

Cuando vamos a comprar un determinado objeto de un cierto precio todos seguimos un proceso parecido que podemos extrapolar al proceso tecnológico. Imagina que queremos comprar un automóvil.

Una vez que hemos decidido comprarlo, lo primero que nos planteamos es para qué lo vamos a utilizar (turismo, deportivo, familiar,..), qué características queremos que tenga, cuánto queremos gastarnos,...

A partir de ahí empezamos a buscar información, a través de la experiencia de amigos, los concesionarios en los que preguntemos, internet...

En este punto nos quedaremos con unos pocos modelos e intentaremos negociar con los concesionarios.

Elegido el modelo lo ajustaremos todavía más a nuestra demanda eligiendo el color de la pintura y las opciones.

Las consecuencias de la elección realizada no acaban aquí ya que influirá en el uso posterior: gasto por consumo de gasolina, mantenimiento a realizar, coste ruedas,... Como hemos visto, el proceso puede ser largo y laborioso, en el tenemos que invertir tiempo y respetar un cierto orden. El proceso tecnológico sigue un proceso parecido desde que detectamos la necesidad de satisfacer una necesidad hasta que materializamos la solución pasando por los diferentes pasos de diseño, pruebas y fabricación.

Módulo IV

Unidad 15

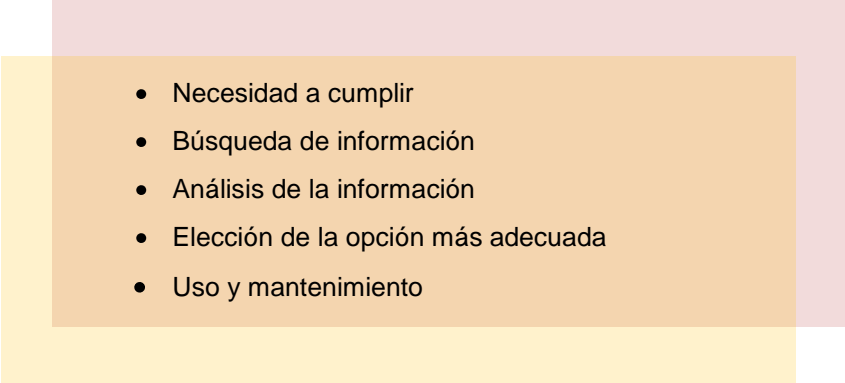
Índice

1. Introducción	3
1.1 Descripción de la unidad didáctica	3
1.2 Conocimientos previos	3
1.3 Objetivos didácticos	3
2. Materiales	4
2.1 La madera	4
2.2 Los metales	5
2.3 Los plásticos	6
2.4 Materiales pétreos	7
2.5 Materiales cerámicos	8
3. Técnicas de representación	9
3.1 Boceto, Croquis y Planos	9
3.2 Escalas	9
3.3 Sistemas de Representación	11
3.3.2.1 Perspectiva Caballera	13
3.3.2.2 Sistema Isométrico	14
3.4 Acotación	15
4. Desarrollo de proyectos técnicos.Método de proyectos	16
4.1 Método de proyectos	17
4.1.3.1 Diseño	19
4.1.3.2 Planificación	19
5. Actividades	28
5.1 Actividades Propuestas	28
5.2 Actividades Complementarias	28
5.3 Ejercicios de autoevaluación	29
6. Solucionarios	32
6.1 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación	32
7. Glosario	34
o Alzado. Representación de un objeto visto de frente.	34
o Planta. Representación de un objeto visto desde arriba.	34
o Perfil. Representación de un objeto visto desde uno de sus lados.	34
8. Bibliografía	34

1. Introducción

1.1 Descripción de la unidad didáctica

Después de leer el texto del recuadro que se encuentra en la primera página de esta unidad didáctica, podríamos concretar que el esquema general que seguimos es el siguiente:

- 
- Necesidad a cumplir
 - Búsqueda de información
 - Análisis de la información
 - Elección de la opción más adecuada
 - Uso y mantenimiento

1.2 Conocimientos previos

Antes de empezar el estudio de la unidad son necesarios los siguientes conocimientos:

- Para operar con escalas deberás repasar las operaciones con números fraccionarios.
- Para realizar representaciones tienes que conocer los trazados básicos de dibujo. Trazado de rectas y circunferencias.
- Tienes que recordar los conceptos de paralelismo, perpendicularidad y equidistancia.

1.3 Objetivos didácticos

- Conocer las diferentes técnicas de representación.
- Saber utilizar las escalas.
- Conocer las características de los materiales para saber cual es más adecuado a cada necesidad.
- Describir en qué consiste un proyecto técnico y sus fases.

Antes de empezar con lo que es un proyecto técnico deberemos conocer un poco más las diferentes facetas que influirán en las decisiones que tomemos y en el resultado final.

Así veremos cómo representar nuestras ideas y con qué materiales las materializamos de la forma más efectiva.

2. Materiales

Si recordamos la forma de nombrar diferentes periodos de la historia veremos que hay alguna de ellas que las nombramos en función del material que dominaban sus pobladores: la edad de piedra, la de bronce, la del hierro, etc. Esto nos hace darnos cuenta de que a medida que el hombre ha ido conociendo diferentes materiales y su manipulación ha ido dando respuestas a diferentes problemas o necesidades.

A medida que la tecnología ha ido evolucionando mayor ha sido la cantidad de materiales disponibles, pero también los requisitos exigidos a esos materiales.

En la elección de un material no sólo evaluaremos que cumpla las características necesarias, también necesitaremos que sean compatibles con los procesos de fabricación y además sean lo más baratos posibles.

No sólo los materiales hacen que evolucione la tecnología, en muchas ocasiones es la propia tecnología la que demanda un determinado tipo de materiales que serán desarrollados para procesos concretos.

Es preciso recordar que en tecnología ningún material es bueno o malo, unos materiales serán mejores que otros para unas cosas pero peores para otras, nuestro objetivo debe ser elegir aquel que mejor resuelva el conjunto de todos los condicionantes impuestos. Un material puede ser perfecto pero excesivamente caro lo que podría hacer inviable la comercialización.

Por ello para poder emplear correctamente los materiales deberemos conocer sus propiedades, sólo de esta manera podemos explotar sus potencialidades y evitar sus inconvenientes.

2.1 La madera

La madera es un material de origen vegetal que se obtiene de los troncos de los árboles. Estos están compuestos por fibras de celulosa unidas con lignina.

2.1.1. Propiedades de la madera

- **Baja densidad:** debido a esta propiedad flota en el agua, por lo que ha sido empleada en la fabricación de embarcaciones.
- **Material resistente.** Las maderas más duras son las que proceden de árboles con un crecimiento lento.
- **Flexibilidad:** por esta propiedad, muchas clases de maderas presentan facilidad para ser dobladas en el sentido de sus vetas.
- **Nula conducción del calor y la electricidad:** por este motivo es muy buen aislante.
- **Fácil de trabajar:** es sencillo darle forma si se emplean los útiles adecuados.

2.1.2. Inconvenientes de la madera

- Al ser un material vivo sufre dilataciones y contracciones.
- Es preciso tratarla para protegerla de las inclemencias climatológicas.
- Puede ser atacada y destruida por insectos y hongos.

2.1.3. Formatos comerciales de la madera

- Madera maciza, se obtiene cortando los troncos en bruto, pudiendo presentarse como:
 - Lámina o chapa.
 - Tablero macizo.
 - Listones.
 - Molduras o perfiles.
- Maderas prefabricadas, obtenidas a partir de maderas sometidas a procesos industriales:
 - Aglomerado o conglomerado, mezcla de virutas de madera unidas con cola.
 - Tableros de fibras (DM, mezcla de fibras y resinas comprimidos)
 - Madera alistonada, formada por listones macizos encolados para formar tableros o formas.

2.2 Los metales

Los metales se obtienen a partir de los minerales existentes en la naturaleza. Para obtenerlos tenemos que separar la parte de las rocas no útil (ganga) de la parte aprovechable (mena), a partir de este punto cada metal es extraído mediante diferentes procesos metalúrgicos.

2.2.1. Propiedades de los metales

- Buenos conductores eléctricos: por ello se utilizan como conductores.
- Buenos conductores térmicos: se emplean en intercambiadores de calor.
- Materiales resistentes.
- Nula conducción del calor y la electricidad: por este motivo es muy buen aislante.
- Maleabilidad. Los metales se laminan fácilmente.
- Ductilidad. Permite a los metales estirarse hasta formar alambres e hilos finos.
- Tenacidad. Que les permite resistir sin romperse ante fuerzas externas.

2.2.2. Inconvenientes de los metales

- Se oxidan con facilidad.
- Diferentes técnicas de producción y fabricación.

2.2.3. Principales metales

- **Acero**, es una aleación de hierro y carbono ampliamente utilizada a lo largo del tiempo. Destaca por su precio y resistencia.
- **Aluminio**, se emplea aleado con diferentes elementos. Empleado ampliamente en construcción.
Sobresale por su buena relación resistencia/peso, su buena conductividad térmica y eléctrica y su resistencia a la corrosión.

- **Cobre.** Muy buen conductor térmico y eléctrico y resistente a la corrosión. Empleado en cables, calderas y en intercambiadores de calor.
- **Bronce** aleación de cobre con estaño. Es muy resistente al desgaste y a la corrosión.
- **Latón:** aleación de cobre y cinc. Destaca por su resistencia a la corrosión, por lo que se usa en la fabricación de elementos para fontanería.

2.3 Los plásticos

Los plásticos son los materiales que más tarde han entrado en los procesos productivos. Se obtienen mediante procesos químicos que facilitan la unión de pequeñas moléculas (monómeros) para formar largas cadenas (polímeros). Dependiendo de la longitud de estas cadenas y los enlaces entre ellas obtendremos los diferentes tipos de plásticos.

La mayoría se obtienen del **petróleo, gas natural o carbón** y sus derivados aunque existen otros de origen **vegetal** como el látex o el caucho. Se les puede añadir diferentes aditivos para modificar sus propiedades.

2.3.1. Propiedades de los plásticos

- Buena Resistencia mecánica.
- Facilidad de fabricación
- Aislamiento eléctrico, térmico y acústico.
- Baja densidad.
- Resistencia a la corrosión
- Son impermeables
- Son fácilmente reciclables.

2.3.2. Clasificación de los plásticos

Los **termoplásticos** son materiales que al calentar se reblandecen por lo que podemos variar su forma las veces que queramos. Al enfriarse recuperan su rigidez y propiedades. Esto es así porque las cadenas de polímeros no se encuentran fuertemente enlazadas.

Se clasifican en siete grandes grupos para facilitar su reciclado.

1. **PET**, (polietileno tereftalato) es transparente y es usado ampliamente en la fabricación de botellas.
2. **Polietileno alta densidad**, (HDPE), es rígido y con él se fabrican la mayoría de recipientes y juguetes.
3. **Polivinilcloruro**, (PVC), usado para fabricar tuberías, mangueras, revestimiento de cables...
4. **Polietileno baja densidad**, (LDPE), ligero y transparente con él fabricamos las bolsas y films transparentes.
5. **Polipropileno** (PP), con buena resistencia química y dureza, se emplea para fabricar botellas y embalajes.

6. **Poliestireno (PS)**, con el que fabricamos las cajas de CD's, perchas, vasos desechables, embalajes y aislamiento térmico.
7. **Otros**, en este grupo englobamos otros plásticos como el teflón, el metacrilato, el nilón,...

Los **termoestables**, son plásticos que sólo pueden ser moldeados una vez, ya que sus cadenas están fuertemente enlazadas. Son más duros que los termoplásticos pero también más quebradizos.

Forman parte de este grupo:

1. **Resinas fenólicas**, una de ellas es la baquelita. Aislante del calor y la electricidad. Es usada en los mangos de los utensilios de cocina.
2. **Resinas de poliéster**. Utilizadas para unir y reforzar la fibra de vidrio.
3. **Resinas epoxi**, muy usadas como pegamentos.
4. **Poliuretano**, con los que fabricamos barnices, espumas aislantes y gomas.
5. **Melaminas**, usadas ampliamente para recubrir tableros de aglomerado en los muebles.
6. **Resinas ureicas**, con las que fabricamos los interruptores eléctricos.

Los **elastómeros** son plásticos muy elásticos que sólo pueden ser moldeados una vez. Tienen el inconveniente de degradarse y perder propiedades con el paso del tiempo y la acción de los agentes meteorológicos.

Los más utilizados son:

1. **Látex**, usado en la fabricación de guantes.
2. **Caucho**, utilizado para fabricar neumáticos.
3. **Siliconas**, utilizadas como sellantes.
4. **Neopreno**, podemos verlo en trajes impermeables y recubrimiento de cables.

2.4 Materiales pétreos

Los materiales pétreos pueden ser:

- **Piezas de piedra natural**, que pueden proceder de canteras a cielo abierto o de minas.
- **Aglomerantes**, se obtienen de las graveras. Son de tamaño más reducido y se emplean como elemento de unión de otros elementos.
Se usan fundamentalmente en construcción.

2.4.1. Propiedades de los materiales pétreos

- Compactos, homogéneos y tenaces.
- Sólo resisten esfuerzos de compresión.
- Resistencia a condiciones ambientales.
- Impermeables.
- Resistentes al fuego.

2.4.2. Principales materiales pétreos

- **Mármol.** Roca porosa muy densa empleada para construcciones decorativas.
- **Granito.** Roca muy densa empleada para construcciones decorativas, tiene la ventaja de ser impermeable por lo que puede emplearse en encimeras de cocina.
- **Pizarra.** Material impermeable que se extrae en forma de láminas. Se usa fundamentalmente en recubrimientos de tejados.
- **Cemento.** Se obtiene mezclando, triturando y calcinando arcilla y caliza, a esta mezcla se añade yeso. Para utilizarlo se mezcla con agua creando una mezcla que endurece al secarse. Se utiliza mezclado con otros aglomerantes.
- **Mortero.** Mezcla de cemento y arena. Se usa como material de unión de otros elementos de construcción.
- **Hormigón.** Formado por cemento, arena y grava forma una mezcla con gran resistencia a la compresión. Para soportar esfuerzos de tracción se utiliza hormigón armado, material compuesto de hormigón (resiste los esfuerzos de compresión) y una estructura de acero que es la que soporta los esfuerzos de tracción. Se utiliza para realizar cimientos, estructuras y pavimentos.

2.5 Materiales cerámicos

Los materiales cerámicos se obtienen al hornear materiales naturales, como la arcilla o el caolín, junto con una serie de aditivos. La materia prima se amasa añadiendo agua y se moldea, posteriormente se seca y a continuación se cuece en horno.

2.5.1. Propiedades de los materiales cerámicos

- Son duros pero frágiles
- Resistencia a la corrosión y a los efectos de la erosión ocasionados por los agentes atmosféricos.
- Alta resistencia a casi todos los agentes químicos.
- Son porosas.
- Gran poder de aislamiento térmico y eléctrico.
- Resistencia a altas temperaturas y al fuego.

2.5.2. Formatos comerciales de los materiales cerámicos

Porosos son cocidos a baja temperatura,

- **Arcilla cocida.** Elaborados a partir de arcilla. Empleado en la fabricación de ladrillos, bovedillas, botijos,..
- **Azulejos:** arcilla cocida con recubrimiento esmaltados y vidriados.

Impermeables o cocidos a alta temperatura, por lo que vitrifica la sílice contenida en la arena.

- **Gres:** obtenida a partir de arcilla refractaria. Es muy denso, más duro, y tiene mayor resistencia mecánica. Usado en la fabricación de baldosas y azulejos.
- **Porcelana:** arcilla blanca muy seleccionada. Se usa para fabricar vajillas, sanitarios,...

3. Técnicas de representación

Permiten transmitir la idea o concepto de manera visual. Hay una gran diversidad de métodos de representación, la elección de un método u otro dependerá del tipo de proyecto.

3.1 Boceto, Croquis y Planos

- **BOCETO:** Apunte realizado a mano que permite plasmar las ideas que tenemos sobre el objeto o proyecto a desarrollar. No incluye gran número de detalles y se va retocando a medida que se concretan las ideas. Sirve para presentar a otros nuestras ideas y empezar a debatir sobre ellas.

El boceto incluye los diferentes elementos y su posición dentro del objeto o proyecto global.

- **CROQUIS:** Representación gráfica definitiva, realizada a mano alzada, de las ideas sugeridas en el boceto.

Contiene información necesaria (dimensiones, materiales, forma de unión entre piezas, etc.) para poder interpretar fácilmente los elementos descritos.

- **PLANO:** Contiene más o menos la misma información que el croquis, pero se realiza utilizando reglas, escuadra, cartabón, compas, etc. o programas informáticos de diseño y no la mano alzada. Son dibujos delineados con una precisión muy superior al croquis lo que nos permite

3.2 Escalas

Cuando intentamos representar diferentes objetos estos pueden tener tamaños muy diferentes. De la misma manera podemos representarlo en soportes de tamaños muy diferentes, no es lo mismo dibujar sobre un papel de tamaño A-3 que hacerlo sobre un A-5, también pueden variar los tamaños de las pantallas si estamos representándolos mediante programas de diseño gráfico por ordenador.

Vemos, por tanto, que debemos establecer una relación entre el tamaño del objeto y el soporte sobre el cual lo queremos representar. Lo habitual es aumentar o disminuir las dimensiones del objeto dibujado, según convenga, de forma proporcional.

La escala de un dibujo es la proporción que existe entre el tamaño del objeto dibujado y el del objeto real.

$$E = \text{dimensión dibujada} / \text{dimensión real}$$

La elección de la escala depende de tres factores:

- Tamaño objeto real.
- Tamaño del soporte que alberga el dibujo.
- Grado de detalle de la representación.

Tendremos, por tanto, tres tipos de escala:

- **Escala de ampliación** son aquellas en las que dibujamos más grande que el objeto real, en este caso la escala es mayor que uno.
- **Escala de reducción** son aquellas en las que dibujamos más pequeño que el objeto real, en este caso la escala es menor que uno.
- **Escala unitaria** en ella dibujamos del mismo tamaño que la realidad, el valor de la escala es

E:1/1

Escalímetro:

Es un instrumento de medida que nos permite medir directamente la medida representada en un dibujo. Suele ser un prisma de forma triangular con seis escalas, dos en cada vértice del prisma



Fuente: <http://de.wikipedia.org>

Ejemplos resueltos:

1. **Si dos poblaciones se encuentran situadas en un mapa de escala 1 / 50.000 a 30cm., ¿Cuál es la distancia real que las separa en km?**

La escala nos indica que por cada centímetro dibujado en la realidad existe una distancia de 50000cm. Luego:

$$d_{\text{real}} = 30 \text{ cm} * 50000 / 1 = 1500000 \text{ cm} = 15000 \text{ m} = 15 \text{ Km}$$

2. **Una pieza dibujada a escala 5 : 1 mide 60mm. ¿Cuál es la medida de la pieza real?**

Tenemos una escala de ampliación en la que cada longitud del objeto real la dibujamos cinco veces más grande.

$$d_{\text{real}} = 60\text{mm} * 1 / 5 = 12 \text{ mm}$$

3. Una pieza real mide 360mm y la representamos a escala 1 / 6 ¿Cuánto medirá en el dibujo?

La escala es de reducción y a cada unidad de medida dibujada le corresponde una real multiplicada por 6.

$$d_{\text{dibujo}} = 360 \text{ mm} * 1 / 6 = 60\text{mm}$$

3.3 Sistemas de Representación

Un sistema de representación se define por ser un conjunto de principios que, mediante la utilización de proyecciones, permite realizar representaciones planas de objetos tridimensionales.

La finalidad de un sistema de representación es reflejar en dos dimensiones la verdadera forma y magnitud de los objetos, estableciendo una relación biunívoca entre las formas del espacio y las proyecciones.

Todo sistema de representación debe cumplir las siguientes condiciones:

- Ser capaz de representar cualquier elemento.
- Una representación sólo puede definir a un objeto.
- Debe ser reversible. A partir del objeto podemos representarlo y a partir de su representación podemos reproducirlo

3.3.1 Sistema Diédrico

En este sistema representamos el objeto mediante diferentes vistas bidimensionales, cuya interacción permite imaginar cómo es el objeto tridimensional.

Representar en el sistema diédrico es similar a realizar fotografías (representación en dos dimensiones) del objeto a representar desde diferentes puntos. Interpretando esas fotografías nos hacemos una idea de cómo es el objeto real (tres dimensiones). En dibujo técnico solemos utilizar tres vistas: alzado, perfil y planta. El alzado fotografiaría el objeto de frente, el perfil desde un lado y la planta desde arriba.

Para representar en el sistema diédrico partimos de tres planos perpendiculares que se cortan en un punto que llamaremos origen O, y determinan tres ejes al cortarse los planos dos a dos. Sobre cada uno de esos planos proyectamos perpendicularmente el objeto. Esto nos da tres proyecciones, una sobre cada plano, llamadas vistas.

- **Alzado:** el objeto se representa visto de frente.
- **Planta:** el objeto se dibuja visto desde arriba.
- **Perfil:** se reproduce la proyección del objeto visto desde uno de sus lados.

Hay que tener presente:

- Todas las vistas deben de estar dibujadas con la misma escala.

- Las vistas tienen una posición relativa determinada. Si usamos la normalización europea la planta se coloca debajo del alzado y el perfil derecho a su izquierda
- Las líneas extremas de las tres vistas deben de coincidir.
- Las vistas proporcionan información acerca de un objeto, por lo que conviene elegir sus caras más representativas.

Proceso de realización

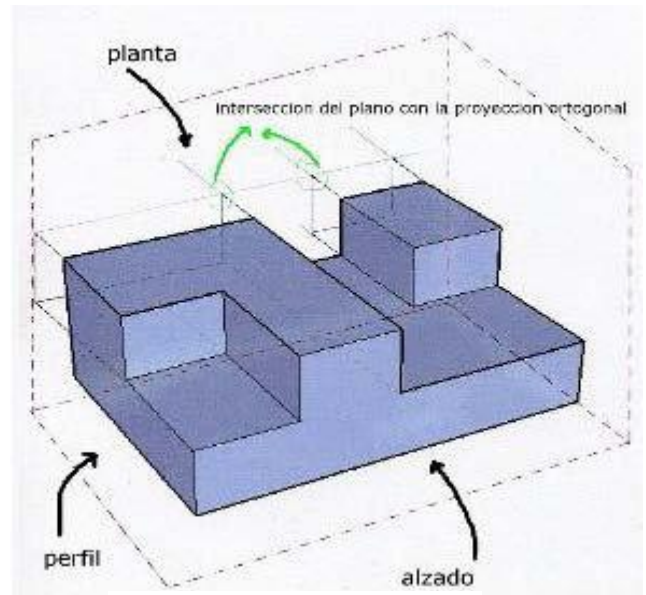
Para la realización de la representación en el sistema diédrico empezaremos colocando la figura centrada en un sistema de ejes perpendiculares (cada eje forma un ángulo de 90 grados con los otros dos). A la hora de colocar la figura debemos elegir las partes de esta que nos dan más información.

Para obtener cada una de las vistas trazaremos rectas perpendiculares al plano por cada uno de los vértices que veamos y marcaremos su punto de corte con el plano. Obtenidos estos puntos los uniremos para hallar la vista sobre ese plano. Las

aristas vistas se trazarán con línea continua, mientras que las aristas que no veamos las dibujaremos con líneas discontinuas.

Repetiremos la operación por cada uno de los planos para obtener las tres vistas.

En la figura se puede observar la orientación de cada una de estas vistas, quedando las vistas definidas de la forma siguiente:



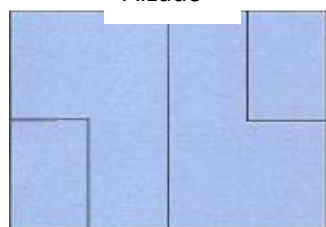
<http://www.catedu.es>



Alzado



Perfil Izquierdo



Planta

Imagen: <http://www.catedu.es>

Al dibujar las vistas, hemos de tener presente la interrelación entre las mismas. Así, el perfil y el alzado tienen las mismas alturas; la planta y el alzado, la misma anchura, y la planta y el perfil, la

misma profundidad y los puntos situados a la misma altura o profundidad deben representarse a la misma altura y profundidad.

Una forma de ayudarte a realizar las vistas de una pieza consiste en pintar de diferente color los planos que pueden verse en una misma vista. Puedes ver un ejemplo en la siguiente figura. Recuerda que cuando una arista queda oculta para una vista determinada se representa mediante trazo discontinuo.

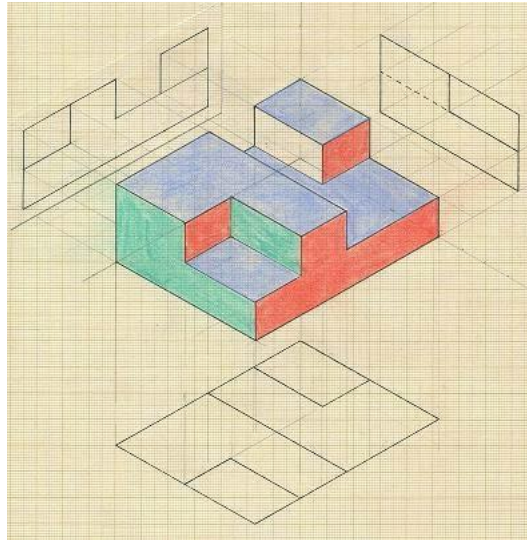


Imagen <http://www.catedu.es>

3.3.2 Representaciones de Conjunto. Perspectiva Caballera y Sistema Isométrico

Con estos sistemas de representación vemos el objeto completo. Dibujamos sobre una superficie plana bidimensional (nuestro papel o pantalla de ordenador) una representación tridimensional.

Para realizar esto representaremos los tres ejes coordenados formando un determinado ángulo entre ellos, y colocaremos el objeto de forma que las direcciones principales del mismo coincidan con las direcciones de los ejes.

3.3.2.1 Perspectiva Caballera

Consta de dos ejes colocados de forma ortogonal, es decir, perpendiculares, y un tercero inclinado, que es el que nos da idea de profundidad. La inclinación de este último eje suele ser de 135 grados con respecto a los otros dos. En esta perspectiva sólo el alzado mantiene las dimensiones.

Para ejecutarla dibujaremos el alzado y a partir de sus vértices trazaremos líneas de profundidad paralelas al eje no perpendicular. Sobre esas líneas mediremos la profundidad de cada vértice.

Para saber más

Qcad

Versión libre para dibujar en dos dimensiones. Lo utilizaremos para realizar planos.

Para dar sensación de mayor realismo las medidas de profundidad se corrigen con un coeficiente de reducción, normalmente 1/2 o 2/3, de manera que serán más cortas que en la realidad.

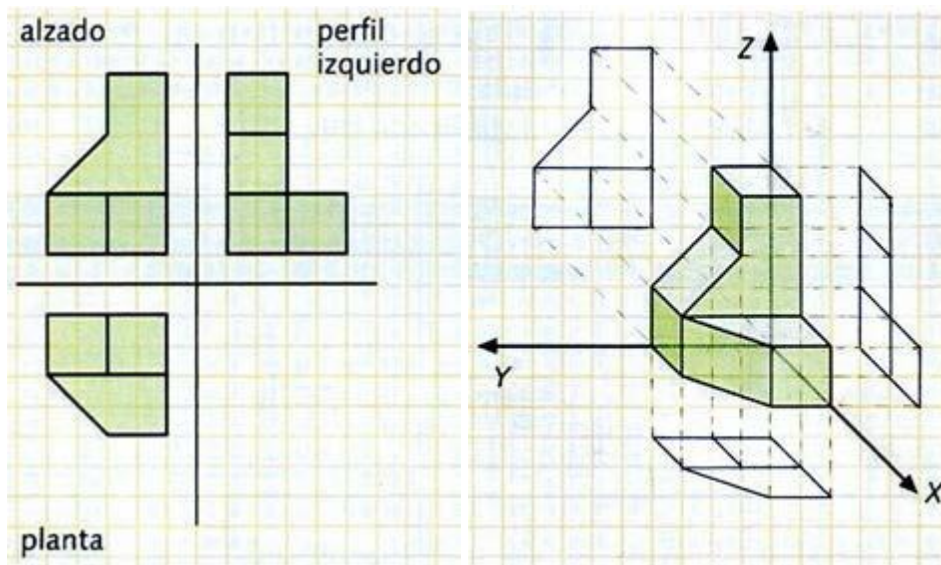


Imagen: <http://www.catedu.es>

3.3.2.2 Sistema Isométrico

Los ejes donde se sitúa el objeto quedan separados por un mismo ángulo de 120 grados. En esta representación el objeto se sitúa de forma que las direcciones principales del mismo coinciden con las direcciones de los ejes.

Trazamos las vistas sobre cada plano de forma que las aristas paralelas a los ejes coordenados las dibujamos paralelas a los ejes coordenados del dibujo.

Cada vértice de nuestro objeto en la vista tridimensional lo obtenemos por intersección de las líneas perpendiculares a los planos (que serán paralelas al eje coordenado correspondiente) Las tres líneas de cada vértice se cortan en un único punto, pero sólo necesitamos dos de ellas para determinarlo

Este tipo de representación no requiere de ninguna reducción de medidas en los ejes, por lo que las medidas son proporcionales entre sí.

Para saber más

Sketchup <http://sketchup.google.com/> Este programa cuenta con una versión libre y gratuita que permite representar objetos en tres dimensiones. Dibujamos los objetos en dos dimensiones y a partir de esa figura la estiramos para generar objetos en tres dimensiones. Podemos unir e intersecar objetos tridimensionales, dar colores y texturas,... Es relativamente sencillo e intuitivo y los resultados bastante buenos y vistosos.

Para practicar

<http://www.educacionplastica.net/vistas.htm#nivelm> En esta página web encontrarás diferentes figuras. Practica realizando el alzado, la planta y el perfil. Para comprobar los resultados gira la figura para ver cada una de las vistas.

<http://www.educacionplastica.net/model3d.htm> En esta página puedes realizar figuras en 3D a partir de las vistas de la pieza. Se realizan añadiendo cubos de diferentes colores. Girando la pieza puedes comprobar tu trabajo.

http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2002/geometria_vistas/ En esta dirección del Instituto de Tecnologías Educativas encontrarás, de forma interactiva, ejercicios que te facilitarán el aprendizaje de las proyecciones diédricas de figuras sobre planos.

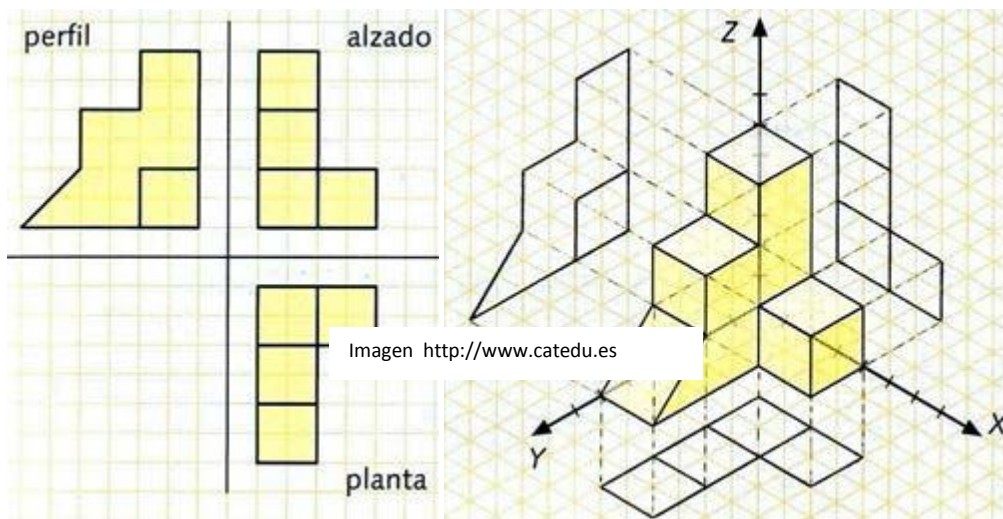
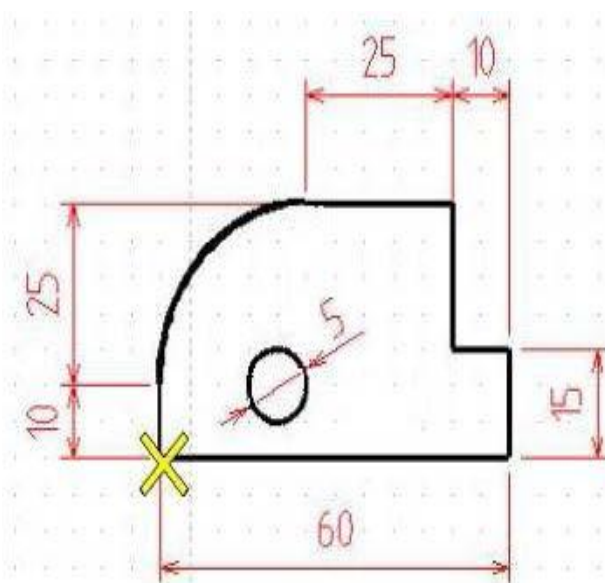


Imagen: <http://www.catedu.es>

3.4 Acotación



Si dibujamos un objeto a escala podemos conocer sus medidas midiendo sobre el dibujo y aplicando la escala correspondiente. Sin embargo podemos conocer esas medidas de una forma más rápida si acotamos ese dibujo. La acotación consiste en expresar las medidas reales de un objeto en el plano, de modo que su lectura e interpretación sean sencillas. Permite conocer las medidas de un objeto de un solo vistazo.

Las cotas están formadas por varios elementos:

- **Líneas de cota.** Paralelas a la arista que se quiere acotar y de igual longitud. Se sitúa en el exterior de la figura.
- **Líneas auxiliares de cota.** Perpendiculares a las líneas de cota. Determinan los extremos de la cota para que su longitud coincida con los de la arista acotada. Deben sobresalir 2mm a ambos lados de la línea de cota.
- **Líneas de referencia de cota.** Indican una nota explicativa en los dibujos: un número, un texto.
- **Símbolos de final de cota.** Cierran las líneas de cota.
- **Cifras de cota.** Números que expresan en milímetros, la longitud real de la medida acotada. Se colocan horizontales encima de la cota o a la izquierda en las verticales leyendo desde abajo hasta arriba.
- **Símbolos.** Se utilizan delante de la cota cuando se desea indicar que la medida se refiere a una longitud especial.

Para conseguir la mayor claridad posible en la colocación de las medidas reales del objeto, se siguen unas normas de acotación. La norma española que regula este procedimiento es la *UNE 1-039-94: "Dibujos Técnicos. Acotación" (ISO 129)*.

4. Desarrollo de proyectos técnicos.Método de proyectos

Como vimos en la introducción el desarrollo de un determinado objeto o proceso trata de dar respuesta a una determinada necesidad planteada por un determinado individuo o la sociedad.

El Diseño de Proyectos se aborda, una vez identificado el problema que se quiere resolver, como la exploración de ideas para llegar a un objeto construible especificando las pautas para su realización.

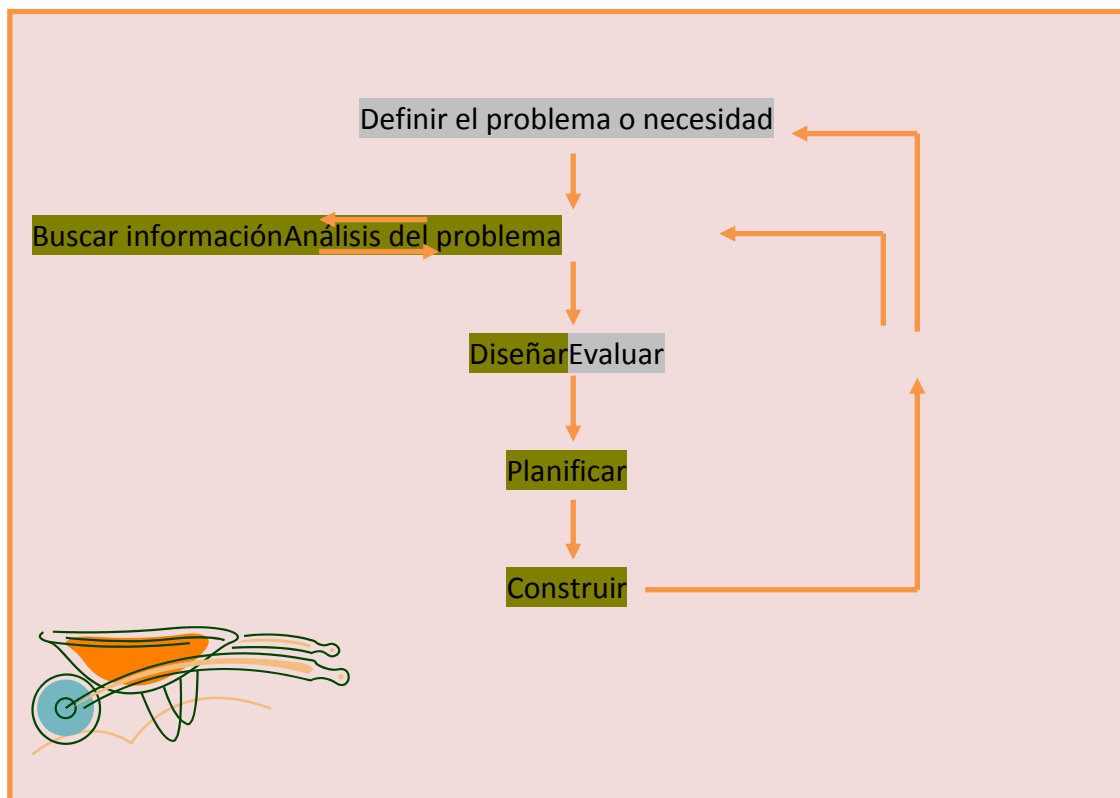
La solución a una determinada necesidad puede, y de hecho lo será, no ser única y la elección de una de ellas frente a las demás vendrá determinada por una serie de factores o condicionantes.

- **Conocimiento y conceptos científico-técnicos.** El dominio de la técnica que tengamos nos permitirá abordar unas determinadas soluciones u otras
- **Materiales y sus propiedades.** El tipo de materiales de los que dispongamos condicionará en gran medida la solución elegida
- **Técnicas de representación** que permitan representar nuestras ideas y prever la interacción entre los diferentes elementos.
- **Técnicas de trabajo.** Es posible que tengamos que decidimos por una solución u otra dependiendo de éstas, ya que condicionan los métodos de trabajo y herramientas y útiles a emplear.
- **Factores económicos.** El costo del proyecto no es ilimitado y este coste repercutirá sobre la solución elegida. No es lo mismo diseñar un objeto para una cadena de bajo coste que para una tienda de lujo.

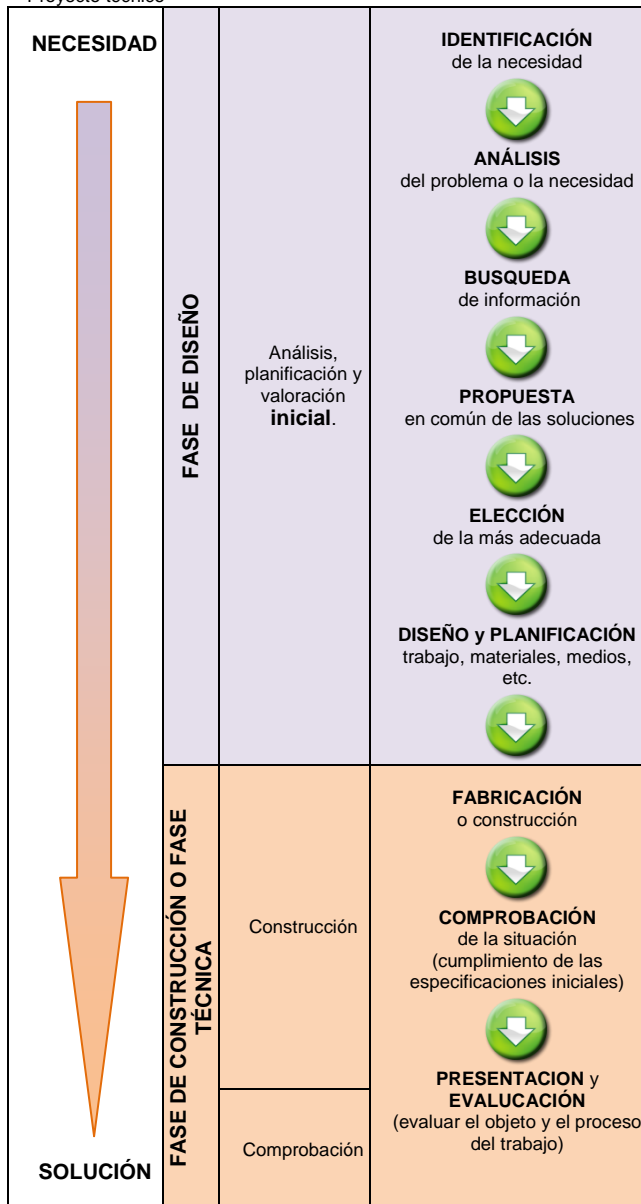
- **Factores medioambientales**, muy presentes hoy en día, pueden condicionar enormemente el desarrollo de un proyecto.
- **La informática** ha revolucionado el diseño ya que permite reducir enormemente los tiempos de diseño y cálculo.
- **Normalización**, ya que en muchas ocasiones nuestros productos deberán cumplir la normativa y regulaciones de los territorios a los que van destinados.

4.1 Método de proyectos

El método de proyectos es un conjunto de acciones, organizadas en etapas, encaminadas a la búsqueda de una solución al problema técnico que se presenta. Las etapas del método son: Presentación del problema; búsqueda de información; diseño y elección; planificación, construcción, evaluación y divulgación.



Es importante resaltar que como vemos en la figura el proceso no es lineal, suele ser cíclico y en cualquiera de sus fases podemos volver atrás para plantear nuevas soluciones a los problemas que surgen en el proceso.



4.1.1 Presentación del problema

Se debe identificar el problema y analizarlo para saber si puede tener solución. También se deben especificar las condiciones iniciales que debe reunir el proyecto técnico para cumplir la solución. En esta fase es importante el trabajo individual de cada miembro del grupo en una fase inicial en la que se recopilen todos los condicionantes del problema. En una fase posterior pasaremos a un trabajo de grupo en la que, entre todos, se analicen los requisitos aportados individualmente, se elijan los más adecuados y se complementen aquellos incompletos.

A la hora de redactar la memoria de nuestro proyecto esta parte es extremadamente importante y quedará claramente identificada, ya que marcará los puntos de partida y los objetivos a conseguir.

4.1.2 Búsqueda de información

Aquí recopilaremos todas las ideas y datos necesarios para desarrollar nuestro proyecto. Es importante resaltar que muy pocas veces se inventan cosas pero muchas veces se desarrollan o implementan diferentes soluciones ya existentes.

Recopilaremos información sobre las soluciones que otros grupos han dado a problemas parecidos, pueden ser solución a todo el problema o a una parte de él. La información puede ser relativa a materiales, procesos productivos, soluciones mecánicas,....

La solución más adecuada debe satisfacer las especificaciones que se nos planteen en el problema inicial; además debe tenerse en cuenta los recursos que tengamos a nuestra disposición: materiales, espacios, conocimientos, herramientas y técnicas de trabajo a realizar.

La búsqueda de información puede realizarse de múltiples maneras: fuentes orales, escritas, información obtenida por internet, estudio de objetos similares.

4.1.3 Diseño-Planificación

Las dos fases están interrelacionadas ya que hasta que no hayamos diseñado no podemos saber las operaciones a realizar planificar éstas, pero también inicialmente tenemos que planificar el tiempo previsto para diseño. Por tanto según se vaya completando la fase de diseño planificada iremos completando la planificación de las fases posteriores de construcción y montaje.

4.1.3.1 Diseño

En este punto la idea debe ser desarrollada teóricamente mediante planos, cálculos, y justificaciones técnicas. Además, se estimarán en este apartado los recursos necesarios para llevarlos a cabo, herramientas, materiales, espacios, mano de obra que serían necesarios para llevar a cabo su construcción.

Aquí utilizaremos todos nuestros conocimientos, como los relativos a materiales y técnicas de representación que hemos visto en apartados anteriores.

Se incluirán aquí los bocetos y croquis iniciales. Una vez definido como será nuestro objeto o solución realizaremos los planos que incluirán:

- **planos generales**, nos dan una idea de cómo es el objeto completo. Son planos o bocetos delineados debidamente acotados con las vistas del objeto construido.
- **Planos de despiece**, que incluyen cada una de las piezas que conforman nuestro objeto o proyecto.
- **Planos de detalle**, en los que describimos detalladamente cada una de las piezas. Son vistas parciales de un objeto que presentan algún aspecto de interés.
- **Esquemas**, en los cuales representamos los diferentes sistemas o mecanismos que formarán parte de nuestro proyecto.

Para saber más

Puedes buscar planos en los recursos convencionales y de internet de la bibliografía recomendada.

4.1.3.2 Planificación

Simultáneamente al diseño deberemos trabajar sobre la planificación, en ella se incluirá los materiales y recursos, materiales y humanos, necesarios para desarrollar nuestro proyecto.

Listado de materiales.

Incluye los materiales necesarios para el proyecto y las cantidades necesarias de cada uno de ellos. Los obtendremos a partir de los diferentes planos que hayamos elaborado. Si el listado de piezas no es excesivamente grande puede ir en el plano de despiece.

LISTADO DE MATERIALES			Fecha:24/06/13
Proyecto: Sistema de movimiento de cargas (Carreta)			
Pieza Nº	Cantidad	Designación	Dimensiones
1	4	PoleasØext 15 mm. Eje 3 mm	
2	4	Ruedas PVC, Øext 40 mm	
3	1	Motor con reductora 17:1	
4	24cm	Ejes roscados M4	
5	1	Correa dentada	
6	4	Escuadras aluminio	
7	1	Contrachapado	

Presupuesto inicial

En él se hace un cálculo del coste de los materiales que se prevén usar y el tiempo de trabajo a emplear para estimar la mano de obra, que conoceremos a partir de los listados de material y las hojas de procesos realizadas en el punto anterior. Este presupuesto se modificará en función de los cambios que surjan durante la construcción del objeto. Al final se evaluará el coste total.

PRESUPUESTO				Fecha:24/06/13
Proyecto: Sistema de movimiento de cargas (Carreta)				
Nº	Cantidad	Designación	Precio unitario(€)	Total
1	4	PoleasØext 15 mm. Eje 3 mm	2	8
2	4	Ruedas PVC, Øext 40 mm	1.5	6
3	1	Motor con reductora 17:1	12	12
4	24cm	Ejes roscados M4	3€/m	0.72
5	1	Correa dentada	2.5	2.5
6	4	Escuadras aluminio	0.3 €/ud	1.2
7	1	Contrachapado	2	2
Coste total materiales				32.42 €
	20 h	Mano de obra	10€/h	200
Subtotal				232.42
IVA 21%				48.8 €
TOTAL				281.23 €

Organigrama o fases del proyecto

Es un detallado plan de construcción y los tiempos necesarios para llevar a cabo los distintos procesos, así como un presupuesto que nos indique el costo del proyecto.

En el reflejaremos las operaciones que tenemos que realizar en cada fase del proyecto, indicando quien, cuando y donde haremos cada operación. Es muy importante porque:

- Hay operaciones que van unas a continuación de otras (No podemos revisar las pastillas de freno de un vehículo si previamente no hemos quitado las ruedas).
- No puede una persona o grupo estar realizando dos operaciones a la vez. (No podemos estar cambiando el aceite y probando el motor de un vehículo a la vez).
- No podemos estar realizando dos operaciones sobre piezas distintas en el mismo lugar (En un taller no podemos tener dos coches a la vez sobre el mismo elevador).

A continuación puedes ver un ejemplo muy simple en el que mediante una hoja de cálculo Excel podemos representar fácilmente cuando realizamos cada acción. Dentro de cada celda podemos indicar quién es el encargado de realizarla y donde.

PLANIFICACIÓN									
		22/07/13	23/07/13	24/07/13	25/07/13	26/07/13	27/07/13	28/07/13	29/07/13
Busqueda información		Grupo							
Planificación/Diseño									
	Dibujo Croquis		Juan						
	Dibujo Planos		Antonio						
	Elaboración Presupuesto			María					
	Hoja de Proceso/cronograma		Ana						
Construcción									
	Corte piezas				María/Juan				
	Pegado piezas					Ana/Juan			
	Montaje					María /Antonio			
Evaluación y Verificación								Grupo	
Divulgación y comercialización									Grupo

4.1.4 Montaje y construcción

Cuando toda la construcción del objeto esté planificada podremos proceder a fabricar la solución diseñada en las fases previas. La documentación generada anteriormente siempre se debe tener presente. Los planos y bocetos, las hojas de operaciones y procesos nos servirán como guía para realizar nuestro proyecto. Aunque ya lo hayamos previsto en la planificación, como norma general empezaremos por la base y la estructura y a partir de ahí ir acoplando las diferentes piezas auxiliares.

Si se van a realizar piezas en serie, inicialmente se debe construir un prototipo, que no es la solución definitiva. Este prototipo será evaluado usando como referencias las especificaciones que nos hubieran dado en el planteamiento del problema. Si se cumplen todas ellas se puede

pasar a la fabricación definitiva de la solución final, si no fuera así se modificaría el diseño para adaptarlo y garantizar su correcto funcionamiento. Como vemos nuestro proyecto no es cerrado, ya que periódicamente debemos evaluarlo y retroceder a fases precedentes si no cumple las especificaciones exigidas.

Durante todo el proceso de fabricación, tanto del prototipo como de la fabricación en serie, se cumplirán escrupulosamente las instrucciones de uso para el manejo de las herramientas. Y las técnicas usadas serán las adecuadas en momento. Esto supone tener adquiridas ciertas destrezas que se irán mejorando con la práctica.

Por ejemplo, tareas como cortar o soldar sólo se aprenden con el tiempo y la paciencia, y de ello dependerá la calidad e el acabado del producto fabricado.

También nuestro grado de destreza influirá en el tiempo que dediquemos a cada operación.

Durante esta fase es posible que nos surjan diferentes problemas e incidencias. Estas deben quedar reflejadas así como las soluciones adoptadas y la justificación de éstas.

4.1.5 Evaluación y verificación

En este estadio final del proyecto se evalúa la solución dada. Se comprobará que funciona, que cumple con las condiciones iniciales, y si su construcción ha sido adecuadamente realizada. El proyecto u objeto construido debe pasar pruebas de calidad en que se compruebe si cumple el cometido para el que se diseñó. Para la evaluación es necesario confeccionar una hoja de evaluación que recoja el grado de cumplimiento de las especificaciones iniciales, las posibles modificaciones de diseño, el funcionamiento, la idoneidad de los materiales utilizados y una valoración del propio trabajo. En el caso de haber construido varios prototipos es en éste punto donde, con una evaluación objetiva, de los diferentes parámetros del proyecto, deberemos decidirnos por uno de ellos para continuar con su desarrollo o pasar a la producción en serie.

También se debe evaluar el propio proceso tecnológico. En el caso de que la evaluación no fuera positiva, se deberían analizar las razones y modificar aquellos aspectos que hubieran fallado durante el proceso tecnológico.

Ejemplos.

En las obras públicas de construcción es necesario pasar una serie de pruebas para asegurar la seguridad de personas y bienes.

Para aceptar un puente es necesario realizar una serie de pruebas de carga, que en un principio son estáticas añadiendo peso hasta los límites impuestos por la norma y que son superiores a los pesos para los que está diseñado el puente. Posteriormente se pasa a pruebas de carga dinámicas con cargas en movimiento.

En el diseño las puertas de las puertas para los muebles de cocina las compañías ejecutan unos ensayos en los que abren y cierran éstas para conocer el número de veces que pueden realizar esta operación sin que se produzcan deterioros apreciables.

4.1.6 Divulgación

En nuestro caso vendrá reflejado en la memoria del proyecto. Se realiza mediante informes técnicos que comprenden los documentos elaborados a lo largo del método del proyecto (especificaciones iniciales, fuentes utilizadas, ideas analizadas, representaciones gráficas, hojas de construcción y evaluación, etc.).

Posteriormente puede haber presentaciones en las que el portavoz del grupo explique el desarrollo del proyecto y destaque las bondades de la solución ejecutada.

En casos reales se mostrará el producto a los posibles compradores y se lanzarán campañas de divulgación que faciliten el conocimiento del producto y sus características.

Ejemplo Práctico

Problema:

Construcción de una mesa para ordenador de torre orientada al público en general.

Exploración de ideas y elección

En grupo se expone qué nos sugiere el requerimiento que se nos hace -construir una mesa para ordenador de torre destinada a ser vendida a público en general- para concretar lo que deseamos construir; una vez claras las ideas, ampliaríamos el horizonte de trabajo con una lluvia de ideas. En esta fase, analizaríamos, entre otras cosas, lo básico del trabajo a realizar: que una mesa de ordenador consta de una plataforma para el teclado, a un nivel superior debe estar situada la pantalla y la impresora y, en un lateral, sin molestar para sentarse de forma cómoda, se pone la torre. Profundizaríamos en otros detalles como, por ejemplo, que los cables no molesten, que la mesa se pueda cambiar de sitio con facilidad, que haya espacio para poder almacenar CD's o algún cable específico de periféricos o el disco duro para copias de seguridad, etc. Otras utilidades interesantes a tener en cuenta serían que tuviera una base de enchufes adosada, un lugar para almacenar el papel de la impresora, espacio para sujetar un flexo de trabajo...

Aún podríamos ir más allá en el análisis, por ejemplo: que la parte superior sea de menor tamaño que la base para no golpear la mesa contra la pared, debería ser transportable pero estable, mejor sin esquinas para evitar golpes... Valoraremos que tenga en cuenta la altura del usuario para o si se elabora para una altura determinada... También será interesante que se pueda cubrir de forma sencilla para evitar el polvo. Quizás, ¿también pueda albergar un espacio para un ordenador portátil, o altavoces o un disco duro externo?

Tras la lluvia de ideas, tomamos algunas decisiones en común:

- Nuestra mesa se va a realizar con un diseño innovador, económico y práctico, pero utilizando materiales y dispositivos ya existentes.



- Para ser más competitivos en el precio, la mesa deberá ser de fácil montaje y transporte en un coche. Así podremos ahorrar los salarios relativos a su envío y el montaje será a cargo del cliente.
- Usaremos materiales ecológicos para no deteriorar el medioambiente y también para aprovechar esta idea en publicidad.

En una segunda fase, se reparte la búsqueda de información concreta entre las personas del grupo con el fin de confeccionar un dossier, un documento técnico, con la información básica para que todas las personas que participan en el desarrollo del proyecto lo usen; por ejemplo, qué tamaños tienen las torres de un ordenador, las pantallas y teclados, características y precios de distintos materiales que se pueden usar para construir la mesa: tipos de ruedas, dispositivos para los cajones, etc. Hecho esto, se analizan los productos similares de la competencia -las mesas que diseñan otras empresas-, para ver hasta dónde hay que ajustar el precio y observar las deficiencias que presentan.

Posteriormente, de manera individual se trabajará sobre los supuestos acordados tras la lluvia de ideas en las que se han esbozado las ideas generales de forma creativa, con el fin de confeccionar un boceto que cumpla la mayoría de las condiciones acordadas. Es el momento para el ingenio y la reflexión y, tras dar sus frutos el trabajo individual, ya tendremos una propuesta individual que presentar al grupo.

En el equipo, tras la exposición de los trabajos individuales basada en bocetos, se pasa a elegir la propuesta que mejor se ajuste al enunciado, teniendo en cuenta que pueden cogerse ideas de varios proyectos y rediseñarlas para ajustarlas "sobre la marcha".

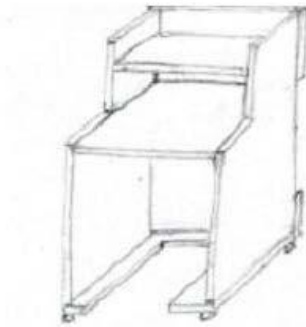


Imagen <http://www.catedu.es>

Diseño

Para simplificar el problema, en este ejemplo abordaremos el diseño más simple, el del boceto de la derecha, para realizar con sencillez las siguientes fases del proceso de diseño de la mesa. A continuación presentamos los apartados a realizar y entramos en detalle de alguno de ellos.

Planos

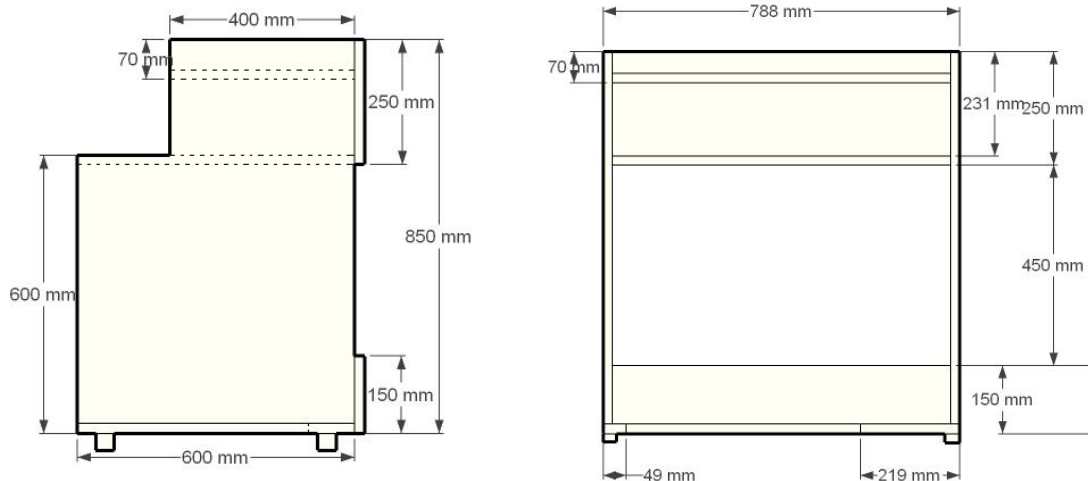
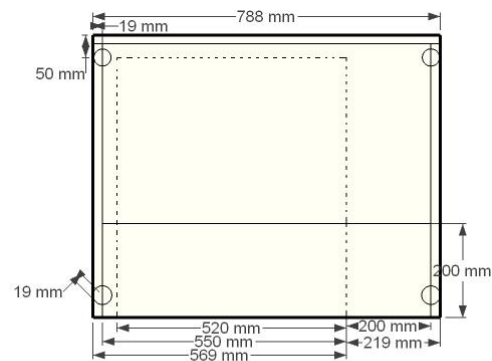


Imagen <http://www.catedu.es>

Realizaremos a partir del boceto inicial unos planos de la mesa y sus vistas. Podemos realizarlo delineando con escuadra y cartabón o utilizando un programa de diseño asistido por ordenador.

Presentamos la planta, el alzado y el perfil; con esto es suficiente para interpretar este objeto. Realizaremos las acotaciones pertinentes para que queden todas las medidas definidas.



Materiales

Madera

Vamos a utilizar aglomerado de 19 milímetros de grosor chapado por ambas caras en madera de roble para la estructura general, que nos las pueden servir en tableros de 244 x 122 centímetros.

Pondremos también cantoneras de madera pegadas en los laterales vistos del tablero que se pueden conseguir en rollos de 5 metros.

Para reforzar las uniones utilizaremos espigas de madera de 10 milímetros de diámetro, lo compraremos en barras de un metro para que resulte más económico y las cortaremos de 100 en 100 mm.

Otros materiales

Para dar estabilidad al conjunto se unirán las maderas mediante tornillos de ensamblaje tipo Allen.

Pondremos 4 ruedas para la movilidad de la mesa, dos de ellas llevarán un freno de seguridad que es necesario levantar para que rueden.

Cajas de cartón reciclado del menor tamaño posible para su embalaje.

Herramientas

En el taller necesitaremos una mesa de corte para el aglomerado, una máquina de pegar cantos y un taladro de mesa para marcar los agujeros donde irán los tornillos y hacer los huecos para las espigas.

Los clientes sólo deberán usar para el montaje un destornillador tipo estrella y una llave Allen.

Presupuesto

Realizamos el cálculo en una hoja de cálculo (p. ej. Excel) respecto a tres aspectos: coste de una mesa, materiales y mano de obra. Es necesario tener en cuenta que hay que incluir la amortización del taller y de las herramientas, y gastos de personal de administración, etc.

PRESUPUESTO FABRICACION MESA DE ORDENADOR

Materiales necesarios construccion de la mesa:

MATERIAL	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	TOTAL PIEZAS MESA
Tablero	5/6	35,00 €	29,17 €
Cantones	1	6,00 €	6,00 €
Espigas	2	0,90 €	1,80 €
Tornillos allen	10	0,20 €	2,00 €
Tornillos madera para ruedas	16	0,08 €	1,28 €
Ruedas mesa pequeñas	4	0,80 €	3,20 €
Cola Madera	1/10	3,00 €	0,30 €
TOTAL MATERIAL (euros)			43,75 €

Mano de obra construccion de la mesa:

(4 obreros realizan 10 mesas en una hora)

Numero Obreros	Salario Neto	Salario Bruto	Precio Hora Obrero	Precio Hora Total
4	1.100,00 €	1.463,00 €	9,14 €	36,58 €
				PRECIO MESA OBRERO
				3,66 €

Total Coste Mesa	
Total piezas	43,75 €
Total obrero	3,66 €
TOTAL (euros)	47,41 €

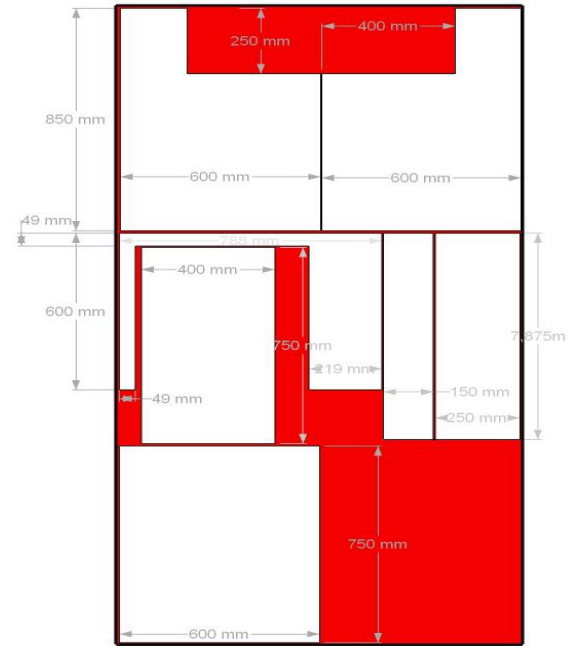
Planificación

a) Realizaríamos una secuenciación de tareas con gráficos detallados.

- **Para el fabricante.**

Corte de los distintos elementos en el tablero, pegado de los cantos en los lados que corresponde bolsa de material para el cliente (tornillos Allen y espigas para fijar los tableros, tornillos madera para las ruedas, dos ruedas que se puedan fijar y dos móviles) y planificación para embalar el material.

Adjuntamos detalle del corte del tablero, es importante poner las piezas de la forma más adecuada para optimizar la superficie. Incluso, se deberían reelaborar las medidas para que sean escasos los desechos de este material que encarece la producción. Con la distribución de la figura se ahorra una sexta parte.



- **Para el cliente**

Imagen <http://www.catedu.es>

Realizaremos un listado del material que le entregamos y unos planos detallados para el montaje.

b) Recursos humanos

Las tareas se podrán realizar por dos operarios para poder mover los tableros de aglomerado y cortar las piezas; realizarán los agujeros preparatorios para los tornillos y espigas; también transportarán entre los dos el producto final en la caja, por ser pesada, hasta el almacén; suponemos que realizan el trabajo para diez mesas en una hora. El resto de las tareas pueden ser realizadas por una persona de forma individual; necesitaríamos dos personas: una para ir pegando los cantos en el aglomerado y otra para ir seleccionando el material e introduciéndolo en la caja de embalaje.

c) Verificación y Control de calidad

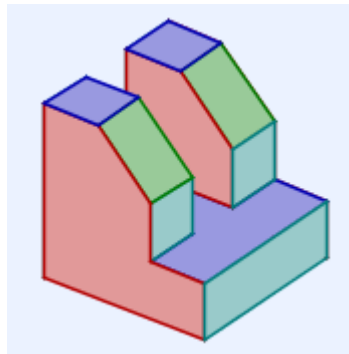
Además de que una persona compruebe que todos los materiales necesarios están introducidos en cada embalaje, se tomarán de cada 100 mesas una para corroborar que todo el material está como se había previsto.

5. Actividades

5.1 Actividades Propuestas

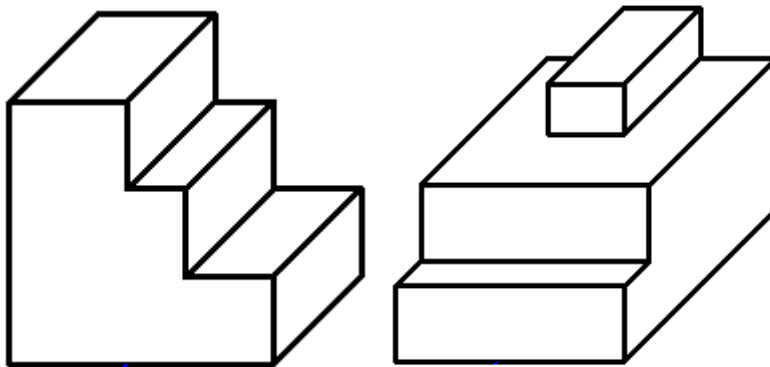
AP-1: Cuando dibujamos las vistas de una pieza, la primera vista en dibujarse es _____. A continuación y debajo del alzado se dibuja _____. El perfil izquierdo se dibuja a la _____ del alzado y el perfil derecho a la _____ del alzado. La planta inferior se dibuja _____ el alzado. El alzado posterior se dibuja _____ del lateral _____.

AP-2: Representa las vistas de la pieza de la figura



Fuente: <http://www.educacionplastica.net>

AP-3: Representa las vistas de las piezas de la figura



5.2 Actividades Complementarias

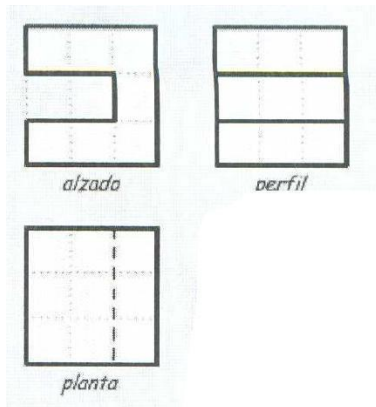
AC-1: Para practicar varias de las fases de un proyecto tecnológico podemos realizar el estudio de un objeto sencillo ya fabricado. En nuestro caso te proponemos que analices la mesa sobre la que estás trabajando o la mesa del comedor de tu casa.

AC-2: Haz un listado con diferentes tipos de madera que puedas encontrar en algún almacén de maderas de tu localidad e indica su origen y precio. Realiza este listado utilizando una hoja de Excel.

AC-3: Dibuja las vistas del lapicero con el que estás escribiendo.

AC-4: Selecciona 10 objetos de plástico que encuentres en casa e identifica de qué tipo de plástico están fabricados.

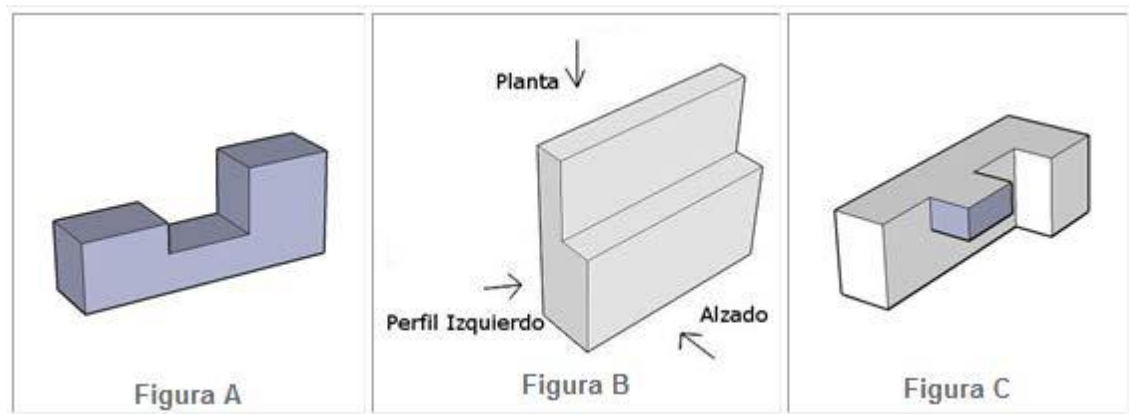
AC-5: Traza la figura representada por las siguientes vistas.



5.3 Ejercicios de autoevaluación

Vistas

EA-1:



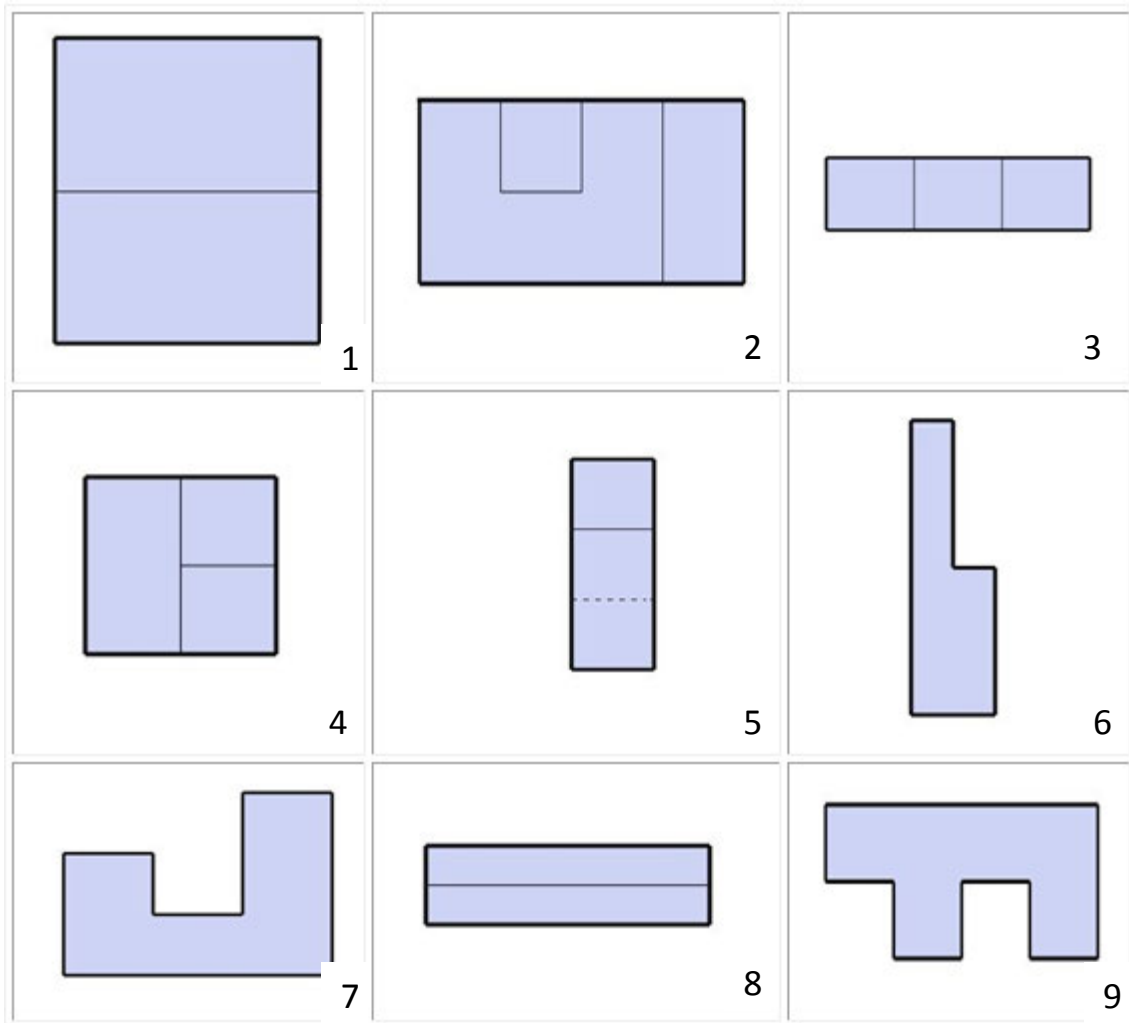


Imagen <http://www.catedu.es>

1	¿A qué figura corresponde la vista 7?	
2	Señala el perfil de la figura A	
3	¿A qué figura corresponde la vista 8?	
4	Señala el alzado de la figura B	
5	¿A qué figura corresponde la vista 4?	
6	¿A qué figura corresponde la vista 6?	
7	Señala la planta de la figura A	
8	Señala el perfil de la figura C	
9	¿A qué figura corresponde la vista 1?	
10	Señala el alzado de la figura C	

Escalas

EA-2: ¿Cuál de las expresiones corresponde a Escala?

- a) Realidad / Dibujo b) Dibujo / Realidad c) Dibujo x Realidad d) Realidad: Dibujo

EA-3: En un mapa de carreteras escala 1:25000 dos poblaciones distan 5 cm en línea recta.
 ¿Cuál es la distancia real entre ellas?

- a) 5 Km b) 1.25 Km c) 125000 cm d) 5000cm

Acotación

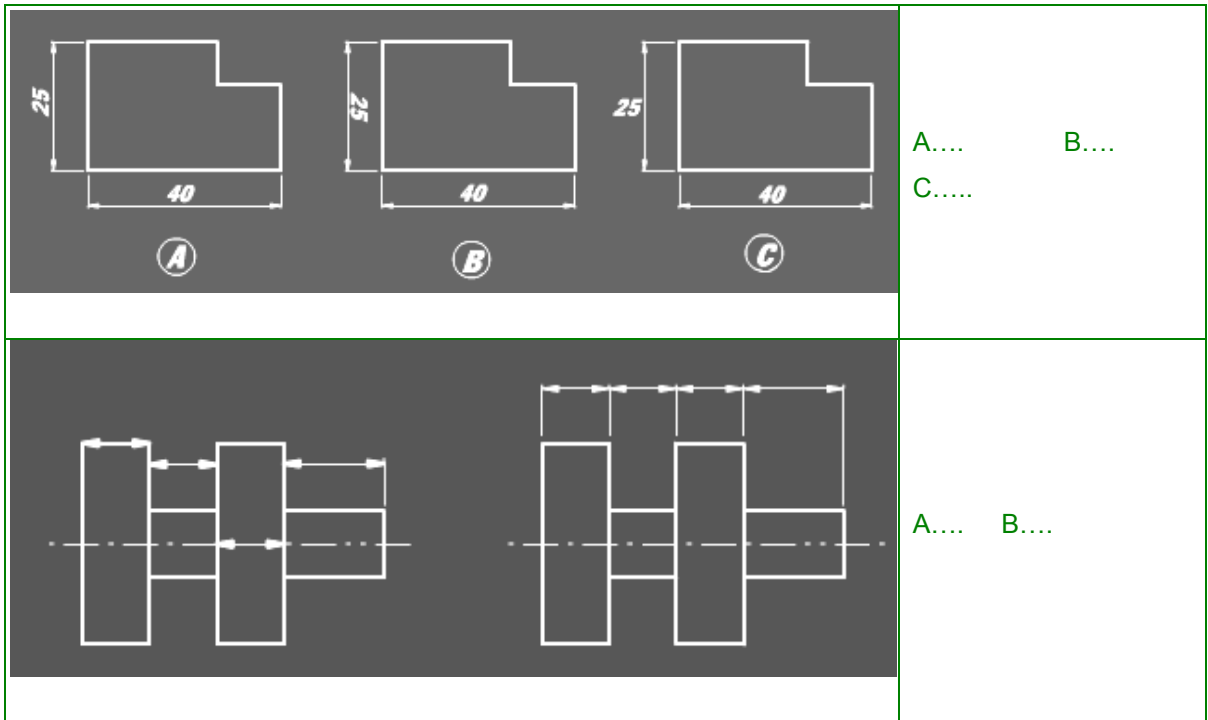
EA-4: Las líneas de cota son _____ a la arista que quieren acotar y de longitud _____ a ella.

Las líneas auxiliares son siempre _____ a las líneas de cota en las vistas y sobrepasan a éstas en unos ___mm a ambos lados.

Las cotas se expresan en _____ y por tanto no es necesario expresar la _____ a continuación de la cifra. Esto solo se hará, cuando se exprese en otra unidad.

EA-5: Indica cual es la figura que está bien acotada poniendo una X.

	<p>A.... B.... C.....</p>
	<p>A.... B.... C.....</p>



6. Solucionarios

6.1 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación

Vistas

EA-1

1	¿A qué figura corresponde la vista 7?	B
2	Señala el perfil de la figura A	3
3	¿A qué figura corresponde la vista 8?	C
4	Señala el alzado de la figura B	1
5	¿A qué figura corresponde la vista 4?	B
6	¿A qué figura corresponde la vista 6?	5
7	Señala la planta de la figura A	2
8	Señala el perfil de la figura C	B
9	¿A qué figura corresponde la vista 1?	4
10	Señala el alzado de la figura C	A

Escalas

EA-2 b) Dibujo / Realidad

EA-3 b) 1.25 Km c) 125000 cm

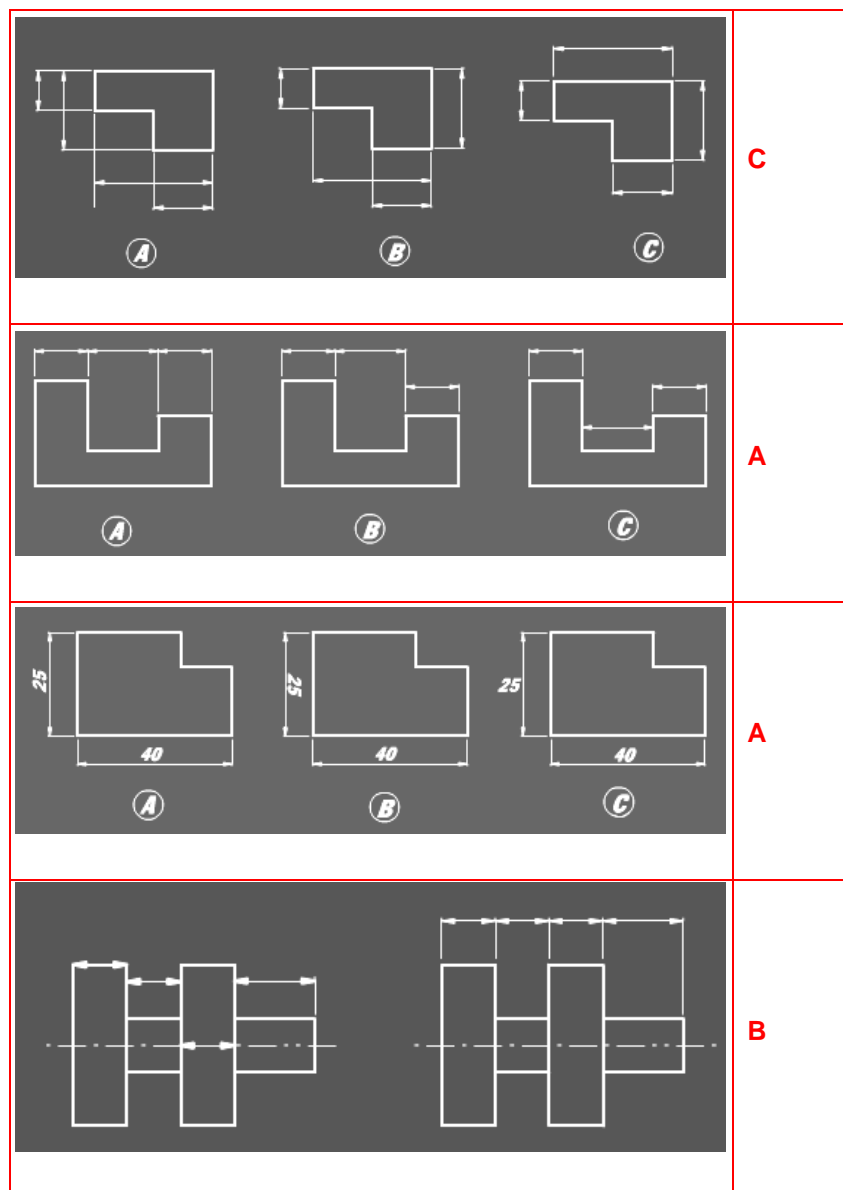
Acotación

EA-4 Las líneas de cota son **paralelas** a la arista que quieren acotar y de longitud **igual** a ella.

Las líneas auxiliares son siempre **perpendiculares** a las líneas de cota en las vistas y sobrepasan a éstas en unos **2** mm a ambos lados.

Las cotas se expresan en **milímetros** y por tanto no es necesario expresar la **unidad** a continuación de la cifra. Esto solo se hará, cuando se exprese en otra unidad.

EA-5



7. Glosario

- **Escala.** Relación entre la longitud representada y la real.
- **Escalímetro.** Instrumento de medida que nos permite medir directamente la medida representada en un dibujo.
- **Presupuesto.** Cálculo inicial del coste de un proyecto.
- **Alzado.** Representación de un objeto visto de frente.
- **Planta.** Representación de un objeto visto desde arriba.
- **Perfil.** Representación de un objeto visto desde uno de sus lados.

8. Bibliografía

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Galicia.

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Extremadura.

Materiales ESPAD publicados por Comunidad Autónoma de Aragón.