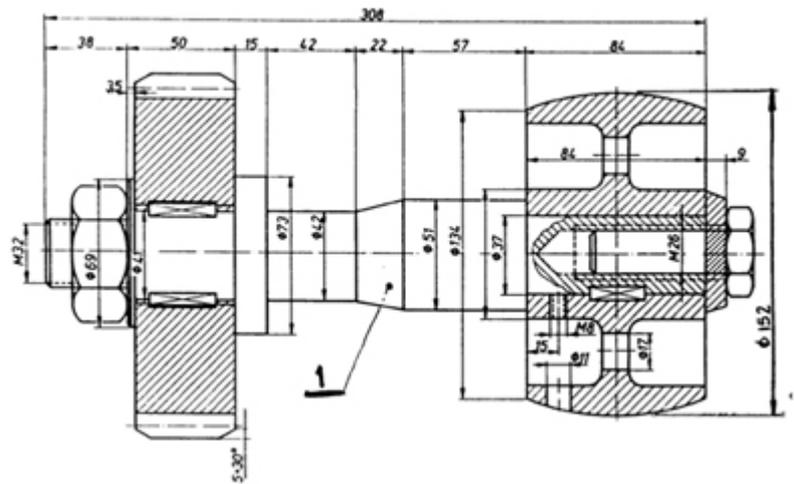


UNIDAD 2. EXPRESIÓN GRÁFICA



HERRAMIENTAS DE DIBUJO.
TRAZADO DE PARALELAS Y PERPENDICULARES.
NORMALIZACIÓN, SOPORTES Y FORMATO
REPRESENTACIÓN DE OBJETOS.
DIBUJO A MANO ALZADA.
DIBUJO EN PERSPECTIVA.
VISTAS DE UN OBJETO.
ACOTACIÓN
EJERCICIOS.

Esta unidad pertenece a los apuntes Marea Verde

1 HERRAMIENTAS DE DIBUJO.

Las herramientas que vamos a utilizar para dibujar son:

- lápiz (siempre bien afilado) o portaminas
- goma de borrar
- juego de reglas (regla milimetrada, escuadra y cartabón, transportador)
- Transportador de ángulos
- compás

1.1 LÁPIZ

El lápiz consta de una mina de grafito dentro de un cilindro o hexágono de madera.



Cuando presionas la mina sobre el papel, ésta se deshace, y es lo que pinta el papel. Hay diferentes **durezas** de mina, que se identifican por unas letras y números:

6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H, HB, B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B



En tecnología vamos a usar siempre un lápiz medio a duro, es decir, **HB a 6H**.

Para dibujar debes tener siempre el lápiz bien afilado.

1.2 REGLA MILIMETRADA.

Sirve para trazar líneas rectas y para tomar medidas.



- Las líneas largas corresponden a los centímetros.

- Las líneas cortas corresponden a los milímetros.
- Para medir debes empezar desde el cero (¡No desde el extremo de la regla!)

Km	Hm	Dam	m	dm	cm	mm
Kilómetro	Hectómetro	Decámetro	Metro	Decímetro	Centímetro	milímetro

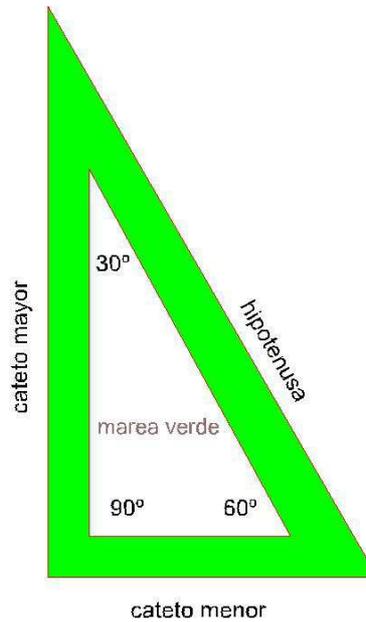
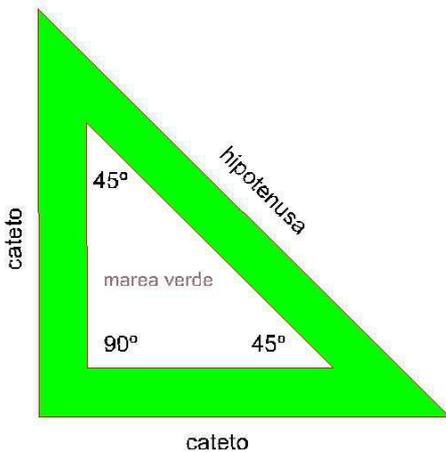


1.3 ESCUADRA Y CARTABÓN.

La escuadra y el cartabón son instrumentos que utilizamos para trazar líneas rectas **paralelas** y **perpendiculares**.

Tienen forma de triángulo rectángulo (ya que tienen un ángulo de 90°). La escuadra es isósceles (sus dos catetos miden igual) y el cartabón es escaleno (sus dos catetos son distintos).

Observa los ángulos de cada una de ellas:



Recuerda que los ángulos de un triángulo suman 180°:

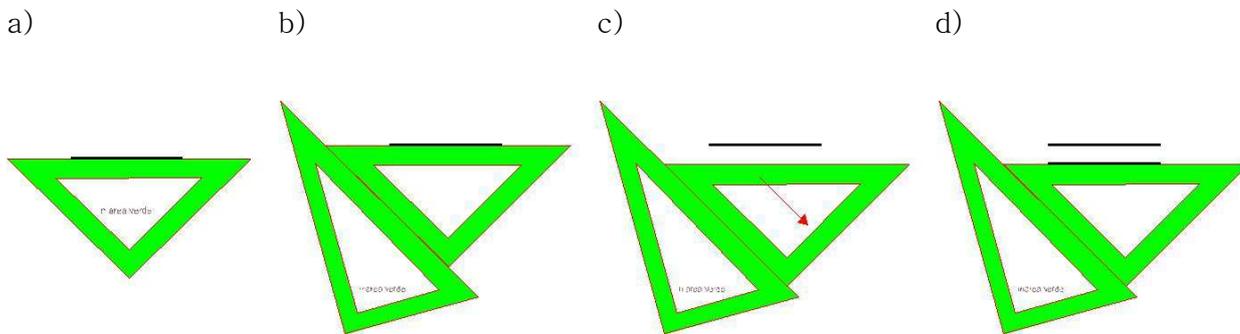
- Escuadra: $90^\circ + 45^\circ + 45^\circ = 180^\circ$
- Cartabón: $90^\circ + 60^\circ + 30^\circ = 180^\circ$

1.3.1 TRAZADO DE PARALELAS Y PERPENDICULARES.

1.3.2 TRAZADO DE PARALELAS.

Para trazar paralelas a una recta hay que seguir los siguientes pasos:

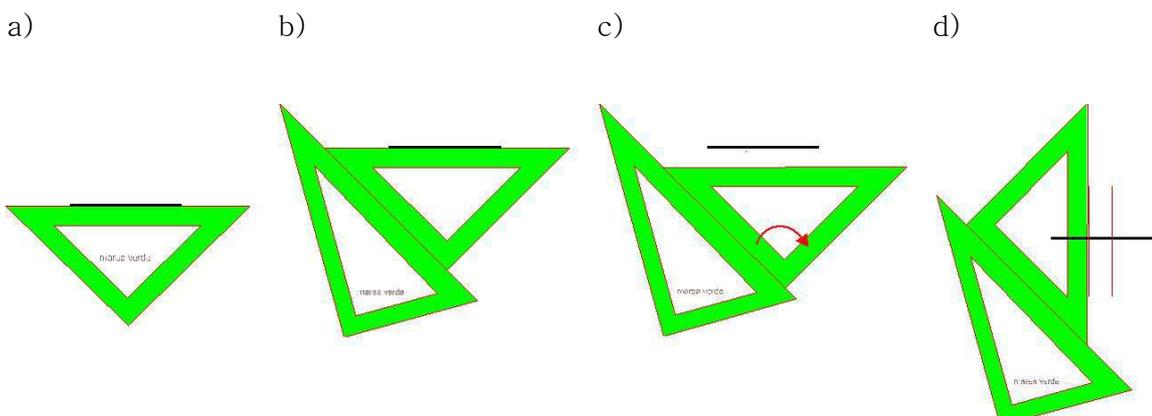
- Hacemos coincidir la hipotenusa de la escuadra con la recta a la que queremos trazar paralelas.
- Apoyamos el uno de los catetos de la escuadra en la hipotenusa del cartabón.
- Deslizamos la escuadra sobre el cartabón.
- Trazamos con el lápiz rectas siguiendo la hipotenusa de la escuadra.



1.3.3 Trazado de perpendiculares

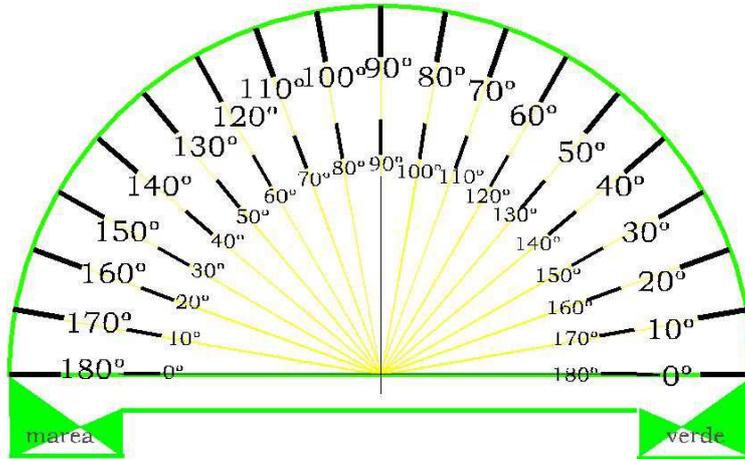
Para trazar perpendiculares a una recta hay que seguir los siguientes pasos:

- Hacemos coincidir la hipotenusa de la escuadra con la recta a la que queremos trazar perpendiculares.
- Apoyamos uno de los catetos de la escuadra en la hipotenusa del cartabón.
- Cambiamos el cateto de la escuadra que apoya en la hipotenusa del cartabón.
- Trazamos con el lápiz rectas siguiendo la hipotenusa de la escuadra.



1.4 EL TRANSPORTADOR DE ÁNGULOS.

Se emplea para medir ángulos. Tiene forma semicircular (con una escala de 0° a 180°) o circular (con una escala de 0° a 360°).



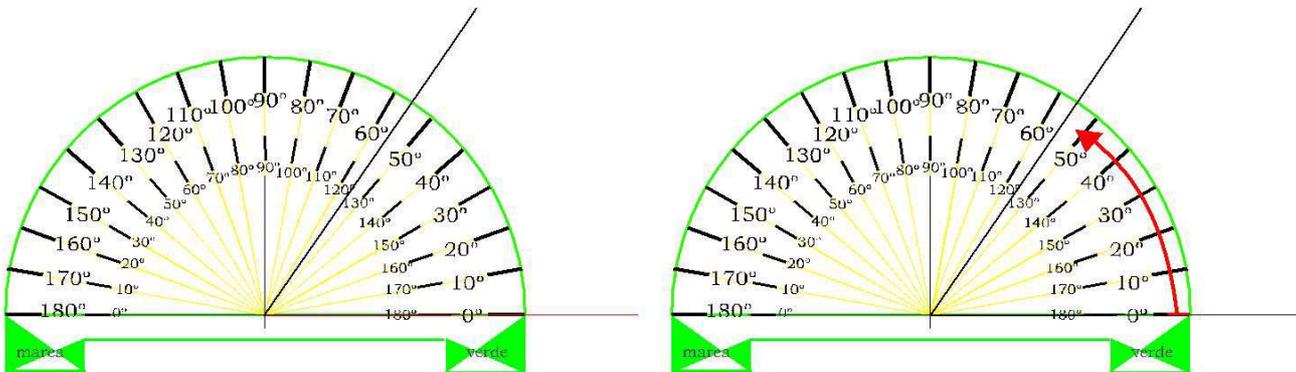
1.4.1 MEDICIÓN DE ÁNGULOS.

Para medir un ángulo se siguen los siguientes pasos:

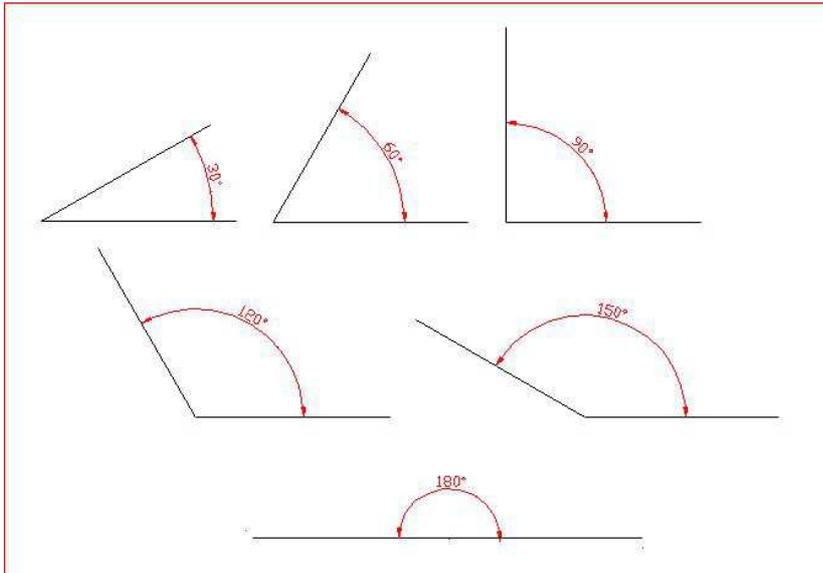
- Pon el **centro** del transportador coincidiendo con el **vértice** del ángulo que quieres medir.
- Pon el eje horizontal del transportador coincidiendo con uno de los lados del ángulo.
- Toma la lectura, teniendo en cuenta que debes fijarte en la **escala en la que los números van creciendo desde el 0°** (que coincide con el lado del ángulo sobre el que comenzaste a medir).
- Los ángulos se miden en **grados sexagesimales** (cada una de las divisiones del transportador es un grado). A su vez, entre dos marcas aparecen divisiones que indican las décimas de grados.

a) y b)

c)



Para no equivocarte al medir los ángulos, debes tener como referencia los principales ángulos que ya conoces: 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, etc.



1.5 COMPÁS.

El compás es un instrumento de dibujo que sirve para trazar circunferencias y arcos, así como para trasladar medidas.

La aguja del compás debe sobresalir algo respecto la mina (medio milímetro).

La punta del compás debe estar siempre bien afilada. Puedes usar para ello papel de lija de grano fino, o una lima de uñas.

1.5.1 MANEJO DEL COMPÁS.

- Para usarlo correctamente debes sujetarlo por arriba sólo con el dedo índice y pulgar, y poner la punta del compás en el centro cuya circunferencia quieres trazar.
- Inclina ligeramente el compás hacia donde quieres dibujar la curva, para que te resulte más sencillo.
- Nunca repases los trazados que ya has hecho si no te ha salido la circunferencia de un solo giro, ya que te quedará peor.



2 NORMALIZACIÓN, SOPORTES Y FORMATO

Al igual que por ejemplo en el código de circulación hay señales, símbolos y normas que nos permiten entendernos, también en el dibujo técnico existen unas normas comunes que nos permiten comunicar medidas, escalas, ejes, formatos, simbología, etcétera entre personas que no tienen por qué haber hablado. Ni siquiera por qué hablar el mismo idioma.

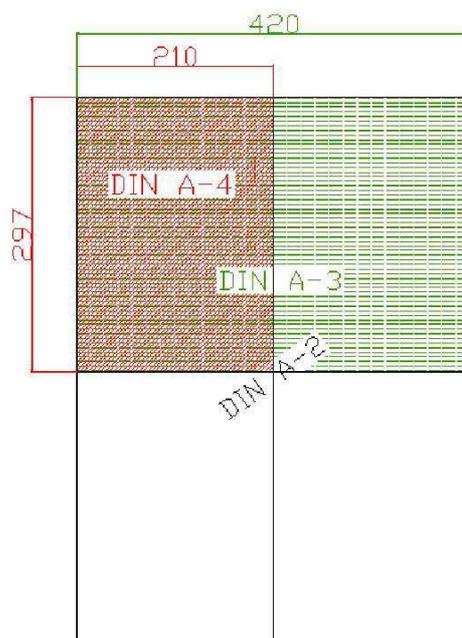
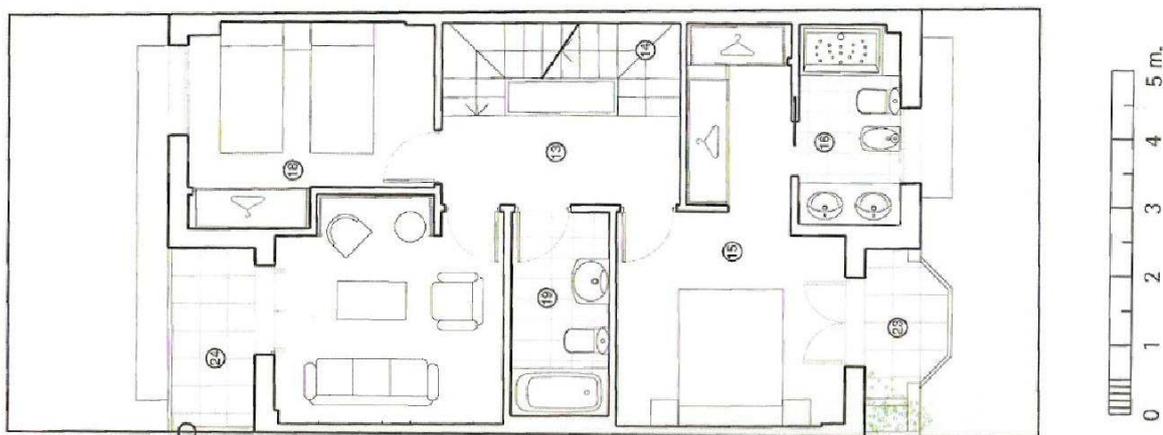
Esto es la **normalización**: el conjunto de normas y símbolos que acuerdan algunos países para poder fabricar y comercializar sus productos.

Para poder fabricar un producto, es necesario poder interpretar los planos de otras personas, y para ello debemos conocer y utilizar las mismas normas y los mismos símbolos.

Observa el siguiente plano:

¿Qué representa? ¿Qué son estos símbolos? ¿Cuál es la estancia más grande?

Imagina qué ocurriría si, al hacer los planos de una casa, cada uno dibujara las puertas, ventanas, etc. de forma distinta.



Ya has estudiado cómo la dureza de los lápices está normalizada. Pero todo en el dibujo técnico lo está. A lo largo de esta unidad vas a ir estudiando algunos casos.

2.1 PAPEL

También el papel en dibujo técnico está normalizado. Los tamaños de papel que se utilizan se llaman **formatos DIN**.

El formato más común es el **DIN A-4**, que tiene unas medidas de **210x297 mm**. Es el “tamaño folio”.

También has usado el formato DIN A-3, que es el tamaño de una cartulina doble (2 folios), o incluso el DIN A-2, que equivale a dos DIN A-3.

2.2 ESCALAS.

Hay ocasiones en las que no se puede dibujar un objeto en el papel a tamaño real, bien porque el objeto es muy grande y no cabría en el papel, o bien porque es demasiado pequeño y no se aprecian bien sus detalles.

En estos casos se dibuja a **escala**, es decir: con un tamaño proporcional al real, pero más grande o más pequeño que éste (aumentando o disminuyendo todas sus medidas en la misma proporción).

La escala indica la relación entre la medida real y la del dibujo.

Hay tres tipos de escala:

- a) **ESCALA DE REDUCCIÓN**. Se usa cuando el objeto es demasiado grande, y se reduce para que quepa en el papel. De este modo, el dibujo es más pequeño que la realidad. Es una expresión del tipo: 1:n



- b) **ESCALA DE AMPLIACIÓN**. Se usa cuando el objeto es demasiado pequeño, e interesa ampliarlo para observarlo en detalle. En este caso el dibujo es más grande que el objeto real.



c) **ESCALA NATURAL.** Cuando el dibujo se realiza a tamaño real (es decir, ni se amplía ni se reduce).



Por ejemplo:

- Escala 2:1 significa que el dibujo del objeto tiene el doble de tamaño que el objeto real
- Escala 1:2 indica que el dibujo tiene la mitad de tamaño que el objeto.
- Cuando el dibujo tiene el mismo tamaño que el objeto real, la escala se llama natural.

Ejemplos:

Tamaño real (E 1:1)



Escala de reducción (E 1:2)



También las escalas están normalizadas. En el siguiente cuadro puedes ver las más frecuentes:

--

ESCALAS NORMALIZADAS			
Escala natural	E 1:1		
Escala de reducción	E 1:2	E 1:10	E 1:100
	E 1:5	E 1:20	E 1:1000
Escala de ampliación	E 2:1	E 10:1	E 50:1
	E 5:1	E 20:1	E 100:1

3 REPRESENTACIÓN DE OBJETOS.

El dibujo técnico es la mejor forma de comunicar ideas o proyectos y describir piezas, máquina u objetos. Piensa en lo complicado que sería explicar con palabras el plano de la casa de la página 7. Es por ello que los proyectos van necesariamente acompañados de planos y dibujos.

El proceso de elaboración de planos pasa por varias fases:

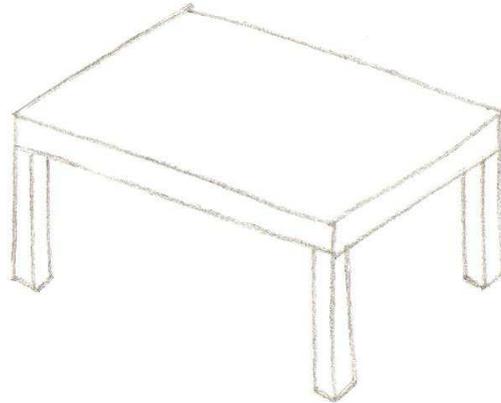
Primero se hace un boceto, después un croquis, y por último los planos de las vistas y la perspectiva de la figura. A continuación irás viendo qué es todo esto.

3.1 DIBUJO A MANO ALZADA: boceto y croquis.

3.1.1 BOCETO:

El **boceto** es un primer apunte o borrador de la imagen mental que nos sugiere un objeto. Es aproximado y poco detallado. No incluye detalles ni medidas exactas. Se realizan a mano alzada, es decir, sin utilizar reglas.

Ejemplo:

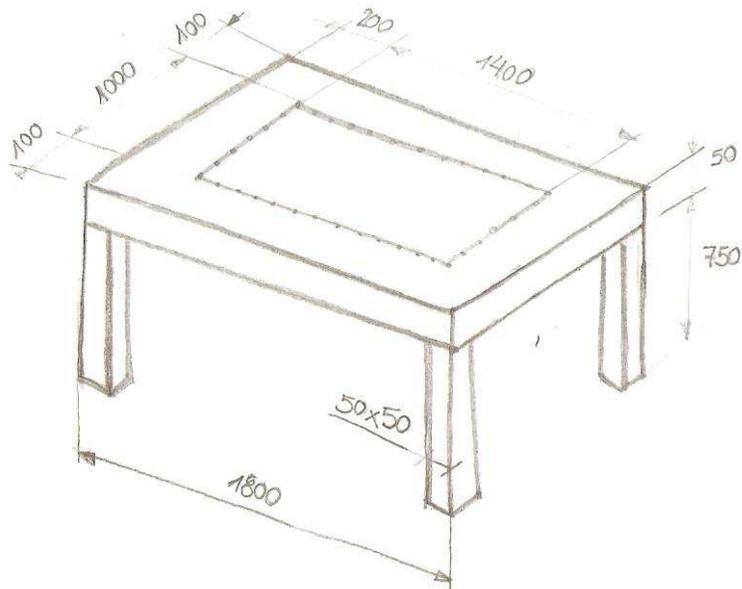


3.1.2 CROQUIS:

Tras realizar el boceto, se realiza el croquis.

Es un dibujo también a mano alzada, pero más detallado. Incluye información sobre medidas, materiales, modos de unión entre piezas, notas aclaratorias, etc.

Ejemplo:



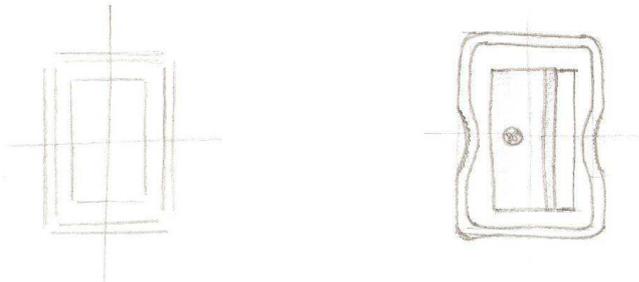
3.2 TÉCNICAS PARA DIBUJAR:

3.2.1 DIBUJO EN 2D.

Para dibujar figuras planas, conviene dibujar primero el cuadrado o rectángulo que contiene el objeto, y los ejes de simetría, para dibujar simétricamente a ambos lados del mismo. Así es más fácil que el objeto salga proporcionado.

Como estás haciendo trazos auxiliares, dibuja con líneas muy tenues, para poder borrarlas luego fácilmente. Luego puedes repasar con trazo más fuerte el dibujo resultante.

Ejemplo: dibujo de un sacapuntas.



3.2.2 DIBUJO EN 3D.

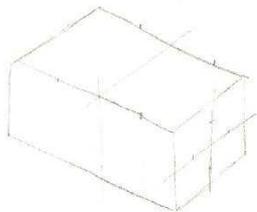
Para dibujar en 3D es muy útil dibujar las piezas contenidas en cubos o prismas, e ir añadiendo o quitando los bloques que se vayan necesitando.

Debes tener en cuenta primero en qué posición vas a dibujar la pieza. Hazlo desde una posición en la que se vean bien los detalles.

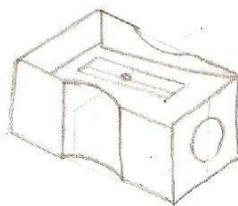
De igual modo, debes realizar los trazos muy tenues. Al final puedes borrar los que sobran, y repasar con trazo más fuerte el dibujo resultante.

Ejemplo:

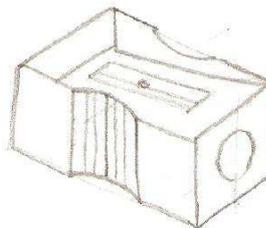
Paso 1



Paso 2



Paso 3



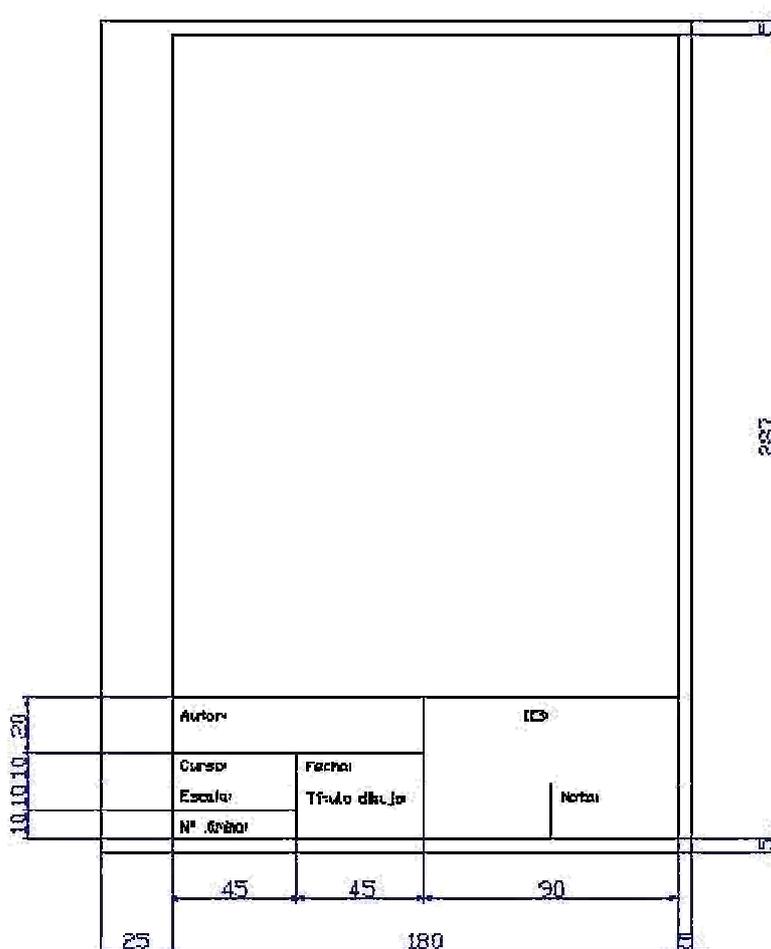
Un consejo: Para dibujar circunferencias con la mayor precisión posible, se dibujan inscritas en cuadrados o cubos.

3.2.3 CON ÚTILES DE DIBUJO: DIBUJO TÉCNICO.

Los croquis dibujados con reglas, escuadra y cartabón, y delineados con tinta, se llaman **PLANOS**.

Al dibujar un plano, se hace con unas normas:

- Se realiza con un formato de papel determinado (DIN A4, DIN A3, etc.)
- La lámina se delimita por un marco exterior.
- Dentro de él se realiza el dibujo.
- En la parte inferior del papel, debajo del dibujo, hay un recuadro, que se llama **cajetín**, con datos sobre el dibujo (autor, nombre del dibujo, fecha, escala, etc).



4 DIBUJO EN PERSPECTIVA.

Los objetos que nos rodean tienen tres dimensiones, es decir, tienen volumen. El papel en cambio sólo tiene dos dimensiones, con lo cual dibujar el objeto dando sensación de volumen entraña cierta dificultad.

La representación de un objeto en el papel de forma que dé impresión de volumen se llama dibujo en **perspectiva**.

Hay varios tipos de perspectivas. Veremos dos de ellas: isométrica y caballera.

4.1 *PERSPECTIVA CABALLERA*

En la perspectiva caballera se dibujan 3 ejes: uno vertical (altura), uno horizontal (anchura), y uno oblicuo (profundidad), que forma 135° con los otros dos.

Para dibujar en perspectiva caballera vamos a usar hojas de cuadros como las de tu cuaderno.

Pasos para dibujar en caballera:

Usa escuadra y cartabón para todos los trazados.

1) Dibujamos los ejes:

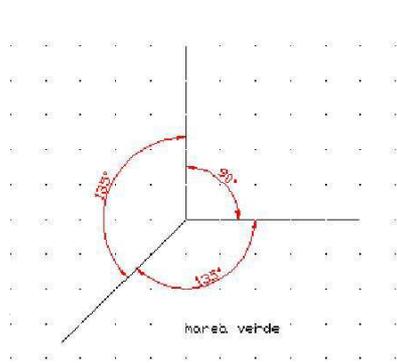
- o Los ejes horizontal y vertical coinciden con las líneas de la cuadrícula.
- o El eje oblicuo coincide con las diagonales de la cuadrícula.

2) Dibujamos la cara que más información nos da (verás más adelante que se corresponde con el alzado).

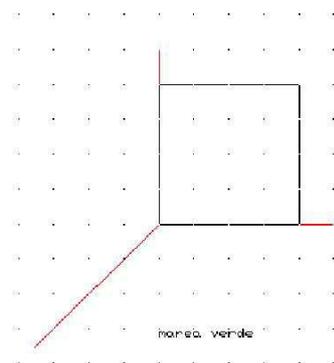
3) A partir de ella, completa las líneas en las demás direcciones (para dar profundidad a la pieza).

- o En el eje oblicuo (profundidad), las medidas se reducen a la mitad. Así se consiguen figuras más realistas.

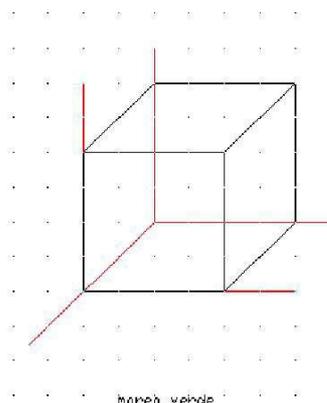
1)

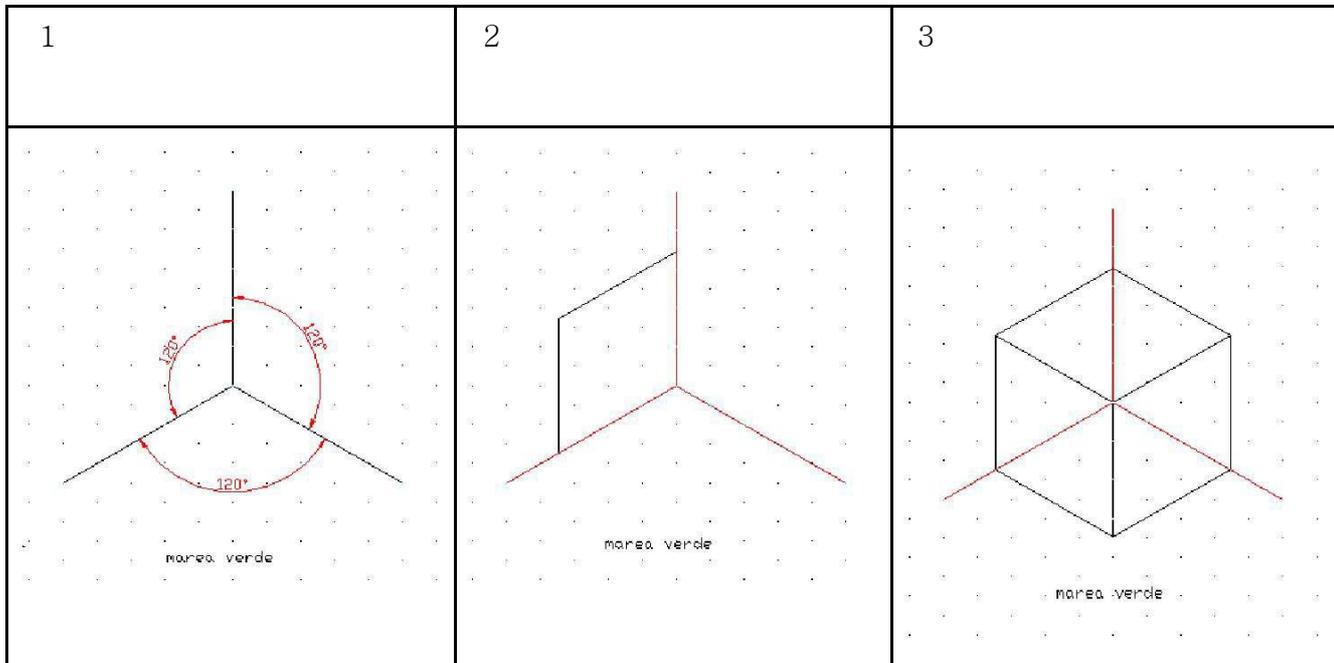


2)



3)





- *En isométrica no se reducen las medidas en los ejes oblicuos.*

- Recuerda que te puede ser útil la técnica del encaje (dibujar cuadrados o rectángulos, y trabajar a partir de ellos).

- Haz los trazos muy flojitos. Al final, remarca las aristas visibles y borra las líneas sobrantes.

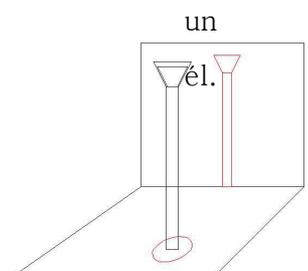
5 VISTAS DE UN OBJETO.

La representación en perspectiva sirve para darnos una idea clara del objeto. Pero en ocasiones, los objetos a dibujar son demasiado complejos, y dibujando en perspectiva no se pueden mostrar algunos detalles, ni las dimensiones reales del objeto. Por ello, en los planos para la fabricación de objetos se utiliza otra forma de representación: por medio de **vistas**.

Una vista de un objeto es la imagen que se obtiene al proyectar **ortogonalmente** éste sobre un plano.

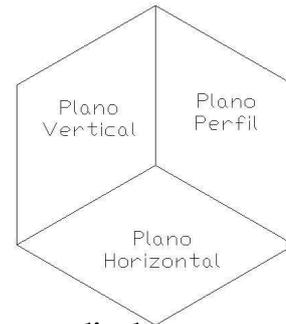
Una vista o proyección ortogonal sería por ejemplo la sombra de objeto sobre el suelo al incidir la luz justo perpendicularmente a ella.
Otra vista sería la sombra de ese mismo objeto sobre una pared, incidiendo la luz perpendicularmente a ella.

Observa como ejemplo las proyecciones ortogonales aproximadas de una farola sobre el suelo y sobre una pared.



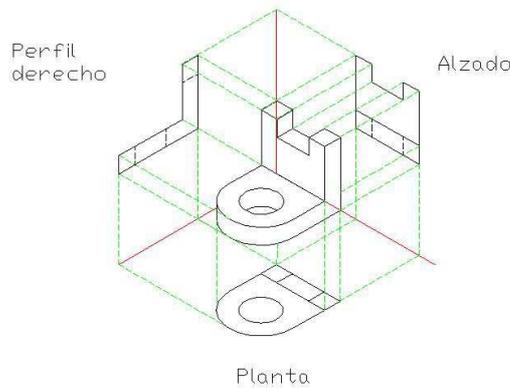
Para estudiar las proyecciones ortogonales de una figura, tomaremos de referencia tres planos perpendiculares:

- Plano vertical (PV)
- Plano horizontal (PH)
- Plano de perfil (PP).



Pasos a seguir para hallar las vistas de una figura:

- 1) Sitúa la figura entre los planos, y mirando el objeto **perpendicularmente** a cada plano (justo de frente a cada uno de los planos), dibuja lo que ves en cada uno de ellos.
- 2) Cada uno de los dibujos obtenidos en cada plano se llama **proyección o vista**.
 - o La proyección sobre el **plano vertical** se llama **ALZADO**
 - o La proyección sobre el **plano horizontal** se llama **PLANTA**
 - o La proyección sobre el **plano de perfil** se llama **PERFIL**.



- 3) Desplegando los planos obtengo las 3 vistas.

5.1 DIBUJAR VISTAS DE PIEZAS

La representación de las vistas también está normalizada.

En primer lugar dibuja los ejes (líneas horizontales y verticales) que definen los cuatro cuadrantes donde irá situado el dibujo.

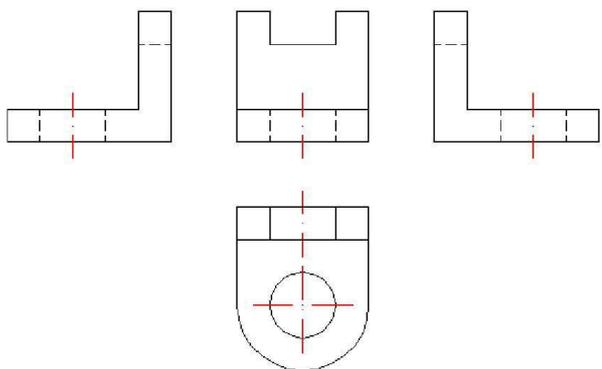
- Toma como **alzado (vista de frente)** la cara que mejor muestre la forma de la pieza. Dibújalo a tamaño real (o a escala), pero con las medidas adecuadas.
- La **planta** ha de quedar justo debajo del alzado. Para conseguirlo, utiliza líneas auxiliares verticales.
- Los **perfiles** han de quedar a la misma altura que el alzado. Para ello, usa líneas auxiliares horizontales. También puedes llevar con el compás líneas auxiliares a partir de la planta para ayudarte a hacer el alzado.
- Hay dos perfiles: el **izquierdo** (el que toco con la mano izquierda al mirar al objeto de frente) y el **derecho** (el que toco con la mano derecha al mirar al objeto de frente). Observa cómo el perfil izquierdo queda al lado derecho del alzado, así como el derecho queda al lado izquierdo del dibujo. Esto es debido a la posición en la que quedan los planos de proyección al desplegarlos.

- Las **aristas** de la pieza que sean **visibles** se dibujan con **línea continua**, y las **ocultas** (las que sólo serían visibles si la pieza fuese transparente) se dibujan con **línea de trazos** (discontinua).

Recomendaciones:

- Todas las líneas del dibujo han de trazarse utilizando regla.
- Deja un espacio razonable entre las aristas de la pieza y los ejes del dibujo.
- Una vez que has dibujado puedes borrar las líneas auxiliares. También puedes borrar los ejes que usamos para colocar las vistas en sus cuadrantes correspondientes.

En el caso de la figura anterior, las vistas quedarían:



Observa cómo, a diferencia del dibujo en perspectiva, en cada vista no se ve todo el volumen, sino sólo 2 dimensiones a la vez:

- En el alzado: altura y anchura
- En la planta: longitud y anchura
- En el perfil: altura y longitud

ACOTACIÓN

Cuando tengo un croquis o un plano terminado, es imprescindible incluir todas sus dimensiones (**cotas**). De este modo, la persona que tenga que fabricar el objeto sabrá darle el tamaño adecuado a cada una de las piezas.

La **acotación** de piezas está también normalizada.

- Se acotan las longitudes de los lados, radios, etcétera y los ángulos.
 - Las longitudes se expresan siempre en **milímetros**, a no ser que se indique otra cosa. Por ello, sólo se anota la cifra, sin poner la unidad, ya que ésta se sobreentiende.
 - Los ángulos se expresan en grados sexagesimales.
- Las cifras de cota indican siempre la **medida real** del elemento (hayamos realizado el dibujo a escala o no).
- Las cotas se escriben sobre unas líneas, limitadas por dos

flechas en los extremos, que se llaman **líneas de cota**. Además, están delimitadas por las líneas auxiliares de cota, que son dos líneas perpendiculares a ellas. Todas ellas son de trazo fino y continuo.



- Procura que nunca se crucen las líneas de cota, para que el dibujo quede más claro.
- Se ponen sólo las cotas necesarias. No dupliques información.

Ejemplo: Observa cómo quedaría la figura anterior acotada, ya lista para ser fabricada:

