

---

**TEMA 32** • Convencionalismos gráficos: secciones, cortes y roturas

Autora: Iria Senra Álvarez

**ESQUEMA/ ESTRUCTURA TEMA 32**

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LOS CONVENCIONALISMOS GRÁFICOS .....	2
3. LAS VISTAS .....	3
3.1. Vistas principales y sus posiciones.....	3
3.2. Tipos particulares de vistas .....	4
4. LOS CORTES .....	5
4.1. Convenios gráficos.....	6
4.2. Tipos de cortes .....	6
5. LAS SECCIONES .....	7
5.1. Tipos de secciones.....	7
6. LAS ROTURAS .....	8
7. CONCLUSION.....	8
8. ALGUNAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y WEBS .....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales aplicaciones del dibujo técnico es la representación del mundo que nos rodea en general, es decir un mundo en 3 dimensiones sobre una superficie en 2 dimensiones, un papel o una pantalla. De esto se ocupa la **geometría descriptiva** a través del uso de las transformaciones proyectivas sobre varios planos que cada sistema de representación consigue llevar a uno solo mediante diferentes artificios.

La finalidad en muchos casos está enfocada al arte, a los medios expresivos: pero en muchos otros es **la comunicación entre diferentes profesionales** que intervienen en la **creación de un objeto** entendido como un volumen que puede ser pequeño como un tornillo o grande como un edificio o un espacio público.

Este acto comunicativo, cada vez más complejo en nuestro mundo actual y globalizado, hace necesario que se establezcan ciertas **normas y convenciones gráficas** a la hora de representar los volúmenes de tal manera que se garantice el entendimiento entre personas que muchas veces ni siquiera tienen contacto directo.

El siglo XIX con la Revolución Industrial marca el comienzo de la estandarización de este lenguaje visual. Cada país industrializado: Francia, Inglaterra, Alemania... fueron creando diferentes comités de normalización cuyos planteamientos se fueron tomando como base para finalmente adoptar sistemas más o menos comunes para garantizar el entendimiento generalizado. De esta manera se garantiza también la optimización de la fabricación abaratando costes mediante la simplificación del proceso en general.

Durante el desarrollo de este tema vamos a **plantear aspectos básicos de este lenguaje universal** que nuestro alumnado deberá conocer para enfrentarse a la **representación normalizada de piezas tridimensionales** fundamentalmente. En primer lugar, hablaremos de la obtención de las principales vistas externas del volumen, para luego explicar cómo podemos manipularlas mediante cortes, secciones o roturas para ofrecer una lectura simplificada de volúmenes complejos, además de analizar en cada caso los convenios gráficos que nos hacen interpretarla correctamente.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL USO DE LOS CONVENCIONALISMOS GRÁFICOS

Las normas básicas de representación sirven para fijar los procedimientos geométricos que la práctica ha demostrado como los más apropiados para transmitir información de diseño y fabricación de productos y procesos. Sin embargo, si simplemente seguimos las normas que los sistemas de representación de la geometría descriptiva nos dan, aun siendo geoméricamente correctos, podemos caer en la **excesiva complejización, con información innecesaria o redundante**. Es entonces cuando hablamos de los **convencionalismos gráficos** que son aquellos artificios que nos ayudan en ese proceso **simplificador**, aunque en muchos casos alteren los principios en los que las representaciones se fundamentan.



El proceso de representar un volumen debe partir de representar **sus vistas exteriores**. Estas pueden ser vistas volumétricas por ejemplo en sistema axonométrico o vistas en sistema diédrico de hasta 6 planos o incluso con planos auxiliares como veremos. Plantearemos en el siguiente apartado cuales son los **convencionalismos** que nos lleva a decidir cuáles de estas vistas usaremos y en qué orden para garantizar una **lectura fácil y ordenada**.

Ahora bien, puede ocurrir que las vistas exteriores por si solas no sean suficientes para explicar el interior de un volumen. A veces con recurrir a representar las líneas ocultas bastaría, pero en piezas con interiores muy complejos la lectura resultaría muy complicada.

Es entonces cuando se recurre bien a **cortes o a secciones**. Ambos sirven para resolver el problema de esta pérdida de claridad de las representaciones en objetos con muchas aristas o contornos ocultos. Ambas lo hacen mediante el **corte de la pieza por un plano**, justo por la o las zonas que nos interesa ver interiormente.

- N En el caso de la **sección** se representa solo exclusivamente la intersección del plano de corte y la materia del objeto.
- N En el caso del **corte** se elimina de la representación la parte del objeto que queda entre el observador y el plano de corte, y se proyecta la parte de la pieza que queda detrás del plano. Por tanto, representa la sección y la parte del objeto resultante.

Se pueden emplear indistintamente, aunque la verdadera utilidad de las secciones es la de permitir definir de forma sencilla y clara el contorno de objetos cuya complejidad impide su correcta definición por medio de vistas. Por tanto, se suele usar de apoyo a las vistas para definir mejor partes concretas. Mientras que la finalidad de los cortes es la de facilitar la definición de la parte interior de objetos huecos y pueden incluso sustituir a las vistas

Y, por último, existe otro artificio simplificador que permite ahorro de espacio en la representación de piezas largas o de gran tamaño, a costa de eliminar parte o partes de estas que no aportan información necesaria y que se denomina **rotura**.

### 3. LAS VISTAS

El sistema diédrico es el principal sistema de representación usado para obtener vistas tanto exteriores como cortes de un volumen. Este sistema se basa en la **proyección cilíndrica ortogonal** sobre un mínimo de 2 planos perpendiculares entre sí, pero que para definir totalmente un volumen pueden llegar a ser **6 planos** que forman un cubo que envuelve todo el objeto a representar.

#### 3.1. VISTAS PRINCIPALES Y SUS POSICIONES

A las representaciones sobre cada uno de esos planos los llamamos **vistas principales**. La más significativa de ellas es la que representa al objeto en su posición de utilización o montaje y se la denomina **alzado** y a partir de ella establecemos las direcciones de observación que son:

- N **Planta superior** la vista desde la parte de arriba de la figura, considerada esta la parte superior del alzado. A su vez llamamos **planta inferior** a la opuesta.
- N El **alzado posterior** es la parte posterior del objeto, es decir, la contraria a la vista principal o alzado.
- N Y, por último, llamamos **perfiles izquierdo y derecho** a las vistas laterales.

Ahora bien, no siempre es necesario representar las 6 vistas para definir el objeto y con el fin de simplificar y no emitir información redundante elegiremos cuales se utilizarán intentando que el **número de vistas sea el mínimo posible** y el más definitorio, sin generar ambigüedades ni repetir información. Además, trataremos de evitar en la medida de lo posible representar contornos o aristas ocultas y también repetir detalles de poca utilidad.

Además, la distribución de las vistas en el plano se hará siempre siguiendo el mismo orden que será el resultado de desplegar el cubo formado por los 6 planos de proyección sobre el papel a partir del alzado.

Distinguimos a la hora de proyectar sobre los planos los dos sistemas más usados:

El sistema llamado europeo o del primer diedro proyecta las vistas sobre el plano contrario desde el que se observan. De este modo la planta superior se situará bajo el alzado y el perfil derecho a su izquierda y el izquierdo a su derecha.

El sistema americano o del tercer diedro por el contrario proyecta las vistas en el plano desde el que se observan. Como resultado la planta superior se ubica sobre el alzado y la vista derecha a la derecha de este y la izquierda a su izquierda.

### 3.2. TIPOS PARTICULARES DE VISTAS

Vemos a continuación algunas vistas especiales a las que se puede recurrir con el fin de conseguir representación más claras y simples, ahorrando a su vez tiempo de ejecución.

- N **Vistas parciales** son aquellas vistas que utilizamos para definir alguna parte concreta del objeto que tiene un especial interés, pero sin representar el objeto al completo. Muchas veces incluso la dirección de proyección no se corresponde con uno de los planos habituales del diedro, si no que se proyecta sobre un plano proyectante del sistema pero paralelo a la parte del objeto que estamos definiendo.

En estos casos se señala con una flecha la nueva dirección de observación sobre otra de las vistas, habitualmente la planta, y se identifica con una letra mayúscula que será la misma que de nombre a la vista parcial.

Donde se "corta" el objeto y deja de dibujarse se coloca una línea de rotura que se dibuja a mano alzada y con trazo fino. Este tipo de línea puede ser en zigzag de principio a fin, o una recta con un tramo en zigzag en su parte central.

- N Alguna vez podemos recurrir a representar vistas completas, pero, como ya hemos planteado, sobre un plano proyectante paralelo a una parte de la vista. A estas las llamaremos **vistas particulares**, y se indican con una flecha y letra mayúscula tal y como ya se ha explicado.



- N Llamamos **vistas locales** a aquellas que representan un detalle concreto y singular del objeto, como un agujero o una tuerca o un detalle saliente, que además ha de ser simétrico. Sería parecido al caso de la vista parcial pero sin representar las líneas adyacentes del objeto y por tanto sin necesidad de indicar una rotura, Además de dibujo junto a su ubicación en el objeto unido al mismo por el eje de simetría que lo relaciona con la vista.
- N A veces se puede recurrir a realizar **vistas adicionales de detalle a una escala mayor** de tal manera que se defina claramente su forma e incluso se pueda acotar. Estos detalles se suelen indicar sobre la vista principal con una circunferencia fina que indica la zona que se va a detallar y se identifica con una letra mayúscula. El detalle ampliado se representa a parte y se indica su escala.
- N Cuando se trata de **vistas de piezas simétricas** podemos simplificar representando solo la mitad de la vista. Se traza el eje de simetría como límite de contorno de la vista y se marca cada uno de sus extremos con dos pequeños trazos finos paralelos perpendiculares al eje en cuestión o bien se alarga ligeramente las aristas de la pieza más allá del eje.
- N Por último, plantearémos como solucionar la representación de aquellos **elementos del objeto que se sitúan sobre planos oblicuos a los de proyección**. Lo habitual es representarlos proyectados sobre un plano auxiliar oblicuo al sistema y paralelo al elemento en cuestión, pero representado girado y a continuación de las otras partes del objeto sobre una de las vistas. Esto nos ayudará a simplificar su representación al poder hacerlo en verdadera magnitud.
- Su verdadera disposición quedará aclarada sobre otra de las vistas, generalmente el alzado.

#### 4. LOS CORTES

Como ya hemos comentado, con el fin de garantizar una correcta comprensión de las vistas, deberemos de tratar de representar el **mínimo posible de aristas ocultas**. Muchas veces los interiores pueden llegar a ser tan complejos que es habitual recurrir a **mostrar directamente el interior mediante un corte** al volumen con un plano y eliminando la parte de este que se sitúa entre el observador y el plano. Generalmente estos planos son paralelos a los planos del diedro y por tanto proyectantes sobre otro.

Puede ocurrir que su **ubicación** resulte tan evidente que no sea necesario indicarla, pero de no ser así deberemos hacerlo mediante la representación de su traza sobre una de las vistas en las que sea proyectante mediante una línea fina de trazo punta y gruesa en los extremos. Además, en cada uno de ellos colocamos una flecha indicando la dirección de proyección de e la vista y lo designamos con letras mayúsculas iguales. Estas mismas letras se colocan debajo de la vista resultante para su identificación.

Como el fin de estas vistas es simplificar la representación del interior del objeto **nunca se representará aristas ocultas** sobre estas vistas.

## 4.1. CONVENIOS GRÁFICOS

A la hora de representar la parte del objeto seccionada por el plano deberá distinguirse claramente de las partes que solo están proyectadas.

Para ello representamos las aristas que definen su contorno con una línea continua más gruesa que las distinguan de las demás aristas y rayaremos el interior de las superficies que intersecan con el plano siguiendo los siguientes criterios:

- Se hará con un conjunto de líneas paralelas, normalmente inclinadas  $45^\circ$  respecto al contorno o de los ejes de simetría de la pieza.
- Estas líneas son continuas y finas.
- La distancia de separación debe ser uniforme y proporcional al tamaño de la pieza.
- Si la superficie a rayar es muy grande se permite hacerlo solo alrededor del contorno. O si es muy pequeña puede ennegrecerse.
- La dirección y la separación de las líneas se mantendrá en toda la pieza. Ahora bien, si es necesario rayar dos piezas contiguas o en contacto, cada una de ellas lo hará con una de las direcciones a  $45^\circ$ . Y si las piezas en contacto son más de dos se recurre también a variar la separación entre líneas, correspondiendo a las piezas más pequeñas el rayado más denso.
- Los tornillos, pasadores, tuercas y demás elementos accesorios si son seccionados longitudinalmente, no se rayan.

## 4.2. TIPOS DE CORTES

Según la relación del plano secante con el objeto distinguimos en primer lugar los **cortes completos** cuando se utiliza un solo plano que lo secciona de lado a lado y además es paralelo a uno de los planos de proyección del diedro. Su vista por tanto se representará sobre la vista principal a la que es paralela. El plano de corte ha de ser el que aporte con su sección más claridad respecto a los huecos y facilite su acotación. Es habitual que coincida con un eje de simetría de la pieza.

**El corte total auxiliar** se diferencia del caso anterior en el que plano secante no es paralelo ninguno de los planos de proyección y la vista se representa sobre un plano auxiliar paralelo al de corte.

Lo llamaremos **corte total con giro** cuando se utilizan dos planos secantes en piezas en las que los elementos que interesa ver en corte están situados en dos planos concurrentes. En estos casos se indica sobre una de las vistas las trazas de los planos secantes con línea fina de trazo y punto y se regruesa la intersección además de los extremos de ambas trazas y se colocan en dichos extremos las flechas indicando el sentido de la observación. En la vista que representa el corte, se considera que uno de los planos secantes gira alrededor de la intersección con el otro hasta quedar en prolongación, como si fuesen un solo plano.

Utilizaremos el **corte total por plano paralelos** cuando los elementos o detalles interiores ocupan posiciones no abarcables por un solo plano, pero si por dos o más paralelos. El corte en este caso adopta un recorrido quebrado de forma que contenga dichos planos o el mayor número de ellos.



Se indica la traza de corte sobre la vista que mejor lo defina, es decir el camino seguido por el corte, por medio de línea de trazo y punto fina, regruessando sus dos extremos y los vértices de los quiebros de la traza.

El corte se presenta como si lo hubiera producido un solo plano, como si los planos paralelos se trasladasen hasta hacerlos coincidir en uno solo.

Si existiesen varios cortes por planos paralelos en una misma pieza, en los quiebros de la traza se indicaría también la letra que identifica el corte.

El **corte de cuadrante o semicorte** se utiliza en piezas simétricas, y sobre todo en piezas de revolución, cuando interesa no dar un corte total y se efectúa un corte que consiste en eliminar solamente un cuarto o cuadrante de la pieza. De esta manera, y al ser simétrica, podemos dar información sobre el exterior y el interior de la pieza en una sola vista.

Preferentemente el semicorte se hará a la derecha para ejes verticales, y debajo del eje para los horizontales y la traza del plano de corte no se suele señalar, por su evidencia.

En el corte no se representan las aristas ocultas en el cuadrante exterior y la arista que define de separación entre la mitad cortada y la mitad sin cortar no se representa quedando definida por el eje de simetría.

Utilizaremos el **corte parcial** en piezas en las que la parte hueca ocupa un espacio pequeño respecto del total y no se justifica un corte total para ver ese detalle. En estos casos, se corta la parte correspondiente al detalle hueco dejando el resto sin cortar.

Para limitar el corte se traza una línea fina continua e irregular a mano alzada. Esta línea no puede coincidir con una arista de la pieza, sea vista u oculta.

Y por último planteamos el corte **de detalle** que se utiliza con el fin de representar algún detalle de una pieza de la que no interesa representar el resto, por estar definidas en otras vistas con lo que resultaría redundante. Por tanto, es similar al corte parcial, pero prescindiendo del resto de la figura.

No se limita el corte por línea alguna, si bien el rayado termina en una línea recta invisible, perpendicular a las aristas de la pieza.

Si es necesario indicar la traza del plano de corte como ya se ha indicado.

## 5. LAS SECCIONES

**Las secciones**, al contrario que los cortes, representan únicamente la parte cortada, es decir, la parte de la pieza que interseca con el plano secante.

Este tipo de representación suele usarse cuando queremos representar en una sola vista los cambios que se producen en su dimensión opuesta o definir su forma particular.

### 5.1. TIPOS DE SECCIONES

Atendiendo al lugar y forma en que se representan hay dos tipos de secciones: **secciones abatidas o giradas**, y secciones desplazadas.

Las primeras son aquellas que representan la sección al lado de la vista con la que se relaciona. Se realizan por planos perpendiculares a los de proyección y se representan girando el mismo 90° sobre su eje, hasta colocarla sobre el mismo plano del dibujo.

Solo se pueden realizar este tipo de secciones cuando no obstaculicen la lectura de la vista.

La sección se representa con línea continua fina, se raya siguiendo las reglas ya planteadas para los cortes y no interrumpe las aristas de la vista. Además, al colocarse sobre el punto donde se realiza, no es necesaria ninguna identificación

Las **secciones desplazadas** son las que se realizan a piezas que, por su tamaño, no permitan efectuar una sección abatida, y se procede sacando la sección fuera de la vista de la pieza sobre la que se indica el plano que la produce. En este caso el contorno de la sección se representa con línea continua gruesa. La sección no tiene por qué estar a continuación de la vista, pero si ha de relacionarse.

Cuando las piezas son de desarrollo alargado y van cambiando sus secciones en forma y/o tamaño se pueden realizar **secciones abatidas sucesivas** a lo largo del eje de la pieza. Es habitual colocarlas en la prolongación de la pieza siguiendo el mismo eje o bien secciones sucesivas separadas.

## 6. LAS ROTURAS

Por último, plantearemos cómo y de qué manera se usan **las roturas**. Estas son artificios que permiten ahorro de espacio en la representación de piezas largas o de gran tamaño, a costa de eliminar parte o partes de estas que no aportan información necesaria. **Se elimina esta parte central**, y se **aproximan las partes que se mantienen**. Las líneas que indican la rotura son finas, continuas e irregulares, a mano alzada y no pueden coincidir con aristas propias de la pieza.

La representación **varia en piezas de revolución macizas**, cilindros, conos o troncos de cono, siempre que nos sean vistas en corte. Las líneas de rotura tienen la forma aproximada de un ocho incompleto y estilizado. Se raya la superficie de rotura, en ambos lados con el mismo rayado, pero cada una a un lado del eje de simetría. Se raya siempre la parte convexa. En piezas de revolución huecas se mantiene lo indicado, si bien el "ocho" deber reflejar el hueco que, por tanto, no se raya.

Puesto que es un convencionalismo, al acotar la longitud a medir sería la total de la pieza en realidad.

## 7. CONCLUSION

Durante este tema hemos desarrollado conceptos básicos que acercarán a nuestro alumnado al **conocimiento de un lenguaje visual normalizado** basado en convencionalismo gráficos que garantizan la correcta comunicación y cuya aplicación fundamental está enfocada al entendimiento entre profesionales relacionados con el mundo industrial. Desde el diseño, la elección de materiales, el proceso de fabricación, transporte, etc... y es por ello que estos conocimientos y competencias se desarrollan fundamentalmente en los temarios de los cursos superiores del bachillerato científico tecnológico.



Ahora bien, resultará esencial que en cursos básicos de la ESO el alumnado asimile los conceptos más básicos de este medio de comunicación. Por ejemplo, el funcionamiento general del sistema diédrico para la obtención de las vistas al mismo tiempo que la capacidad de "leer" volúmenes básicos mediante el desarrollo de la visión espacial, además del reconocimiento del orden y la precisión como parte importante de la simplificación en este proceso.

Parece este, por tanto, un tema fundamental para acercar a nuestro alumnado al conocimiento del funcionamiento del mundo en que vivimos y en el que han de desarrollar su vida profesional. Un mundo industrializado, tecnificado y cada vez más globalizado.

## **8. ALGUNAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y WEBS**

- Prácticas de Dibujo técnico nº2: cortes, secciones y roturas I | Joaquín Gonzalo Gonzalo | Ed. Donostiarra, San Sebastián 1986.
- Dibujo Técnico - Normalización Industrial: Cortes, secciones y roturas. NORMAS Y TIPOS | Ricardo Bartolomé Ramírez - Profesor de Expresión Gráfica en la Ingeniería | <http://dibujotec-dibujotec.blogspot.com/>
- Prontuario de Elementos Normalizados. Procesos de Fabricación y dibujo Industrial.
- Dibujo técnico 3ª Edición I Basilio Ramos Barbero, Esteban Gabría Maté | AENOR Ediciones, Madrid 2016
- Normas UNE AENOR, Madrid 1995