

# Simbología y normalización en las instalaciones térmicas y de fluidos.

## Caso práctico

En una reciente conversación con **Raúl, Roberto** se preguntaba cómo era posible que simplemente con unas indicaciones básicas, **Raúl** fuera capaz de entender los planos técnicos de una instalación sin ningún tipo de problema. ¿Sería simplemente por la experiencia o habría algo más detrás que él ignoraba? Las dudas se despejaron cuando **Raúl** le comentó acerca de las normas de representación de instalaciones, y cómo estas ayudaban a definir unos símbolos y elementos en el ámbito de las instalaciones para poder identificar de forma inequívoca cada elemento. Ahora estaba todo claro.



Ministerio de Educación. (Uso educativo-nc)



[Ministerio de Educación y Formación Profesional.](#) (Dominio público)

**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- Introducción.

---



[Laura Mateo Iturria](#). *Enchufe* (CC BY-NC-SA)

Como puedes imaginar, poder **representar objetos y elementos** de la vida cotidiana en un papel ha sido siempre una de las aspiraciones de los seres humanos en el arte a lo largo de la historia. Sin embargo, lo que en la antigüedad era un placer para los sentidos, con el desarrollo de la vida moderna y la evolución de la tecnología, pronto se convirtió en una necesidad: ahora se trataba de poder representar todo aquello que nos interesara sobre un papel de forma que todos interpretáramos lo mismo: no cabían dudas o interpretaciones erróneas o las consecuencias podrían ser catastróficas.

Es por eso por lo que surgió la **normalización** en el dibujo técnico, entendiendo ésta como el conjunto de normas que hace que todos usemos unas normas de representación comunes a la hora de plasmar en un plano aquellos elementos que nos interesan en nuestro ámbito.

Si lo piensas, te darás cuenta que la **normalización** no es un concepto exclusivamente ligado al dibujo técnico: es algo básico y esencial en la industria tecnológica, y se trata simplemente de que todos usemos unas normas comunes en diferentes ámbitos para favorecer elementos como el desarrollo, la utilidad de los productos, la fabricación de los mismos... ¡Imagina lo que ocurriría si cada fabricante de material eléctrico empleara un modelo de enchufe distinto!

## 2.- La importancia de la normalización.

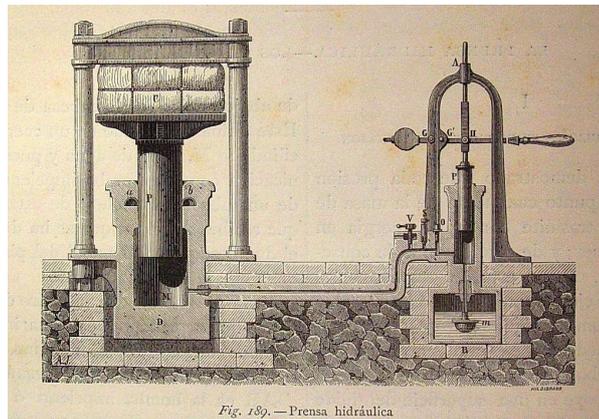
### Caso práctico

**Roberto** empezaba a tener claro que eran necesarias una serie de normas para intentar homogeneizar, especialmente en el ámbito de la representación gráfica de instalaciones, los símbolos, planos y dibujos en general que solían representarse en el ámbito de las instalaciones térmicas.



Ministerio de Educación. (Uso educativo-nc.)

De todas formas, aún le surgía una duda: ¿Quién se encargaba de dictar estas normas? ¿Serían distintas según los países, o eran normas comunes a nivel internacional? No parecía fácil imaginarse que todo el mundo hiciera lo mismo de la misma forma... Tendría que hablar de ello con **Nerea**. Es posible que entre los dos arrojaran algo de luz a la duda...



[Flickr](#). Prensa hidráulica (Dominio público)

Naturalmente, la **normalización** no ha sido ni es un camino fácil. Al igual que en una discusión cada uno de los participantes quiere imponer de algún modo sus argumentos, en la fabricación y representación de productos, cada fabricante o comité normalizador quiere imponer sus reglas. Sin embargo, por otro lado, siempre se busca la **sinergia normalizadora**, de modo que aquello que ya está establecido de un modo, bien por desarrollo tecnológico de un país o por la herencia de una industria poderosa en un determinado sector, simplemente se hereda o se estandariza de ese modo para buscar una normalización en ese ámbito.

La **historia de la normalización** va ligada a la evolución tecnológica. Aunque a lo largo de la historia ha sido necesario en muchas ocasiones definir estándares para lograr una unificación de productos (como los tamaños y sistemas de transporte de bloques para la construcción de las pirámides en el antiguo Egipto), no fue hasta la primera Guerra Mundial (1914-1918), cuando la normalización se vio especialmente impulsada por la necesidad de los fabricantes de armas de definir unos estándares precisos para de este modo favorecer la **intercambiabilidad** de elementos de montaje en armas.

En los años siguientes comenzaron a adquirir más importancia los llamados **Comités de Normalización**, que no eran sino organizaciones, al principio propias de cada país, que dictaban normas de acuerdo a las necesidades de la propia industria, intentando de esta forma estandarizar los elementos fabricados y dictar normas acerca de sus procesos de creación y uso.

## 2.1.- Organismos y Comités Normalizadores.

Uno de los primeros organismos en crearse a nivel internacional para la estandarización y normalización de elementos fue el 1917 el **NADI** (Comité de Normalización de la Industria Alemana) que creó las normas **DIN** (acrónimo de Normas de la Industria Alemana) , muy usadas en la industria hoy día.



. Logo DIN (CC0)

Paralelamente se desarrollan en otros países otros comités para la normalización y sus respectivas normas, como el **AFNOR** en Francia (Asociación Francesa de Normalización), **BSI** en Gran Bretaña (Institución Británica de Estandarización) y otros como **ASTM** en EEUU, **UNI** en Italia, **GOST** en la URSS,...

Naturalmente surgía la necesidad, debido al crecimiento del comercio internacional, de poder tener unas normas comunes y coordinar los trabajos de normalización entre países. De esto nace después de la 1ª guerra

mundial el organismo conocido como **ISA** (Asociación Internacional de Estandarización) y que tras el término de la 2ª guerra mundial en 1946 quedaría como **ISO** (Organización Internacional de Estandarización), término como se la conoce hoy día. El ámbito de ISO abarca todos los campos de la estandarización y normalización excepto el ámbito de la electricidad y electrónica, responsabilidad del **CEI** (Comité Electrotécnico Internacional).



### ISO 9000:2000

José Guerra. Normas ISO (CC0)

En el caso de España, en 1945 el **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)** crea el **Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR)**, que empieza a regular la normativa en nuestro país editando las primeras normas que recibirían el nombre de normas **UNE** (acrónimo de Una Norma Española), basándose en los estándares de las normas DIN y las ISO. Más adelante, en 1986 el Ministerio de Industria y Energía promueve junto a representantes de la industria el organismo privado **AENOR (Asociación Española de Normalización y**

**Certificación)**, que tiene como fin elaborar normas técnicas españolas (UNE), así como certificar productos, servicios y empresas con el fin de promover la calidad en estos sectores. Como fruto de la integración en la Unión Europea, los países miembros de los comités europeos de normalización (**CEN** y **CENELEC**) están obligados a adaptar sus normas nacionales a las comunes, y es por ello por lo que surgen las normas **EN** (Normas Europeas), que en nuestro país toman la forma de **UNE-EN**.

## Para saber más

Puedes consultar los distintos organismos de normalización en cada país y el tipo de normas dictadas por cada uno de ellos.

[Organismos de normalización.](#)

## 3.- Las normas UNE.

### Caso práctico

Sin duda en nuestro país también tienen que existir organismos dedicados a la normalización en todos los aspectos de la fabricación. ¿Cómo se llamarían? **Roberto** y **Nerea** recurrieron a **Raúl** para desvelar el misterio, y éste tuvo que echar mano de sus apuntes del Ciclo Formativo para poder refrescarse la memoria.



Ministerio de Educación. (Uso educativo-nc.)

Tras conocer la respuesta, se encontraron con que este organismos promulgaba normas con unos números y letras que sin duda debían significar algo, ¿pero qué?

Como ya sabes, las **Normas UNE** son un conjunto de normas creadas por los comités técnicos de normalización de **AENOR**, que intentan normalizar y estandarizar elementos dentro de ciertos ámbitos industriales, comerciales y de servicios. Estos comités técnicos de normalización (**CTN**) están formados por fabricantes, consumidores, usuarios, centros de investigación y representantes de la Administración que se juntan en grupos de trabajo para intentar elaborar normas que, tras su redacción, pasan por un periodo de prueba de 6 meses en el que son revisadas públicamente, y tras el cual la norma toma carácter definitivo.

Todas las normas **UNE** llevan una nomenclatura común que es importante que conozcas:

#### UNE (EN) a b c d eR

Donde cada letra representa cierta información:

**(EN)**.- Si la norma UNE va acompañada de la información EN quiere decir que dicha norma se ha tomado de un estándar europeo de los países de la unión, y la numeración de la norma será la misma que la correspondiente EN.

**a.- Comité Técnico de Normalización** del que depende la norma. Llevan una numeración que propone AENOR (donde por ejemplo el 202 es el de Instalaciones Eléctricas, o el 53 el de Plásticos y Caucho). En el caso de normas UNE-EN, no tiene por qué estar asociado a ningún comité, al ser una numeración común en toda la Unión Europea.

**b.- Número de la norma** emitida por dicho comité. Se trata de un número secuencial que cada comité va asignando a las normas emitidas por el mismo.

**c.- Indica el año de edición** de la norma. Puede figurar de forma parcial (por ejemplo, 82 para indicar el año 1982) o de forma completa (como por ejemplo 2004).

**d.- Esta información es opcional**, e indica la parte de la norma en caso de que ésta sea muy extensa. Puede ir separada por guiones de la parte principal. Ejemplo: UNE 20460-5 indica que la norma es la parte 5 de la UNE 20460.

**eR.**- En ocasiones, y de forma también opcional, la norma puede indicar un número que indique el número de revisión de la misma, acompañada de una letra **R** (o incluso **M**). De esta forma, **1R** indicará por ejemplo la primera revisión (o modificación) de dicha norma.

Aquí tienes un ejemplo para que puedas ver con claridad el significado de cada uno de los dígitos anteriores:

### **UNE 1-102-95**

En este caso los dígitos anteriores te proporcionan la siguiente información:

**1.**- Indica el Comité Técnico de Normalización de la norma. Al ser el 1, indica que el comité es el CTN1, correspondiente a Normas Generales de AENOR.

**102.**- Es el número secuencial de dicha norma en el anterior comité.

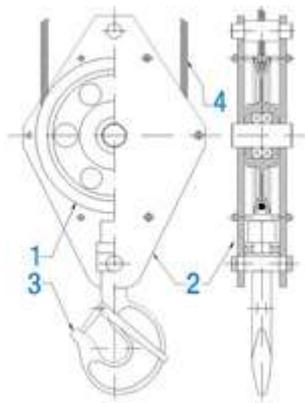
**95.**- Indica que está publicada en el año 1995.

## 4.- La normalización en el dibujo técnico.

### Caso práctico

Las normas que hasta ahora has visto se aplican a cualquier ámbito de la industria y técnica. Naturalmente, el dibujo técnico, y más concretamente la representación gráfica de instalaciones térmicas y de fluidos tiene las suyas propias. Pero hay normas especialmente importantes que se aplican en todo el ámbito del Dibujo Técnico.

Conociendo ya algunas cosas fundamentales de la representación, es **Nerea** quien se pregunta ahora en cuántos ámbitos del dibujo técnico existen normas que marquen referencias generales en la representación. ¿Para dibujar unas líneas que representen una instalación tendrá que tener en cuenta alguna cosa en especial?



Ssawka de pl.wikipedia.org. [Dibujo técnico](#) (GNU/GPL)

Puedes imaginar que el **Dibujo Técnico** no es ninguna excepción en el ámbito de la normalización. ¡Sería un caos si cada uno representáremos gráficamente elementos con nuestras propias normas!. Es por ello que existen una serie de normas que marcan la necesidad de respetar una representación estándar en aspectos como formatos y tamaños de papel para planos, tipos de líneas en el dibujo, escalas, textos, símbolos a utilizar en esquemas, representación de vistas en objetos, etc.

Es por tanto especialmente importante que, entre otros aspectos, la normalización en el Dibujo Técnico abarca aspectos como:

- ✓ **Formatos:** La normalización en formatos conlleva la **estandarización** en tamaños de papel, de forma que se evite la representación en tamaños no estipulados.
- ✓ **Escalas:** Una escala, como verás posteriormente, no es más que un **factor de ampliación o reducción** sobre elementos a representar que, debido a su tamaño real, no caben en un formato normalizado. Para evitar relaciones de **ampliación / reducción** aleatorias, también las escalas se encuentran tipificadas.
- ✓ **Tipos de líneas:** Los tipos de líneas se normalizan para que cada una de ellas, además del elemento representado, transmita información adicional sobre el mismo.

De esta forma tendremos líneas continuas, discontinuas, de trazo y punto, etc. como verás a continuación.

También hay otra serie de aspectos, que verás en apartados posteriores, cuya normalización es igualmente fundamental, como pueden ser los sistemas de representación u otros recursos de dibujo como los cortes, secciones o roturas.

## Autoevaluación

¿Sabrías decir si las siguientes afirmaciones referidas a normalización son o no correctas?

- Las normas ISO son de obligatorio cumplimiento en todos los países.
- Las normas UNE son sólo de aplicación en nuestro país.

No es cierto. El comité ISO dicta normas de aplicación internacional, que después cada país adopta (o adapta) en función de sus necesidades concretas.

Correcto. UNE significa, como ya sabes “una norma española”, y por tanto su ámbito de aplicación está restringido a España.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta

## 4.1.- Formatos.

Un **formato** es una hoja de papel con un tamaño estandarizado y definido en la que se representa un dibujo o plano. Su tamaño está normalizado en la norma **UNE 1026-2 83**, equivalente a la **ISO 5457**. Las dimensiones de los planos obedecen según la norma a una serie de reglas:

1. Un formato cualquiera se obtiene aplicando una razón de 0,5 a su inmediato superior (es decir, doblando transversalmente el anterior por la mitad).
2. La relación entre dos lados de un formato cumple siempre la relación entre lado y diagonal de un cuadrado. De esta forma, si llamamos **a** al lado menor del plano, el lado mayor **b** valdrá:

$$b = a\sqrt{2}$$

3. Todos los formatos se generan a partir de un formato fundamental, nombrado como tamaño 0, y cuya superficie es igual a un metro cuadrado ( $1 \text{ m}^2$ ). A partir de este tamaño, todos los formatos tienen una superficie que vendrá dada por la relación: Donde  $s_n$  será la superficie de cualquier formato (secuencialmente partiendo del 0),  $s_0$  será la superficie del tamaño de formato 0 ( $1 \text{ m}^2$ ), y el índice **n** es el formato al que estamos haciendo referencia.

$$s_n = \frac{s_0}{2^n}$$

4. Al número secuencial de formato partiendo del 0 se le antepone la letra mayúscula A para nombrarlo. Tendremos de esta forma tamaños como **A0** (tamaño base de  $1 \text{ m}^2$ ), **A1**, **A2**, etc.

### Debes conocer

El tamaño base del formato A0 viene dado por su superficie de  $1 \text{ m}^2$ , por lo que sus lados valdrán:

$$a_0 \times b_0 = a_0 \times a_0 \sqrt{2} = a_0^2 \sqrt{2} = 1 \text{ m}^2$$

$$b_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} = 707 \text{ mm} \quad a_0 = \sqrt{2} b_0 = 1000 \text{ mm}$$

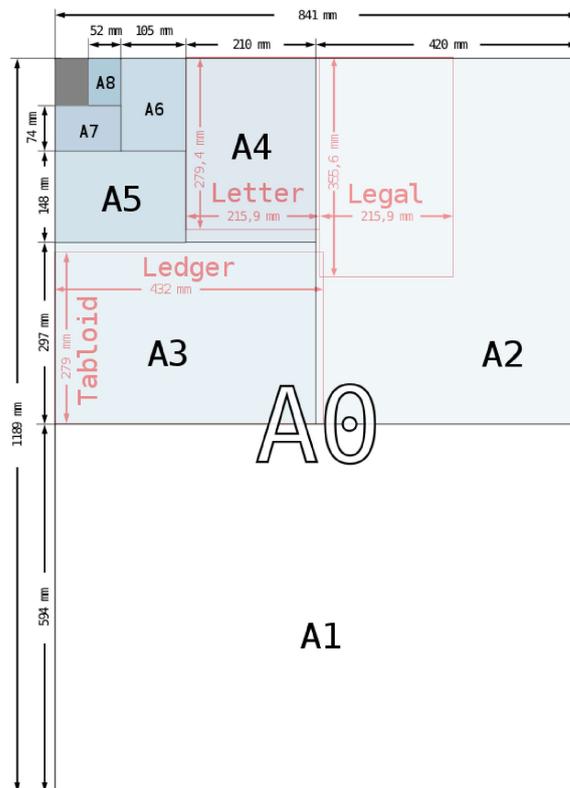
Por lo que el tamaño del formato A0 es de 1000x707 mm.

### Reflexiona

De acuerdo a las relaciones anteriores antes explicadas, ¿cuál crees que será el tamaño de un formato A2?

## Mostrar retroalimentación

Si dividimos por 2 el lado mayor del formato A0 (1189 mm) obtendremos el lado menor del formato siguiente A1, que será por tanto 594,5, y el lado mayor de éste será igual al menor del formato A0. El formato A1 tendrá por tanto un tamaño de 594 x 594 mm. Si repetimos la operación para el formato A2, obtendremos un tamaño de éste de 594 x 420 mm.



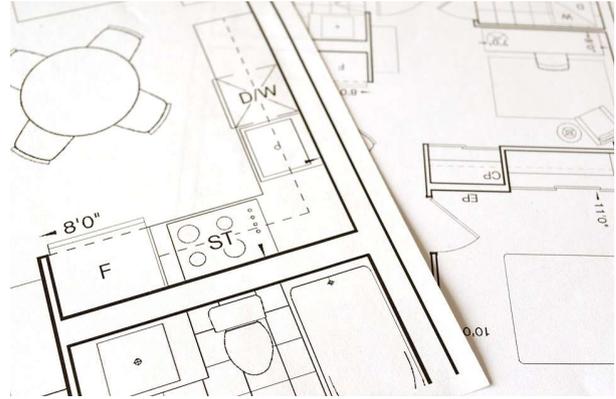
**!Ten en cuenta que a veces se pierde el decimal al dividir lados de formato para hallar el tamaño del lado del siguiente!**

[Bromkloss. Formatos DIN-A \(GNU/GPL\)](#)

## 4.2.- Escalas.

Una **escala** es la relación entre las medidas lineales de la representación de un objeto sobre un dibujo y las medidas o dimensiones reales de dicho objeto. Las escalas pueden ser de 3 tipos:

1. **Escala de ampliación:** Una escala es de ampliación cuando el tamaño del objeto representado es mayor que el tamaño real del mismo. Por ejemplo: una pieza pequeña en la que queramos ampliar el tamaño en el dibujo para observar los detalles.
2. **Escala natural:** La escala se llama natural cuando el tamaño del objeto que se representa en el plano es igual al tamaño del objeto en sí.
3. **Escala de reducción:** La escala será por contra de reducción cuando las dimensiones del objeto representado en el dibujo sean menores que las del objeto en sí. Ejemplo: el plano de una edificación.



[Pixabay \(CC0\)](#)

Las escalas se nombran siempre de una forma regulada en las Normas **UNE 1026-83** y **UNE 5455**, que recomiendan nombrar las escalas de la forma:

**A:B**, o lo que es lo mismo **Dibujo: Realidad**

Donde A es el tamaño del dibujo representado y B es el tamaño real del objeto en relación al representado en el dibujo. De esta forma tendremos las escalas de **ampliación** recomendadas (50:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1), la escala **natural** (1:1) y las escalas de **reducción** recomendadas (1:2, 1:5, 1:10, y sus múltiplos de multiplicar por 10: 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, etc).

Como puedes imaginar, elegir una escala para un dibujo es una tarea importante y no es fácil. Es necesario definir muy bien qué utilidad tiene el plano y qué necesitamos ver con detalle en el mismo. En unidades posteriores veremos con detalle qué operaciones deberemos realizar para definir el tamaño de un plano antes de empezar a representar.

### Autoevaluación

¿Qué tamaño de plano elegirías para representar las instalaciones de fontanería de una vivienda?

- 1:1
- 20:1
- 1:200

Incorrecto, sería muy difícil disponer de un papel lo suficientemente grande para representarlas a tamaño real.

No es correcto. No queremos aumentar el tamaño, sino reducirlo.

Correcto, una escala de reducción a este tamaño aproximado sería lo más adecuado.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 4.3.- Elección de las escalas.



[Catherine Munro. \(GNU/GPL\)](#)

La **norma UNE 5455** establece que la escala a elegir depende de la complejidad del objeto a representar y de la finalidad de la representación. En cualquiera de los casos, debe ser lo suficientemente grande para permitir una interpretación fácil y clara de la información mostrada.

La **elección de la escala** es importante también desde el punto de vista de la representación de los detalles, como ya has podido ver anteriormente. Los detalles que sean demasiado pequeños para una

anotación completa en la representación principal, deben representarse en una vista o corte de detalle a una escala mayor, al lado de la representación principal, como podremos ver posteriormente en los tipos de plano.

Vas a poder aprender a continuación cómo elegir el formato más adecuado para la representación a escala en un dibujo. Normalmente, a la hora de representar elementos en plano puedes encontrarte con dos casos diferenciados:

1. Tenemos un formato estándar obligatorio donde debemos representar el objeto (A2, A3, A4,...) y debemos adaptarnos a sus dimensiones,
2. No tenemos un formato establecido.

En el primero de los casos, al tener establecido un formato por defecto, sólo nos quedará elegir la escala que más se adapte a nuestras necesidades. Por el contrario, en el segundo de los casos deberemos elegir bien el formato o la escala y hallar el correspondiente al otro.

### Ejercicio resuelto

Supón que debes representar sobre un plano A3 una planta de un edificio que posee unas dimensiones de 30 x 70 metros. ¿Cuál es la escala más adecuada para la representación?

Mostrar retroalimentación

En primer lugar debes conocer previamente la dimensión del formato A3 (420x297mm). Si debemos representar unas medidas de 30.000 mm x 70.000 mm sobre un plano de 420x297 mm, naturalmente debes usar una escala de reducción. Además, lo más aconsejable es hacer coincidir la dimensión mayor de la planta (70.000 mm) sobre la dimensión mayor del papel (420 mm). De esta forma aprovecharás mejor el espacio disponible.

Para saber la escala que debes aplicar, basta con dividir la medida real entre la medida del plano y escoger el número entero por debajo del resultado obtenido más parecido a las escalas tipo que ya vimos en el apartado anterior. Además, debemos hacerlo para las dos dimensiones del dibujo (horizontal y vertical) y escoger el resultado mayor.

En este caso:

$$\begin{aligned} \textit{Escala horizontal} &= \frac{70.000}{420} = 166 \\ \textit{Escala vertical} &= \frac{30.000}{297} = 101 \end{aligned}$$

Puedes comprobar que si eliges una escala 1:100, no podrás ubicar el dibujo a esa escala dentro del margen del formato A3. Una escala 1:150 (a pesar de no ser normalizada), sí podría ubicar una de las dimensiones (la vertical), pero no la otra (ya que  $166 < 150$ ).

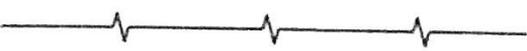
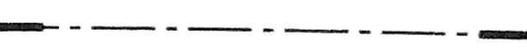
La solución pasa por que escojas una escala 1:200, con lo que tendrás espacio suficiente para ambas, ya que:

$$\begin{aligned} \textit{Dimension horizontal} &= \frac{70.000}{200} = 350 < 420 \\ \textit{Dimension vertical} &= \frac{30.000}{200} = 150 < 297 \end{aligned}$$

## 4.4.- Tipos de línea.

Otro aspecto esencial de la representación gráfica de elementos es el tipo de líneas que puedes usar para representar cada tipo de elemento. No sólo es importante el tipo de línea que uses sino también su anchura, su grosor, la distancia entre unas líneas y otras e incluso el espacio entre trazos como por ejemplo en las líneas discontinuas. Todo ello está normalizado y aporta información relevante al dibujo que puede ser conveniente destacar.

La norma **UNE 1032-82**, coincidente con la **ISO 128**, normaliza algunos de los principios generales de representación como es el uso de líneas en los dibujos. Puedes ver el uso de cada tipo de línea en la figura siguiente:

CLASES DE LÍNEA:	
A	 continua gruesa
B	 continua fina
C	 continua fina a mano alzada
D	 continua fina con zigzag
E	 de trazos gruesa
F	 de trazos fina
G	 de trazo y punto fina
H	 de trazo y punto fina y extremos gruesos
J	 de trazo y punto gruesa
K	 de trazo y doble punto fina

Laura Mateo. Tipos de línea ([CC BY-NC-SA](#))

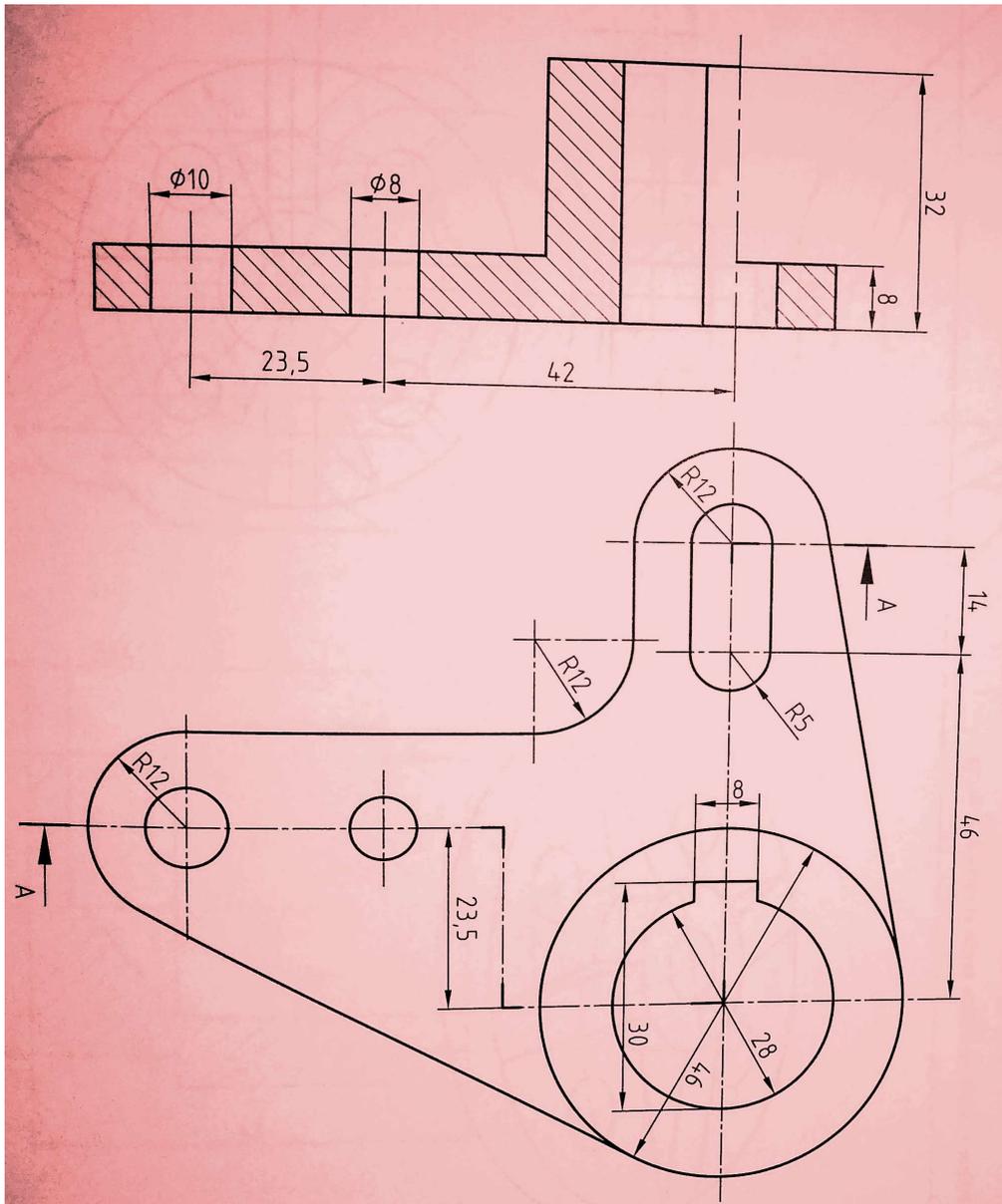
En cuanto a la anchura de las líneas, la norma UNE anterior recomienda los siguientes grosores:

**0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4 y 2 mm**

### Reflexiona

¿Imaginas qué ocurriría si todas las líneas de cualquier figura de un dibujo fueran iguales?

En la figura siguiente podemos ver algunos ejemplos de dónde podemos usar cada uno de estos tipos de líneas.



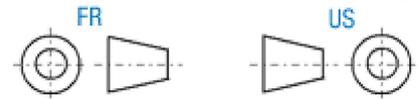
Laura Mateo Iturria ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))

## 5.- Sistemas de representación.

### Caso práctico

**Roberto y Nerea**, gracias a lo ya estudiado en el módulo de Representación Gráfica de Instalaciones y a lo conversado con **Raúl**, empezaban a tener claro la importancia de la normalización, pero aún no veían cómo ésta podía afectar a la representación de objetos reales más allá de los tipos de línea, las escalas o los formatos.

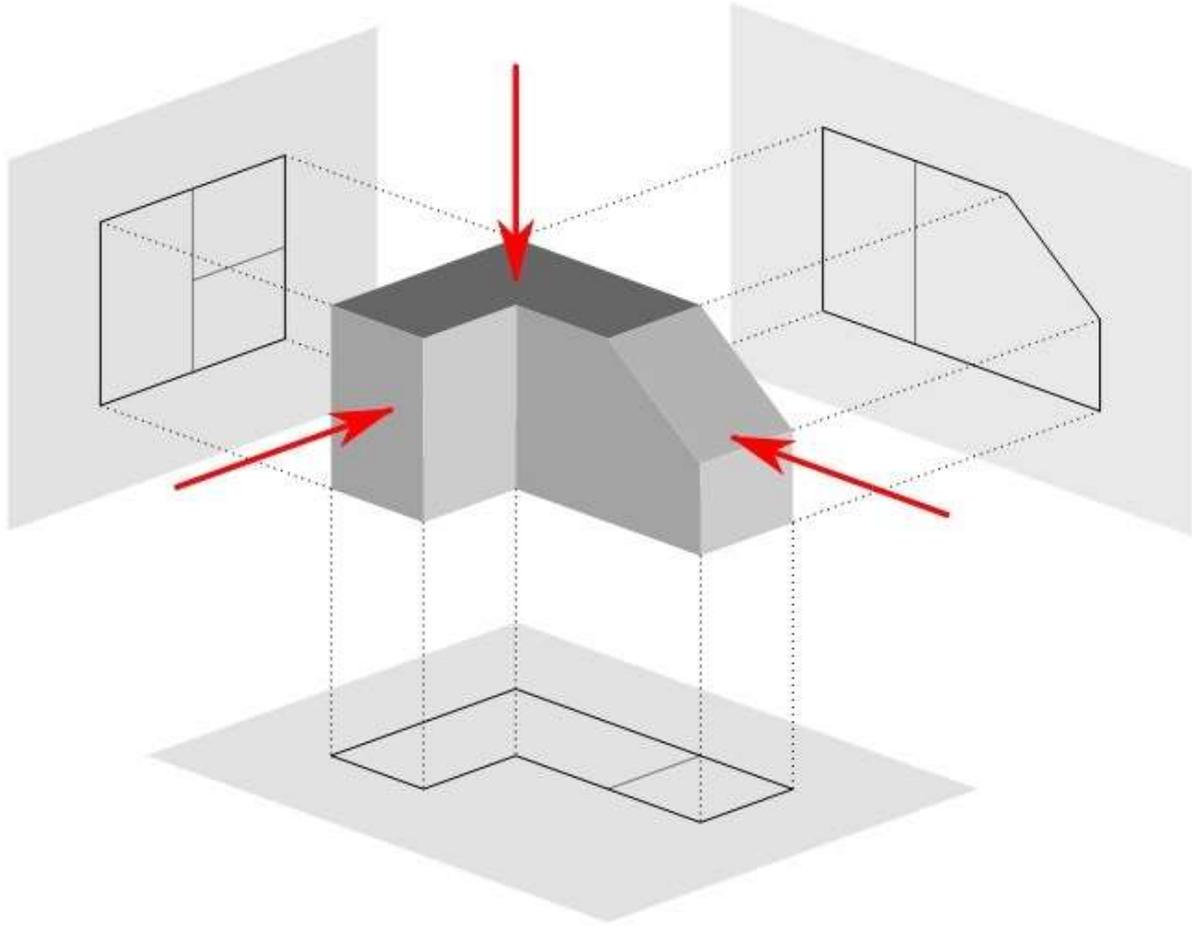
¿Habría algo que normalizara la forma de representar las cosas del modo más claro posible, o los planos que hasta ahora habían visto seguían, como las pinturas, la inspiración del autor?



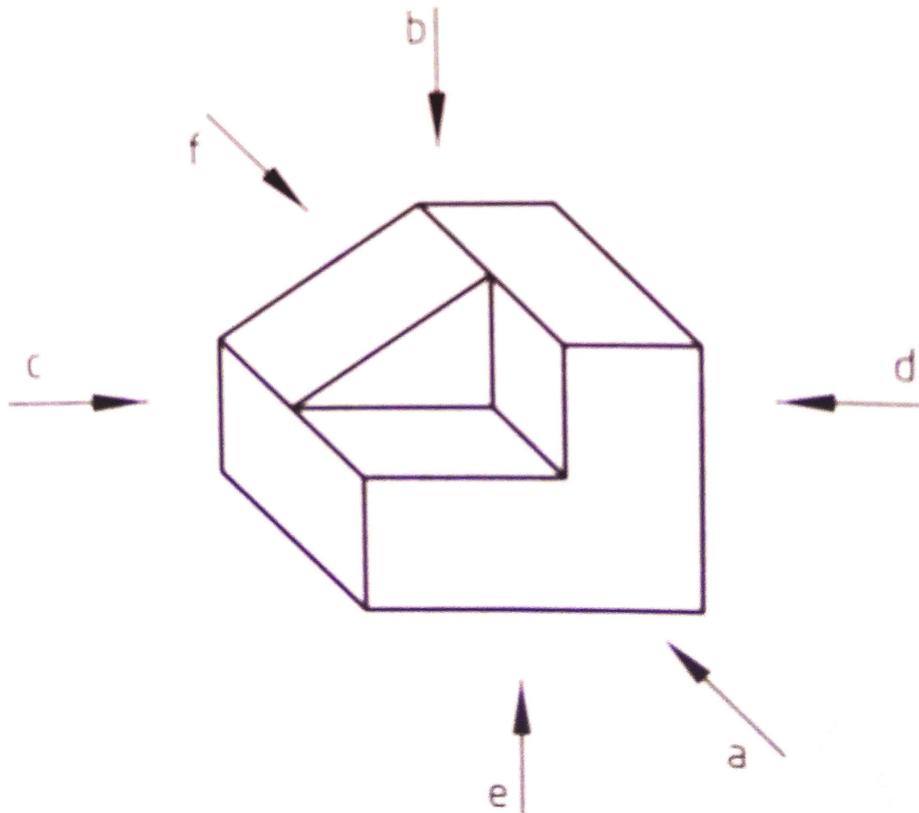
Christophe Dang Ngoc Chan. [\(CC BY-NC-SA\)](#)

La **representación gráfica** de los elementos depende, como en la vida real, del punto de vista del mismo. No vemos de la misma forma un objeto mirándolo desde uno u otro lado. Cuanto más detalles tenga, más necesario será dar vueltas alrededor del mismo para poder observarlos todos de forma que no nos quede ninguna duda de cómo es cada uno de ellos y qué particularidades tienen dichos detalles.

Se llaman **vistas de un objeto** a las proyecciones ortogonales del mismo sobre cada uno de los 6 planos posibles, formando un cubo, alrededor del objeto. Es decir, las vistas son los 6 posibles puntos desde donde podemos mirar un objeto cualquiera para definir sus detalles. En la mayoría de los casos, no harán falta las 6, sino que únicamente 3:



[Emok. Proyecciones \(GNU/GPL\)](#)



De acuerdo a la norma UNE 1032 82 estas vistas reciben los siguientes nombres:

### Vistas según la Norma UNE 1032 82

Vista	Nombre
a.	Vista de frente o <u>alzado</u> .
b.	Vista superior o <b>planta</b> .
c.	Vista izquierda o lateral izquierda ( <b>perfil izquierdo</b> ).
d.	Vista derecha o lateral derecha ( <b>perfil derecho</b> ).
e.	Vista <b>inferior</b> .
f.	Vista <b>posterior</b> .

Estas vistas es necesario ordenarlas para su representación. La UNE 1032 82 nos propone dos sistemas de representación: el del primer diedro (también llamado comúnmente **sistema europeo**, que es el que utilizaremos a partir de ahora en la representación de vistas) y el del tercer diedro (llamado también **sistema americano**).

A continuación verás las características de estos **métodos de representación**, así como otras particularidades de disposición, ordenación y selección de vistas recogidos en la norma.

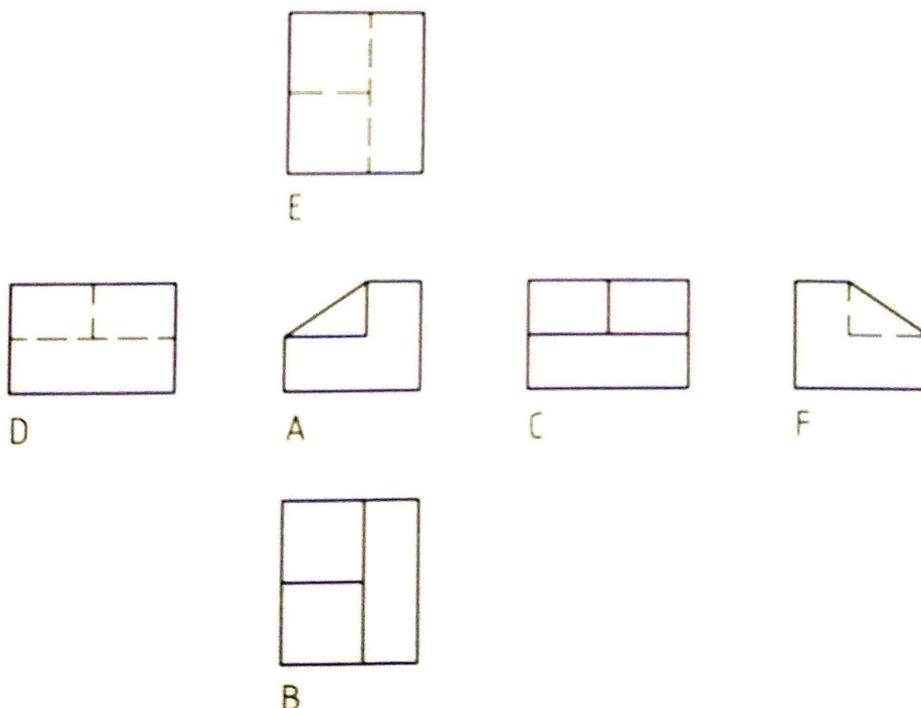
## 5.1.- Sistema del primer diedro.

La representación gráfica de los elementos depende, como en la vida real, del punto de vista del mismo. No vemos de la misma forma un objeto mirándolo desde uno u otro lado. Cuantos más detalles tenga, más necesario será dar vueltas alrededor del mismo para poder observarlos todos de forma que no nos quede ninguna duda de cómo es cada uno de ellos y qué particularidades tienen dichos detalles.

El sistema del **primer diedro** se basa simplemente en representar las vistas anteriormente descritas en un determinado orden, que es el que puedes ver en la figura. También se muestra un detalle de la posición en la tabla. Como ya has visto antes, es el sistema que usaremos a partir de ahora para cualquier representación de elementos.

### Posición correspondiente a cada vista en el Primer Diedro.

Vista	Posición
Alzado (a).	<b>CENTRAL.</b>
Planta (b).	Debajo.
Perfil izquierdo (c).	Derecha.
Perfil derecho (d).	Izquierda.
Inferior (e).	Encima.
Posterior (f).	Derecha o Izquierda.



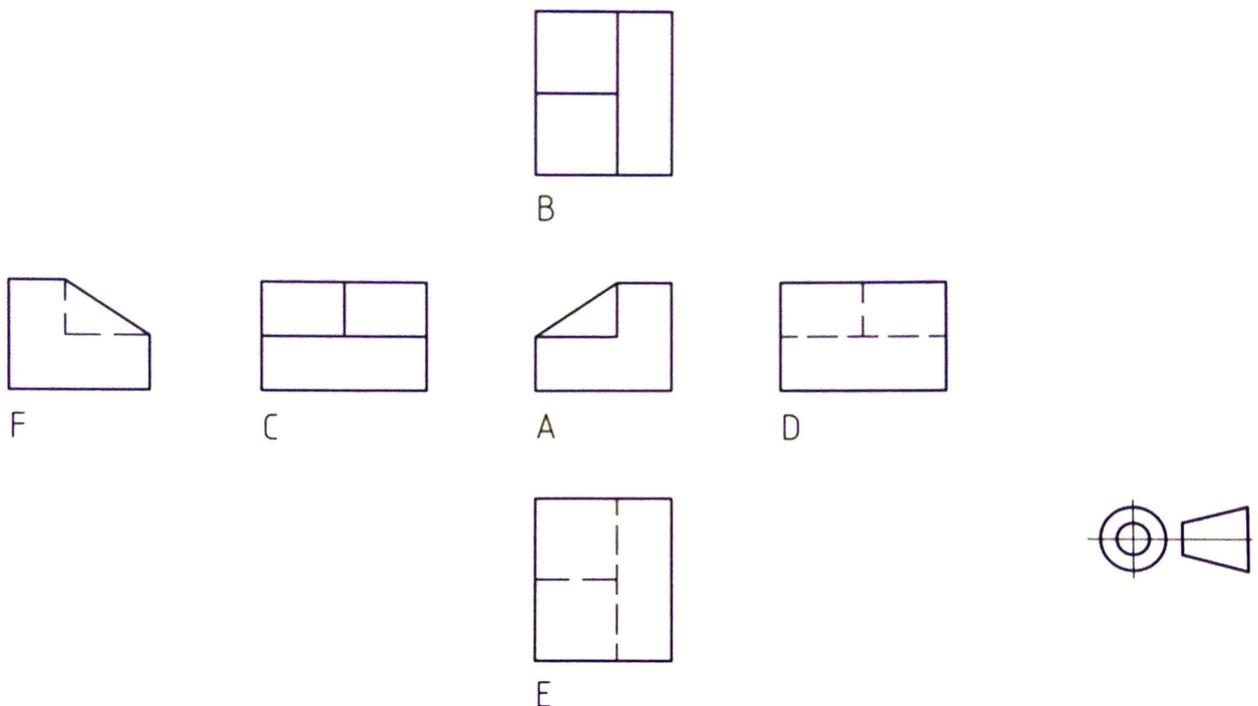


## 5.2.- Sistema del tercer diedro.

El sistema del **tercer diedro**, a diferencia del sistema europeo, dispone las vistas como podemos ver en la tabla a continuación y en la figura.

### Posición correspondiente a cada vista en el Tercer Diedro.

Vista	Posición
Alzado (a).	<b>CENTRAL.</b>
Planta (b).	Debajo.
Perfil izquierdo (c).	Izquierda.



[Laura Mateo Iturria](#). *Vistas tercer diedro* (CC BY-NC-SA)

Como puedes observar, la diferencia únicamente reside en la posición de la representación, ya que cambian los perfiles de posición, así como las vistas inferior y vista de planta,

mientras que el alzado se mantiene en el centro, y la vista posterior puede situarse, igual que ocurría antes, a derecha o izquierda indistintamente.

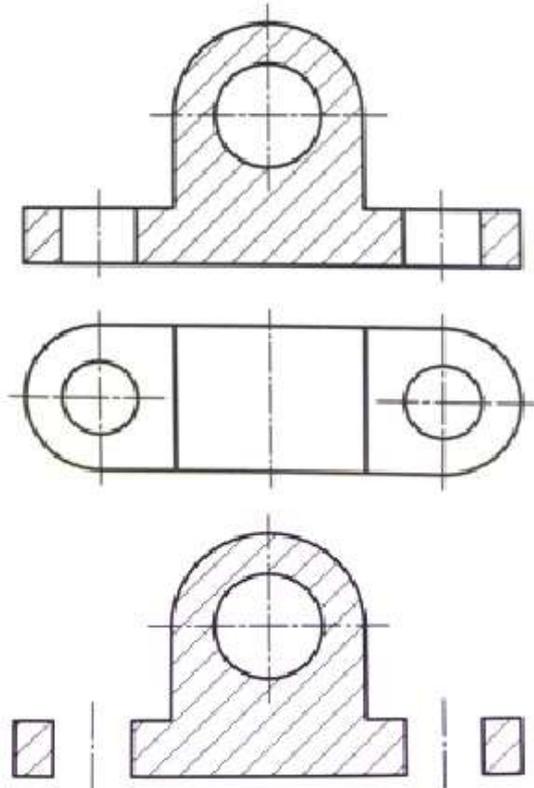
## Debes conocer

La posición de las vistas no basta para poder definir de forma clara la figura, sino que necesitas además respetar el **alineamiento de líneas** entre las diferentes vistas, de forma que a partir de vistas dadas de la pieza, sea sencillo inferir las vistas que faltan, obteniendo información adicional. Puedes verlo en el ejemplo de la figura.

 [Alineación correcta de vistas en representación de alzado, planta y perfil de una pieza.](#)

## 5.3.- Selección de vistas.

Como has podido ver anteriormente, representar todas las vistas de una figura define de forma exacta en la mayoría de los casos las particularidades del elemento que estamos representando (más adelante verás que esto no es así exactamente, ya que en ocasiones debemos recurrir a representar vistas adicionales como cortes, secciones o detalles). En el ejemplo siguiente, arriba se muestra el corte de la pieza y abajo su sección.



Laura Mateo Iturria. *Corte y Sección* ([CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/))

No obstante, en la mayoría de los casos no es necesario recurrir a representar todos las vistas de cualquier elemento, ya que tendremos mucha información redundante, sino que se seleccionan aquellas vistas mínimas que representen **todas las particularidades del elemento sin ningún tipo de ambigüedad**.

Podrás imaginar que esto no es tarea fácil, y normalmente es la práctica la que permite decidir qué vistas son las más adecuadas para poder representar un elemento de forma más correcta. De todos modos, sí hay una serie de reglas que debes conocer y que veremos a continuación:

1. Siempre representaremos el alzado en la posición central de la representación, y será la vista de partida. Podemos verlo en la figura que ya pusimos anteriormente.
2. Siempre se elegirá el menor número de vistas posibles, y además elegiremos las que aporten menos aristas ocultas, que se representarán como ya viste de forma discontinua. En la figura anterior, nos valdría únicamente con las vistas (a), (b) y (c).

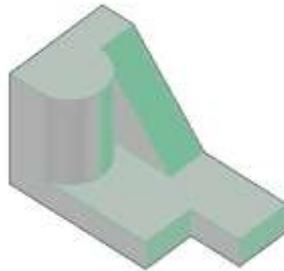
Podrás pensar que la vista (d) tiene menos líneas discontinuas, ¡y tienes razón!, pero esto da pie a la siguiente regla...

3. Se representará preferiblemente el izquierdo colocado a la derecha del alzado, que el perfil derecho colocado a la izquierda del mismo.
4. Por último, cuando se trate de representar piezas que tengan una posición habitual o de montaje o de fabricación, se representarán preferiblemente en esta posición.

Como verás, las reglas no son muchas, pero sí importantes, ya que nos ayudan a decidir cuál es la mejor forma de representar espacialmente los elementos para definirlos de forma completa y sin lugar a equívoco.

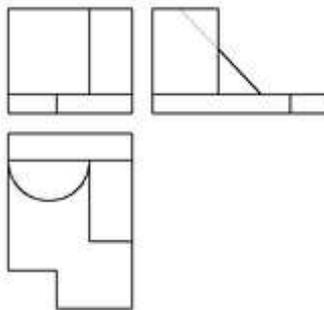
## Ejercicio resuelto

Veamos cómo poder definir las vistas del elemento que se representa en la imagen. ¡No olvides que deben ser las adecuadas y las mínimas necesarias.



Mostrar retroalimentación

En la siguiente figura se representa una posible solución, que no tiene por qué ser única. ¡En representación gráfica de instalaciones no existe casi nunca una solución única!



## 5.4.- Cortes y secciones.

Ya comentábamos en el punto anterior que en ocasiones ni siquiera con todas las posibles vistas de un objeto es posible definir algunos aspectos particulares de los objetos o piezas que nos interesa representar, o si bien se puede, el excesivo número de líneas ocultas presentes en el dibujo puede complicar la comprensión del elemento. Para ello se recurre a los cortes, las secciones y las roturas.

Los cortes y las secciones se emplean fundamentalmente para dos cosas:

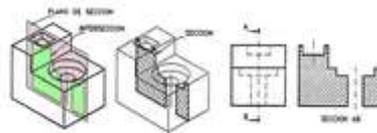
1. Para **reflejar detalles del elemento** como taladros, oquedades, o partes que no pueden reflejarse de forma directa en ninguna vista.
2. Para poder **acotar estos elementos**, ya que, como verás más adelante, no se permite la acotación sobre líneas ocultas en las vistas.

Tanto el corte como la sección se basan en la intersección del elemento a representar por un plano de corte o superficie imaginaria que divide la pieza por el sitio más adecuado para poder separar la pieza y representar los elementos que queremos destacar.

Es importante distinguir entre corte y sección. Podemos definirlos de la siguiente forma:

- ✓ La **SECCIÓN** es el dibujo de la pieza contenida en el plano de intersección, mientras que el **CORTE** es la vista de la pieza, desde el punto de vista del plano de intersección, tal y como quedaría tras ser cortada por el mismo, con la parte correspondiente a la sección rayada.

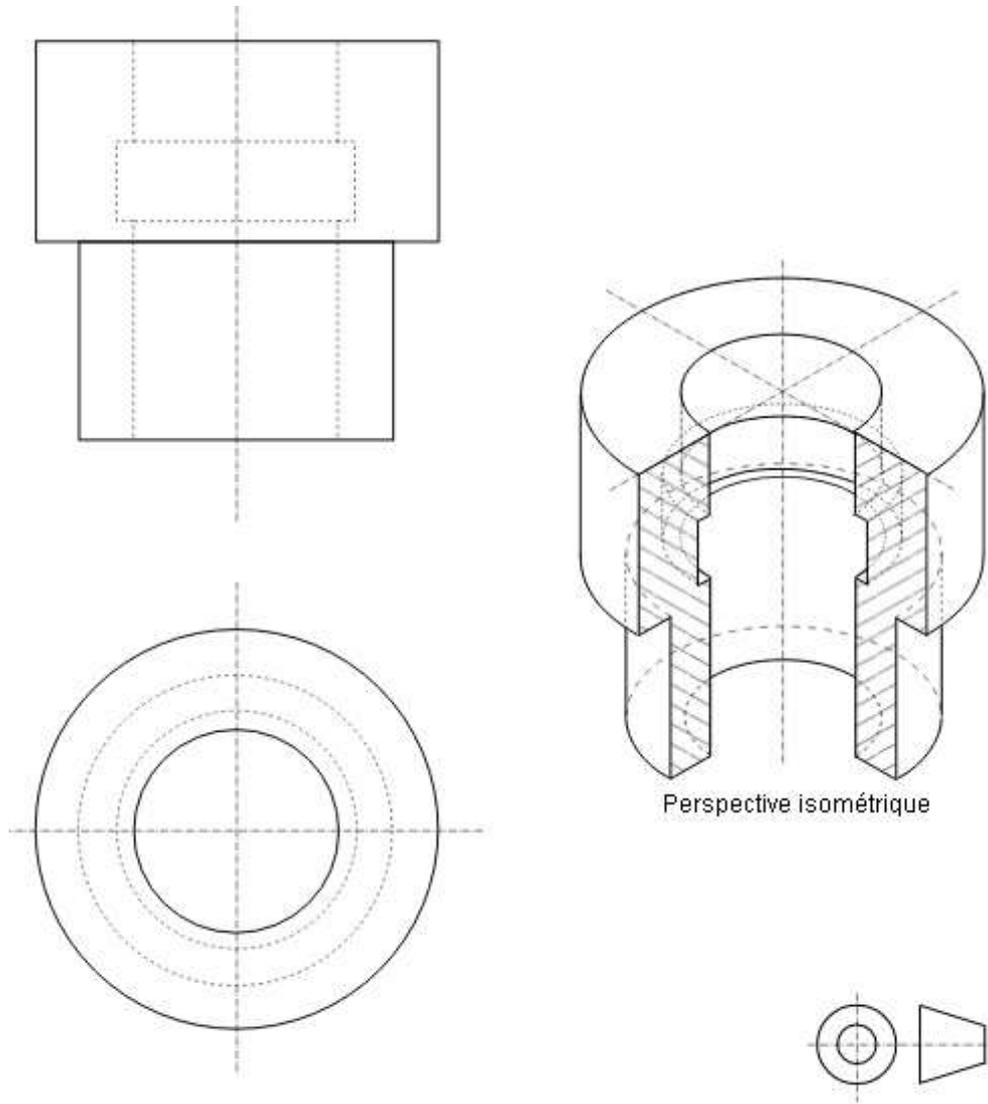
En la figura podemos ver las diferencias entre ambos.



[Cándido Preciado Barrera](#) (Todos los derechos reservados)

Puedes observar cómo el corte de la figura va rayado de una forma particular. La norma UNE 1032:1982 recomienda, que en el rayado que se utiliza habitualmente para resaltar las partes cortadas en las secciones o cortes, se utilice la línea fina tipo B que ya viste en secciones anteriores, preferiblemente inclinada 45° con relación a las líneas del contorno de la sección.

Igualmente, las diferentes partes cortadas de una misma pieza deben rayarse de forma idéntica, mientras que el rayado de partes yuxtapuestas deberá rayarse en otro sentido para poder distinguirlas de las anteriores. Puedes ver un ejemplo de esto en la figura.



[Christophe Dang Ngoc Chan \(cdang\)](#). *Rayado Sección* (GNU/GPL)

Puedes observar también, como viste en el apartado de Tipos de líneas, que los cortes pueden realizarse mediante planos paralelos, para de esta forma señalar los elementos que nos interesa destacar, sin que por ello tenga que señalarse sobre la sección la proyección de las aristas de los cambios de dirección.

## Para saber más

Puedes aprender más sobre Cortes y Secciones, así como realizar algunos ejercicios de casos particulares, a través de la aplicación enlazada:

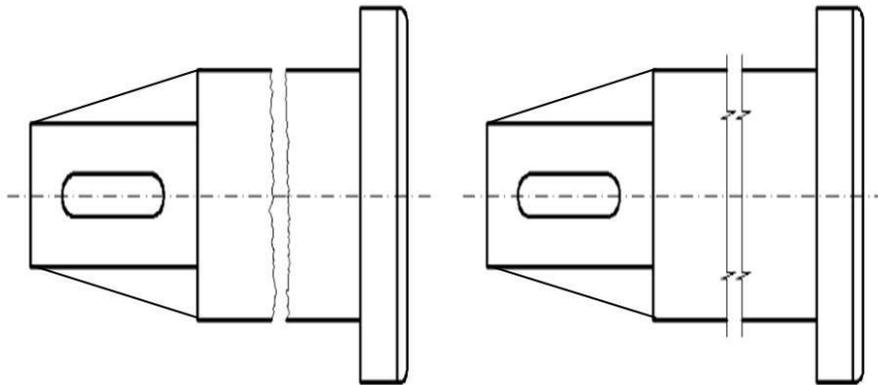
[Cortes y Secciones.](#)

## 5.5.- Roturas.

Las roturas se emplean para, en el caso de piezas muy alargadas sin elementos especiales o particulares en su longitud, acortar su representación ahorrando espacio de dibujo.

Para ello se emplean, como ya viste en el apartado de Tipos de líneas, líneas finas a mano alzada o rectas en zigzag, que representan que entre ambas líneas existe una longitud indefinida (o definida, si la pieza va acotada de forma correcta) de longitud de elemento sin cambio particular respecto a la parte ya representada.

Puedes ver un ejemplo en la figura siguiente. Ambas opciones son posibles.



Laura Mateo Iturria. Rotura ([CC BY-NC-SA](#))

### Ejercicio resuelto

En el siguiente archivo se muestra una figura en perspectiva. ¿Cuál crees que podría ser una posible solución para su representación en vistas? ¿Es necesaria alguna sección para detallar algún tipo de elemento particular?

[Ejercicio de representación.](#) (0.06 MB)

Mostrar retroalimentación

Necesitas naturalmente una representación en planta, alzado y perfil. Observa no obstante que será necesario, o al menos conveniente, realizar un corte a la figura, y representar la sección del mismo, para poder definir de forma adecuada las medidas de los orificios practicados al elemento.

Una posible solución es la que se muestra en el archivo que puedes ver a continuación.

[Solución al ejercicio de representación.](#) (0.05 MB)

## Para saber más

Puedes aprender más sobre Roturas en representaciones de Dibujo Técnico a través de la siguiente presentación:

[Roturas](#)

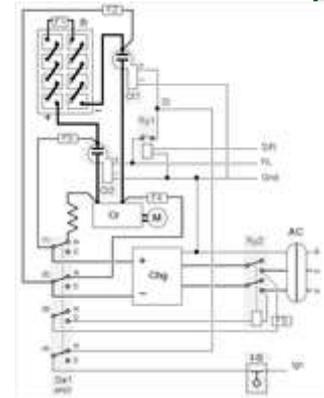
## 6.- Tipos de planos en construcción e instalaciones.

### Caso práctico

**Roberto** y **Nerea**, gracias a lo ya estudiado en el módulo de Representación Gráfica de Instalaciones y a lo conversado con **Raúl**, empezaban a tener claro la importancia de la normalización, pero aún no veían cómo ésta podía afectar a la representación de objetos reales más allá de los tipos de línea, las escalas o los formatos.

¿Habría algo que normalizara la forma de representar las cosas del modo más claro posible, o los planos que hasta ahora habían visto seguían, como las pinturas, la inspiración del autor?.

Todas estas preguntas son las que van a tener respuesta en los apartados siguientes.



[Leonard](#) (CC-SA)

Como has podido comprobar, hasta ahora nos hemos referido siempre a convencionalismos de representación comunes y habituales en el dibujo técnico a la hora de representar elementos. No obstante, en el caso de representación de elementos de edificación y de instalaciones, las normas y consejos anteriores, a pesar de ser útiles, no especifican de forma completa la cantidad de información que puede tener una obra de estas características, por lo que es necesario definir tipos concretos de planos de forma que la información de un proyecto, obra o instalación quede definida de la forma más completa posible.

El **Código Técnico de Edificación (CTE)** es una normativa oficial, aprobada mediante Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, que establece el marco normativo de exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de **seguridad** (estructural, contra incendios y de utilización) y de **habitabilidad** (salubridad, protección contra el ruido y ahorro energético).

En el [Anejo I del Código Técnico de la Edificación](#) una de las cosas que se establecen bajo el epígrafe de contenidos del proyecto son los tipos de plano que un proyecto de edificación debe llevar. Según el CTE un proyecto contendrá tantos planos como sea necesario para la definición en detalle de las obras. En cuanto a tipología de planos, algunos de los que podemos encontrar son:

- ✓ **Plano de situación:** Es un plano que detalla la ubicación general de la obra en cuestión, con referencia a puntos localizables en un mapa, y siempre con la indicación de la orientación marcando el norte geográfico.
- ✓ **Plano de emplazamiento:** No debes confundirlo con el plano de situación, ya que el plano de emplazamiento detalla el lugar de obra o instalación en términos de

urbanización, indicando zona, alineaciones, retranqueo...

- ✓ **Plano de plantas generales:** Contendrá los trazados en planta de las instalaciones u obras, reflejando elementos a destacar, e incluyendo elementos fijo o mobiliario si son relevantes para el posicionamiento.
- ✓ **Planos de instalaciones:** Son fundamentales desde nuestro punto de vista, como puedes imaginar. Deben contener la descripción gráfica y dimensional de las redes de cada instalación, así como sus plantas, secciones, detalles...

En los próximos apartados iremos detallando alguno de estos tipos de planos, así como su importancia.

## 6.1.- Planos de situación y emplazamiento.



[Pxfuel \(CC0\)](#)

Como has visto antes, los planos de situación y emplazamiento tienen como objetivo ubicar de forma concreta la zona de obra o instalación en un territorio, definida por una **situación** (sitúa la zona en un territorio, provincia, municipio, de forma que sea fácilmente localizable en el entorno) y por un **emplazamiento** (que emplaza la obra respecto a una parcela, actuación urbanística o zona concreta respecto a elementos de detalle en un plano como pueden ser : viales, carreteras, parcelas colindantes, etc. ).

Además de tener que llevar una orientación geográfica de forma obligatoria, los planos de situación y emplazamiento recogen información adicional que pueden ser de especial interés, como son:

- ✓ Curvas de nivel, para poder conocer las diferencias de cotas de altura en un plano de planta en la zona de obra o instalación.
- ✓ Posición sobre el nivel del mar, cuando este detalle pueda ser relevante.
- ✓ Posición en relación a viales, vías férreas, carreteras, poblaciones...

En suma, estos planos nos aportarán todo un conjunto de datos e informaciones que de por sí justifican el estar incluidos en cualquier proyecto de edificación.

## Autoevaluación

Rellena los espacios en blanco.

Es importante tener en cuenta que, de cara a documentar de forma clara gráficamente un proyecto, éste debe llevar un plano de  que permita ubicar la zona de actuación de forma general en un mapa, y un plano de  que localice la obra en la urbanización o zona concreta. Será obligatorio además que ambos lleven una   definida.

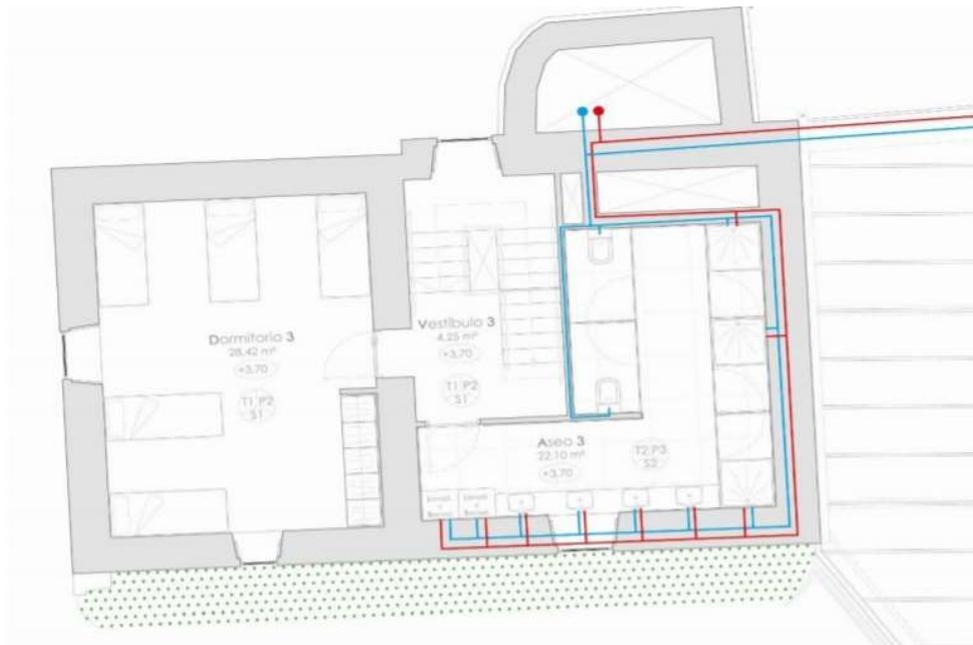
## 6.2.- Planos de planta.

Como has visto antes, los planos de situación y emplazamiento tienen como objetivo ubicar de forma concreta la zona de obra o instalación en un territorio, definida por una **situación** (sitúa la zona en un territorio, provincia, municipio, de forma que sea fácilmente localizable en el entorno) y por un **emplazamiento** (que emplaza la obra respecto a una parcela, actuación urbanística o zona concreta).

Además de estos planos de situación y emplazamiento, los **planos de planta** son imprescindibles en todo proyecto de edificación o instalaciones. Un plano de planta es una proyección vertical de la obra o instalación indispensable para la definición de la misma. El número de planos de planta de un proyecto puede ser muy numeroso, y será tal que permita conocer con precisión y exactitud todo lo que queramos ejecutar.

En los planos de planta de un proyecto deben situarse los servicios complementarios del mismo (fontanería, electricidad, gas, climatización...). No obstante, normalmente verás que se reservan planos de planta con cada una de estas instalaciones, pasando a denominarse los mismos planos de **instalaciones**.

En la figura puedes observar un plano de planta con una instalación de fontanería.



[Iñaki Adín Ferrer. Anexo Proyecto. CIS. Planta instalación de Agua fría y ACS \(CC BY-NC-SA\)](#)

### Debes conocer

Debes tener en cuenta que en muchas ocasiones, uno o varios planos de planta no bastan para definir una instalación, sino que como verás más adelante, es necesario recurrir a planos específicos para la instalación en sí (como **esquemas de principio** para las instalaciones térmicas o **esquemas unifilares** para las instalaciones eléctricas) o incluso

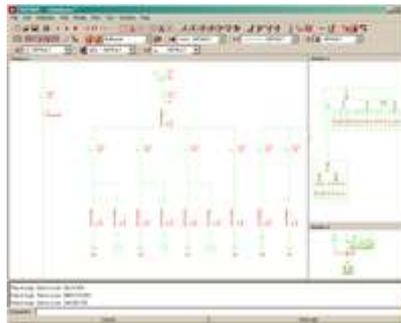
representaciones en perspectiva, como las representaciones isométricas de instalaciones.

## 6.3.- Planos de instalaciones.

Los planos de instalaciones tienen por objeto representar las distintas instalaciones que pueden existir en un proyecto de construcción, general o específico.

Existen multitud de planos de instalaciones: tantos como instalaciones estén incluidas en un determinado proyecto. Entre todos estos planos de instalaciones puedes encontrar los siguientes:

- ✓ **Instalación de fontanería:** Los planos de las instalaciones de fontanería tienen por objeto representar, en planta o mediante representación de isometrías, el trazado de instalaciones de agua fría, agua caliente sanitaria, saneamiento,... que pueden encontrarse en una determinada obra.
- ✓ **Instalaciones eléctricas:** Existen varios tipos de planos de instalaciones eléctricas. Los más habituales son los planos de **representación en planta** y los **esquemas unifilares**. Los primeros representan en planta la distribución de los conductores o de las canalizaciones eléctricas desde el origen de la instalación hasta los puntos de suministro. Los esquemas unifilares, por contra, son una representación gráfica de una instalación eléctrica en la que el conjunto de conductores de un circuito se representa, independientemente del número de conductores, por una sola línea. Tienen típicamente estructura de árbol, como puedes ver en la figura.



[J. Antonio Martín](#), Esquema unifilar (CC BY-NC-SA)

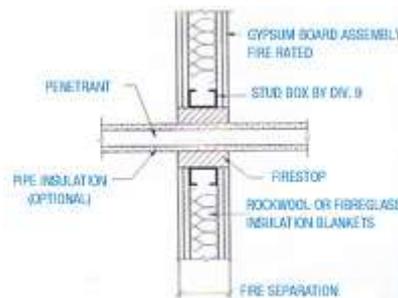
- ✓ **Instalaciones térmicas:** En las instalaciones térmicas son muy habituales los denominados esquemas de principio. Un esquema de principio es una representación de una instalación térmica de acuerdo a las normas UNE de representación y simbología de elementos y con un interconexionado de elementos que representa al interconexionado real de los mismos, pero en el cual normalmente no se observan las medidas reales de los elementos sino su disposición en el esquema de conexionado. Puedes observarlo en la siguiente figura.
- ✓ **Otras instalaciones:** En función del tipo de obra, es posible que se puedan necesitar planos de la instalación hidráulica o neumática, frigorífica, de climatización o ventilación...

Es importante que tengas en cuenta que, como verás en los apartados siguientes, todos los planos de instalaciones deben respetar su correspondiente simbología de elementos, regulada habitualmente por las correspondientes normas UNE que veremos a continuación.

## 7.- Simbología en la Representación Gráfica de Instalaciones.

### Caso práctico

**Nerea** ya había visto en muchos de los planos de **Raúl** muchos símbolos empleados en la representación gráfica de instalaciones, pero aún no era capaz de reconocer nada más que algún símbolo suelto. Hablándolo con **Roberto** se dio cuenta de que ambos estaban igual: la representación de símbolos en instalaciones térmicas aún la tenían pendiente. ¿Existirían normas particulares para ellos? Algo les decía que lo más seguro es que así fuera...



[Achim Herring. Montaje \(CC BY-NC-SA\)](#)

Verás a continuación algunas normas (naturalmente, no están todas, sino una selección de las más relevantes) del ámbito de la representación gráfica de instalaciones: instalaciones de fontanería, calefacción, climatización, contra incendios, eléctricas y automáticas, neumáticas e hidráulicas,... para que puedas tener una referencia del marco normativo de nuestro ámbito:

- ✓ **UNE 1089:1990** Principios generales para la creación de símbolos gráficos.
- ✓ **UNE 1096-1:1983** Funciones e instrumentación para la medida y regulación de los procesos industriales: Representación simbólica: Parte 1.
- ✓ **UNE 1096-2:1991** Funciones e instrumentación para la medida y regulación de los procesos industriales: Representación simbólica: Parte 2.
- ✓ **UNE 1096-3:1991** Funciones e instrumentación para la medida y regulación de los procesos industriales: Representación simbólica: Parte 3.
- ✓ **UNE 1102-1:1991** Dibujos técnicos: Instalaciones. Parte 1: Símbolos gráficos para fontanería, calefacción, ventilación y canalizaciones.
- ✓ **UNE 1102-2:1983** Dibujos de construcción e ingeniería Civil: Representación simplificada de aparatos sanitarios.
- ✓ **UNE 1102-6:1995** Dibujos Técnicos: Instalaciones. Parte 6: Símbolos gráficos para sistemas enterrados de suministro de agua y saneamiento.
- ✓ **UNE 1154:1995** Dibujos Técnicos: Instalaciones. Símbolos gráficos para sistemas de control automático.

- ✓ **UNE 1161-IN:1996:** Técnicas de diseño asistido por ordenador. Uso de los ordenadores para la realización de dibujos de construcción.
- ✓ **UNE 23032-1983:** Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.
- ✓ **UNE 22553:1995** Uniones soldadas por fusión, soldeo fuerte y soldeo blando. Representación simbólica en los planos.
- ✓ **UNE-EN 61082-1:2007** Preparación de documentos utilizados en electrotecnia. Parte 1: Reglas.
- ✓ **UNE-EN 60617-2:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- ✓ **UNE-EN 60617-3:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Conductores y dispositivos de conexión.
- ✓ **UNE-EN 60617-4:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Componentes pasivos básicos.
- ✓ **UNE-EN 60617-6:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- ✓ **UNE-EN 60617-7:1997** Símbolos gráficos para esquemas: .....Aparamenta y dispositivos de control y protección.
- ✓ **UNE-EN 60617-8:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- ✓ **UNE-EN 60617-11:1997** Símbolos gráficos para esquemas: Esquemas y planos de instalaciones arquitectónicas y topográficas.
- ✓ **UNE-EN 101149:1986** Transmisiones hidráulicas y neumáticas. Símbolos gráficos.

Veremos a continuación algunos de los símbolos más importantes de determinados tipos de instalaciones de entre las anteriormente listadas.

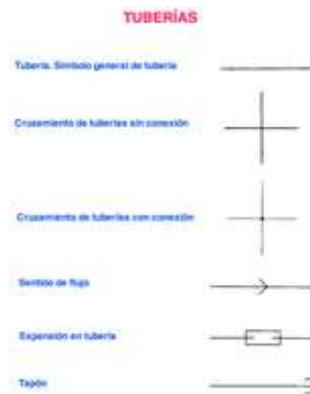
## 7.1.- Instalaciones de fontanería y calefacción.

La norma UNE 1102:1991 regula los símbolos gráficos a emplear en las instalaciones de fontanería, calefacción, ventilación y canalizaciones para su utilización en dibujos y esquemas de este tipo de instalaciones, así como en los sistemas de aire acondicionado.

Estos símbolos regulados por la norma pueden complementarse, de forma que si en el esquema de la instalación es necesario un detalle mayor de cada componente, pueden modificarse los símbolos para añadir estos datos adicionales necesarios.

En las siguientes imágenes, cortesía de *José María Delgado (AENOR)* puedes ver algunos de los símbolos más importantes de este tipo de instalaciones, en el ámbito de la fontanería y calefacción.

### ✔ Representación de tuberías:



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

### ✔ Representación de uniones de tuberías:



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

### ✔ Representación de válvulas:

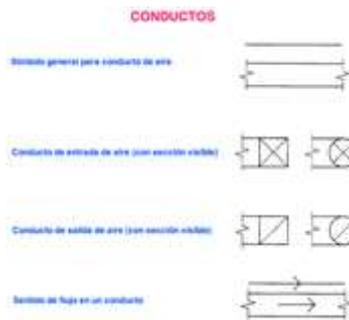


[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

## 7.2.- Instalaciones ventilación y aire acondicionado.

En el apartado anterior pudiste ver algunos de los símbolos de representación de instalaciones que regula la norma UNE 1102:1991. En el ámbito de las instalaciones de ventilación y aire acondicionado puedes encontrarte los principales símbolos que vienen recogidos en las siguientes imágenes cortesía de, *José María Delgado (AENOR)* :

### ✓ Conductos:



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

### ✓ Aparatos y accesorios de conductos:



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

### ✓ Equipamiento en conductos:



## Para saber más

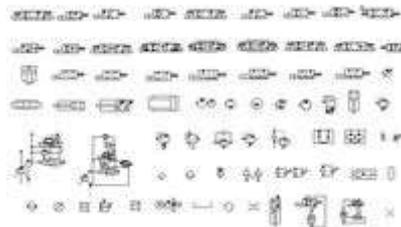
Puedes consultar las **Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)** del ámbito de Instalaciones de climatización e Instalaciones de Fontanería y comparar la simbología anterior con la propuesta en las NTE.

[Normas Tecnológicas de la Edificación.](#)

## 7.3.- Instalaciones neumáticas e hidráulicas.

Entendemos por **instalaciones neumáticas** aquellas que emplean el aire comprimido para la transmisión de fuerza necesaria para la activación y desactivación de mecanismos u otros elementos. Por contra, las **instalaciones hidráulicas**, desde el punto de vista de la transmisión de fuerzas, emplean fluidos incompresibles como el agua o determinados aceites (pasando a llamarse en este caso, instalaciones **oleohidráulicas**).

La norma **UNE-EN 101149:1986** sobre transmisiones hidráulicas y neumáticas y sus símbolos gráficos, que tiene origen en la norma **ISO 1219**, estandariza la simbología de este tipo de instalaciones. Puedes ver de forma general los símbolos en la siguiente imagen:



[Gustrefox](#). Simbología (CC BY-NC-SA)

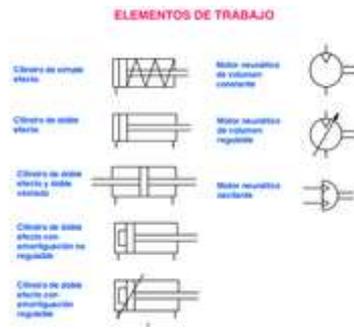
En general podemos clasificar estos símbolos, cortesía de José María Delgado (AENOR), en varias categorías, que son las que verás a continuación:

- ✓ **Unidades de alimentación de energía:** Las unidades de alimentación de energía se encargan de proporcionar presión al fluido para su circulación a través del sistema y el accionamiento de dispositivos.
- ✓ **Tipos de accionamiento:** Los tipos de accionamiento hacen referencia a la forma externa de accionar los distintos sistemas de válvulas que veremos en el apartado siguiente.



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

- ✓ **Elementos de trabajo:** Los elementos de trabajo o accionadores son los que se encargan de realizar el trabajo gracias a la fuerza recibida mediante el fluido a presión.



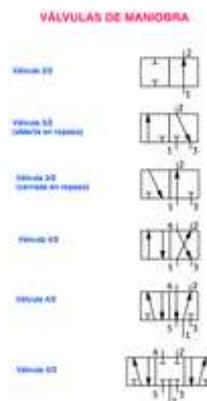
[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

## 7.3.1.- Válvulas de maniobra y nomenclatura.

Las válvulas de accionamiento son los dispositivos de una instalación neumática o hidráulica de conducir el fluido en función del impulso de mando recibido, y en función de la configuración de la propia válvula. Existen numerosos tipos de válvulas, y verás que, a pesar de ser distintas, todas tienen unas características comunes y se nombran de acuerdo a unas reglas específicas.

Las válvulas llevan dos cifras (A y B) y se nombran de la siguiente forma: **A/B**. La cifra **A** indica el número de conexiones (orificios para el paso del fluido) de dicha válvula, y la cifra **B** indica el número de posiciones de conmutación de la misma (posiciones estables o inestables en función del tipo de mando).

De esta forma, una válvula 3/2 indica que posee 3 vías para el paso del fluido en cada una de sus dos cámaras o posiciones de conmutación. En la siguiente figura puedes ver los tipos de válvulas más corrientes:



José María Delgado  
(Todos los derechos reservados)

Puedes observar que en la imagen anterior, las conexiones de las distintas válvulas están nombradas de una forma específica. La norma **ISO 5599-3** especifica que las conexiones deben nombrarse de la siguiente forma:

**Conductos de trabajo:** Son aquellos que se encargan de llevar el aire a presión desde los dispositivos generadores de fuerza (bombas o compresores) hasta los dispositivos de accionamiento. En estos conductos las conexiones se nombrarán de la forma:

1 - Conexión de fluido a presión.

2,4 - Conductos de trabajo.

3,5 - Conductos de escape.

**Conductos de maniobra:** Los conductos de maniobra son aquellos mediante los que puede pilotarse, empleando fluido a presión, la válvula en cuestión para conmutarla entre sus distintas posiciones. En este caso la nomenclatura de los orificios es:

10 - La señal existente bloquea el paso de 1 a 2.

12- La señal existente abre el paso de 1 a 2.

14 - La señal existente abre el paso de 1 a 4.

81,91 - Aire auxiliar para maniobra.

## Ejercicio resuelto

De acuerdo a lo que has visto anteriormente, ¿puedes dibujar una válvula 3/2 con accionamiento directo por presión y retorno por resorte, y que además tenga las vías cerradas en reposo? No te olvides de la nomenclatura.

Mostrar retroalimentación

En el siguiente documento puedes ver una imagen con la representación y la explicación de la nomenclatura de orificios.

[Solución al ejercicio de representación.](#) (0.03 MB)

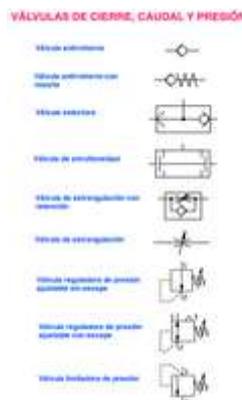
## 7.3.2.- Válvulas de cierre, caudal y presión.

Las válvulas de cierre, caudal y presión tienen por objeto regular el flujo en características como presión de salida, dirección o velocidad del fluido en su paso por los conductos.

De esta forma, podemos encontrarnos con los siguientes tipos de válvulas:

- ✓ **Válvulas de cierre:** tienen por objeto regular la circulación del fluido (válvulas antiretorno) o válvulas que regulan el paso o no del fluido en función del conducto que tenga más presión (válvulas selectoras) o sólo dirigen el fluido a la salida si se presenta presión del mismo en ambas entradas a la válvula (válvulas de simultaneidad). En la figura puedes ver los tipos más habituales.
- ✓ **Válvulas de caudal:** Las válvulas reguladoras de caudal tienen por objeto la regulación del caudal a su paso por los conductos.
- ✓ **Válvulas de presión:** Regulan la presión del fluido en un determinado rango con posibilidad de regulación.

En la siguiente figura podemos ver la representación de estos tipos de válvulas.



[José María Delgado](#) (Todos los derechos reservados)

## Autoevaluación

Relaciona cada nombre de símbolo con el ámbito de aplicación:

### Ejercicio de relacionar

Nombre de símbolo	Relación	Ámbito
Rejilla de ventilación.	<input type="radio"/>	1. Fontanería.
Conducto de aire.	<input type="radio"/>	2. Neumática.

Válvula de distribución 3/2.	<input type="checkbox"/>	3. Climatización.
Brida de unión.	<input type="checkbox"/>	4. Ventilación.

Enviar

Alguno de los símbolos son intercambiables en su ámbito, ya que tanto la rejilla de ventilación como el conducto de aire son aplicables tanto a climatización como a ventilación.

## 8.- Simbología de instalaciones eléctricas y automáticas.

### Caso práctico

**Roberto** ya empezaba a dominar algunos de los símbolos más habituales que veía en los planos que a veces estaban esparcidos por encima de la mesa de **Raúl** en su oficina. Sólo tenía dificultades cada vez que aparecían elementos eléctricos. ¡Eran muchísimos símbolos distintos!, pero es cierto que algunos aparecían con más frecuencia que otros...



No parecía difícil empezar a dominarlos. Sólo tenía que saber cuál era la normativa de referencia. El resto sería coser y cantar.

El ámbito del dibujo eléctrico es enormemente amplio. Puedes encontrar normas que regulan desde los símbolos eléctricos más comunes de instalaciones de baja tensión en la edificación, pasando por los símbolos de elementos más habituales de media y baja tensión en la industria, hasta la simbología de los elementos de las instalaciones de automatización.

La norma UNE-EN 60617 normaliza a nivel internacional los símbolos gráficos para esquemas eléctricos en varias categorías. De cara a la representación de instalaciones eléctricas y automáticas, las partes más relevantes de dicha norma son las siguientes:

- ✓ **UNE-EN 60617-2:** Normaliza los elementos de símbolos de carácter general en los esquemas eléctricos.
- ✓ **UNE-EN 60617-3:** Regula la representación de conductores y dispositivos de conexión.
- ✓ **UNE-EN 60617-4:** Recoge la representación de componentes pasivos básicos.
- ✓ **UNE-EN 60617-6:** Normaliza los símbolos más habituales del ámbito de la producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- ✓ **UNE-EN 60617-7:** Normaliza los símbolos de la aparatada de los dispositivos de control y protección.
- ✓ **UNE-EN 60617-8:** Regula la representación de instrumentos de medida, lámparas y dispositivos de señalización en las instalaciones eléctricas y automáticas.
- ✓ **UNE-EN 60617-11:** Normaliza los esquemas y planos de instalaciones, tanto arquitectónicos como topográficos.

En las unidades siguientes podrás ver los distintos tipos de esquemas eléctricos y automáticos en la edificación, que podemos clasificar en esquemas funcionales, que son aquellos donde se indica el principio de funcionamiento de la instalación, esquemas multifilares, donde se representan las conexiones del circuito y todos los detalles a nivel de conductor, esquemas unifilares, que son aquellos esquemas simplificados en que cada conjunto de conductores se representa como uno solo, y los esquemas o planos en planta de la instalación, donde se conjugan los distintos tipos de representaciones anteriores.

## Debes conocer

Es importante que conozcas los símbolos principales de las instalaciones eléctricas y automáticas para poder representar este tipo de instalaciones sobre plano. Como comprobarás en las unidades de trabajo posteriores, es imprescindible que domines estos símbolos, al igual que los anteriormente vistos en el ámbito de las instalaciones, para poder usarlos en la representación de planos y esquemas.

En el siguiente enlace puedes consultar las partes más importantes de la norma **UNE-EN 60617** y los símbolos principales de cada una de sus partes.

[Simbología de las instalaciones eléctricas y automáticas.](#)