es realizar la misma operación de traslado de medida tantas veces como se solicite. Para la división por un número entero usaremos el teorema de Thales, en otro tema.

Mediatriz de un segmento $\overline{AB}$

La mediatriz de un segmento delimitado por dos puntos (A) y (B) es una recta perpendicular al segmento al que corta en su punto medio (M).

Procedimiento:

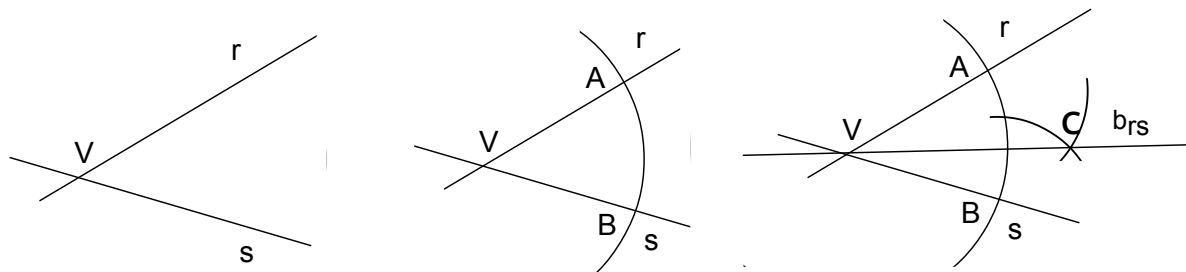
1. Se toma una medida cualquiera que sea apreciablemente superior a la mitad del segmento (sin exagerar).
2. Pinchando en (A), y con esa medida anterior, se traza un arco amplio.
3. Pinchando en (B), y con la misma medida de antes, se traza otro arco que corte al anterior en dos puntos, a los que llamaremos (C) y (D).
4. Con una herramienta como la escuadra o el cartabón trazamos una recta por los puntos (C) y (D) cuya intersección con el segmento $\overline{AB}$ es el punto (M). Esa recta es la mediatriz de $\overline{AB}$ y se escribe $m_{\overline{AB}}$

También se define la **mediatriz** como el **lugar geométrico** de los puntos del plano que **equidistan de dos puntos dados**. Esto quiere decir que cualquier punto de la recta $m_{\overline{AB}}$ se encuentra a la

misma distancia de los puntos (A) y (B), y no que todos los puntos de la recta estén a la misma distancia.

Bisectriz de un ángulo $b\alpha$ o b_{rs} o $b\angle rs$

La bisectriz de un ángulo es una recta que pasa por el vértice (V) del ángulo formado por dos rectas oblicuas (r) y (s), y que divide el ángulo en dos mitades. Los puntos de esa línea están a la misma distancia de cada una de las dos rectas que forman el ángulo.



Procedimiento

1. Pinchamos en (V) y trazamos un arco de radio amplio que corte a las dos rectas dadas, obteniendo los puntos (A) y (B).
2. Con el mismo radio pinchamos en (A) y trazamos un arco más o menos por donde debe pasar la bisectriz.
3. Con el mismo radio pinchamos en (B) y trazamos un arco que corte al que acabamos de trazar, marcando el punto resultante (C).
4. Trazamos la recta bisectriz determinada por los puntos (V) y (C), nombrándola $b\alpha$ o b_{rs} o $b\angle rs$

Transportar un ángulo / Copiar un ángulo

Este procedimiento nos permite trasladar un ángulo determinado a partir de otro vértice nuevo, y para sumar y restar ángulos. Se basa en el compás y su característica para poder llevarnos distancias de un elemento a otro.

Procedimiento:

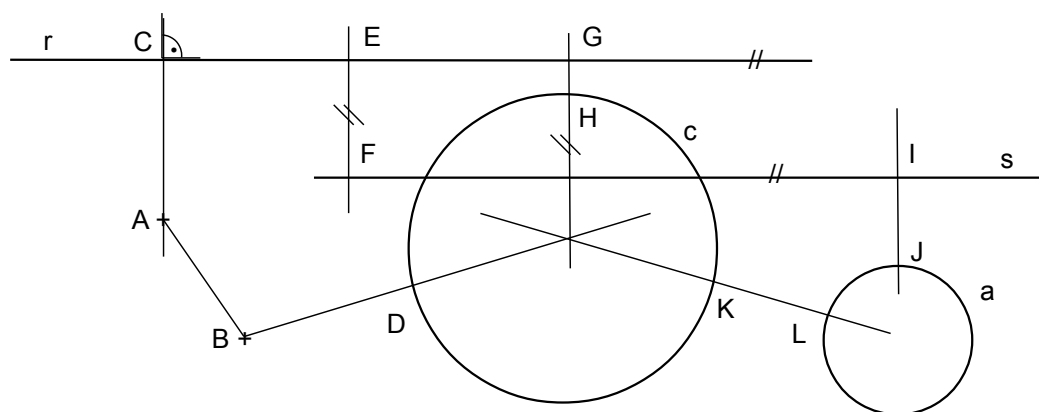
1. Queremos copiar el ángulo α de lados (r) y (s) que se cortan en el vértice (V).
2. Trazamos una recta (r') donde situar el nuevo vértice (V').
3. Con centro en (V) trazamos el arco más amplio que podamos (a) que corte a los lados del ángulo que queremos trasladar. Llamamos a los puntos de corte (A) y (B).
4. Con ese radio, y pinchando en (V'), trazamos un arco de longitud aproximadamente igual al primero (a'). Llamamos (A') al punto de corte de (a') con (r').
5. Con centro en (A') y radio igual a la distancia $\overline{AB}$ trazamos un arco que corte a (a'). A la intersección la llamaremos (B').
6. Unimos con una recta (s') los puntos (V') y (B') para marcar el segundo lado del ángulo α .

7.6 Medidas y distancias

La **distancia** entre dos elementos es el valor de la **mínima distancia entre ellos**. Dicha distancia es, al final, entre dos puntos, los más cercanos entre ambos elementos. El valor

de la distancia se toma en referencia a las **unidades de medida de longitud** de referencia en el país en el que se hacen las mediciones; nosotros usamos el **sistema métrico decimal**. El **símbolo** usado para significar distancia es una pequeña línea horizontal sobre el nombre de los dos elementos, por ejemplo la distancia entre el punto (A) y la circunferencia (c) se simboliza como $\overline{Ac}$. Observa como se nombran los elementos (puntos y líneas) y a qué se refieren en el dibujo siguiente

Distancias entre :



- Dos puntos $\overline{AB}$
- Un punto y una recta $\overline{Pr} = \overline{AC}$
- Un punto y una circunferencia o arco $\overline{Pc} = \overline{BD}$
- Dos rectas paralelas $\overline{rs} = \overline{EF}$
- Una recta y una circunferencia o arco $\overline{rc} = \overline{GH}$; o $\overline{sa} = \overline{IJ}$
- Dos circunferencias o arcos $\overline{ca} = \overline{KL}$

7.7 Lugares Geométricos

El concepto de **lugar geométrico** expresa la condición de encontrarse en una superficie o espacio determinado por sus dimensiones, como un plano bidimensional o el espacio tridimensional, y cumplir una **condición relacionada con las distancias**. Esto nos permite definir algunos elementos o conceptos gráficos que al estar relacionados con las distancias **se pueden resolver gracias al compás**. El **conjunto de puntos del plano que cumplen una condición** se llaman de una manera. Según varíen las condiciones cambiará el concepto definido. Por ejemplo: cuando trazamos una circunferencia con el compás estamos marcando todos los puntos del papel que están a una misma distancia del centro de la circunferencia, y a esta distancia la llamamos radio de la circunferencia. Al definir la circunferencia como lugar geométrico podemos decir que circunferencia es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto dado llamado centro.

Definiciones como lugar geométrico de

- **circunferencia:** La circunferencia es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto dado llamado centro.
- rectas **paralelas** a una dada: es el lugar geométrico de los puntos del plano que

equidistan de una recta dada.

- **mediatriz:** es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de dos puntos dados (como los extremos de un segmento).
- **bisectriz:** es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de dos rectas oblicuas (que se cortan).
- recta **mediana** de dos paralelas dadas: es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de dos rectas paralelas dadas.
- circunferencias **concéntricas:** es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de una circunferencia dada.
- **esfera:** es el lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de un punto dado llamado centro.
- **planos paralelos:** es el lugar geométrico de los puntos del espacio que equidistan de uno dado.

En otros temas usaremos los conceptos tratados en éste para resolver gráficamente problemas de construcción de figuras geométricas, posiciones relativas de tangencia y trazado de figuras semejantes a distinto tamaño (escalas)

Actividad 7.7 Distancias y lugares geométricos