



ACOTACIÓN

CONCEPTO

Los planos de fabricación son documentos generados en la oficina técnica, correspondientes a objetos susceptibles de ser fabricados posteriormente. Estos objetos pueden ser: componentes mecánicos (planos de ingeniería mecánica), edificios (planos de arquitectura), barcos (planos de ingeniería naval), etc.

Los planos de fabricación deben ser claros y precisos para que en la oficina técnica, en el taller o a pie de obra, se pueda determinar correctamente el objeto representado, sin necesidad de operaciones aritméticas intermedias o aclaraciones posteriores; a su vez, estos planos no van a ser utilizados únicamente por el diseñador o proyectista que los ejecutó, sino que habrá otras personas que los deben interpretar, entender y comprender.

Según lo anterior, en un plano de fabricación deben figurar todos los datos necesarios para poder fabricar el objeto representado; en cierto modo se puede decir que la finalidad de este plano es posibilitar la construcción de dicho objeto (una pieza, una vivienda, un puente, un barco, etc.)

El diseñador o proyectista cuenta con dos elementos fundamentales para definir correctamente el objeto representado en un plano de fabricación: una serie de proyecciones ortogonales (vistas) que le definen geoméricamente, y un conjunto de cotas que le proporcionan la información dimensional.

El proceso de consignar en un plano las dimensiones del objeto representado se denomina *acotación*, y los elementos que reflejan las medidas reales del mismo se denominan *cotas*. La disposición de estas cotas en el dibujo ha de ser clara y precisa, ya que, en caso contrario, conducirán a errores y a una pérdida de tiempo y dinero en el proceso industrial de fabricación. Para ello se han de seguir una serie de normas y recomendaciones que aparecen reflejadas en las correspondientes normas de acotación (UNE 1-039-94).

Un objeto representado y correctamente acotado en un plano se podrá fabricar sin necesidad de realizar mediciones sobre el dibujo ni deducir medidas por suma o diferencia de cotas.

ELEMENTOS DE ACOTACION

Para indicar en un plano las dimensiones del objeto representado se utilizan cotas. Cada una de estas cotas está constituida por una serie de líneas auxiliares y texto, los cuales constituyen los elementos de la cota. Estos elementos son los siguientes:

LINEAS AUXILIARES DE COTA

Parten de los extremos del elemento objeto de acotación, siendo perpendiculares al mismo. Se dibujarán con línea continua de trazo fino (0,2 mm. de grosor).

LINEA DE COTA

Sirve para indicar la dimensión del elemento objeto de acotación. Se dispone paralelamente al mismo, siendo limitada por las líneas auxiliares de cota. Se dibujará con línea continua de trazo fino (0,2 mm. de grosor).

FLECHAS DE COTA

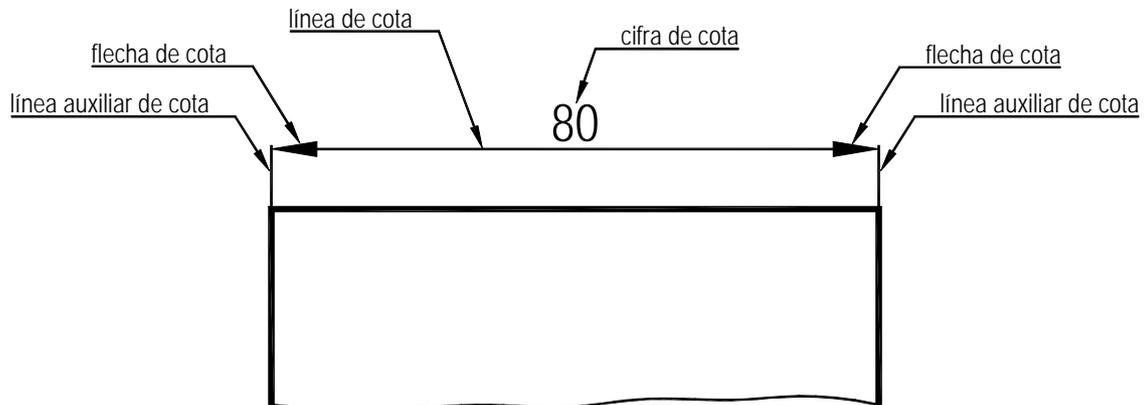
Limitan las líneas de cota por sus extremos.





CIFRA DE COTA

Indica la medida real del elemento objeto de acotación. Se sitúa sobre la correspondiente línea de cota en la parte media de su longitud, y con la pauta paralela a la misma. En el dibujo mecánico la unidad dimensional lineal utilizada es el milímetro.



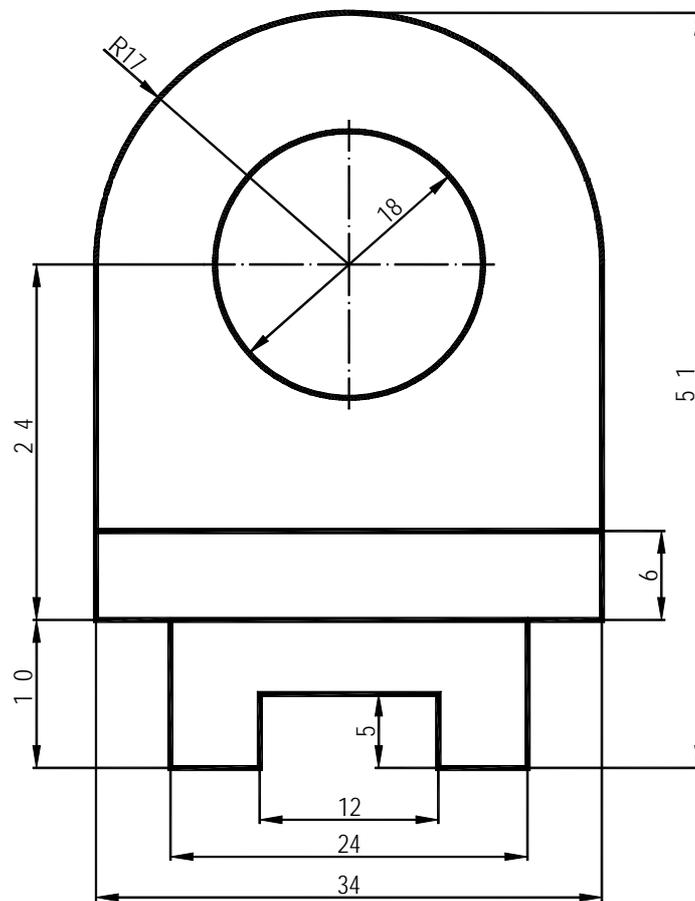
En el dibujo técnico los elementos representados mediante vistas no siempre se pueden dibujar a tamaño natural; se dibujan a escala de reducción o de ampliación, según el caso, indicando siempre en el cajetín de rotulación la escala de representación utilizada. Pero de este hecho no se ha de deducir la posibilidad de tomar directamente del dibujo las medidas que han de tener las distintas partes del elemento representado. Todo dibujo técnico ha de contener las indicaciones de todas las medidas necesarias para la construcción del elemento representado. A su vez, las cifras de cota deben indicar siempre la medida real del elemento, no la medida que presenta en el dibujo, ya que pueden no ser coincidentes si el elemento no ha sido dibujado a escala natural.

En las siguiente figuras se representa una vista acotada de una pieza dibujada en tres escalas diferentes. Según se observa en los dibujos, las cifras de cota indican siempre la medida real del elemento, independientemente de la escala utilizada.



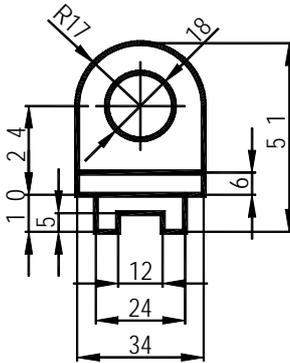


Escala 2:1

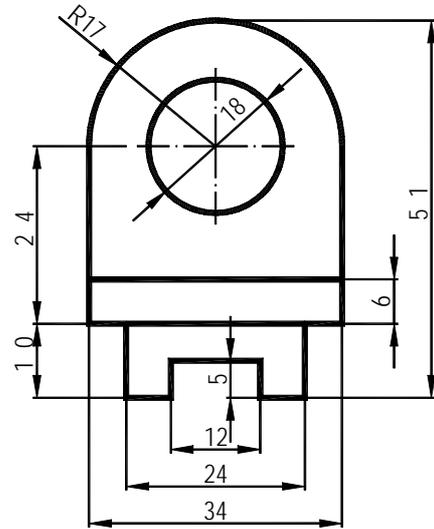




Escala 1:2



Escala 1:1

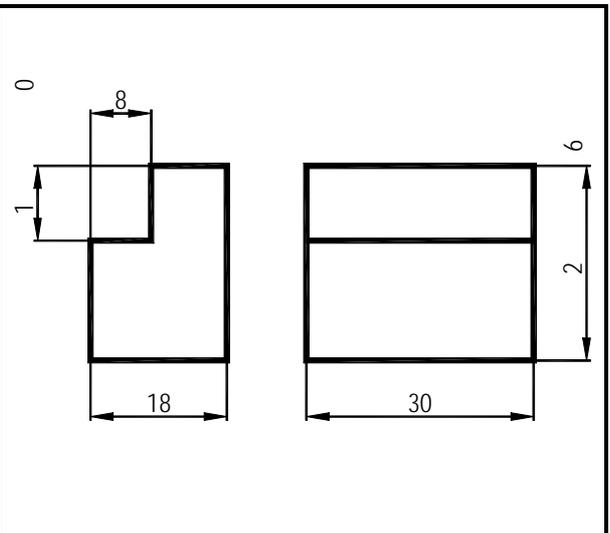


NORMAS DE ACOTACIÓN

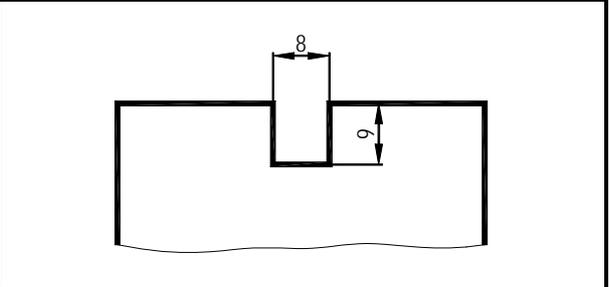
Cada elemento o detalle constructivo de una pieza se acotará una sola vez en el dibujo; y lo hará en aquella vista, corte o sección que lo represente más claramente y en verdadera magnitud.

Cuando varias cotas determinan las dimensiones de un detalle de la pieza, se colocarán todas ellas, a ser posible, en la misma vista, corte o sección.

Todas las dimensiones lineales se indican en la misma unidad, aunque sin indicar su símbolo. En mecánica la unidad de medida lineal utilizada es el milímetro (mm). Las dimensiones angulares se indican en grados (°), minutos (') y segundos ("). Para evitar confusiones, la unidad de medida utilizada puede especificarse en una nota aparte o en el cuadro de rotulación.

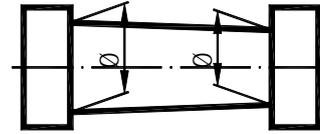


Es aconsejable situar las cotas fuera de las vistas, siempre que no obligue a trazar líneas auxiliares de cota de gran longitud. La distancia entre la línea de cota y el contorno de la pieza será, como mínimo, de 8 mm. No obstante, se pueden situar cotas dentro de las vistas siempre que exista suficiente espacio para tal fin y no se perjudique la claridad del dibujo.

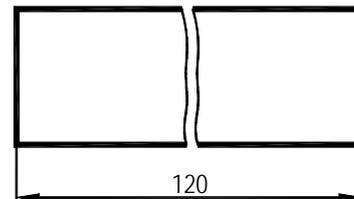




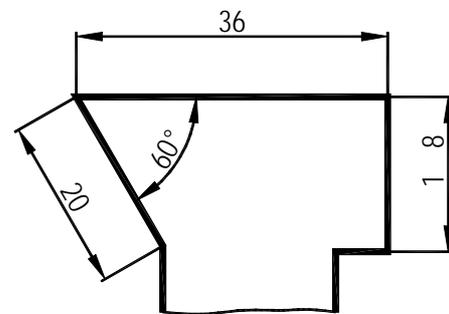
Las líneas auxiliares de cota se trazarán perpendiculares a los elementos a acotar; en caso necesario pueden trazarse oblicuamente, pero paralelas entre sí.



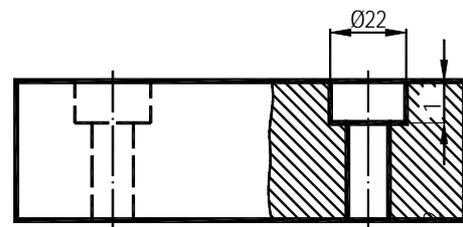
Las líneas de cota deben trazarse sin interrupción, incluso si el elemento al que se refieren está representado mediante una vista interrumpida.



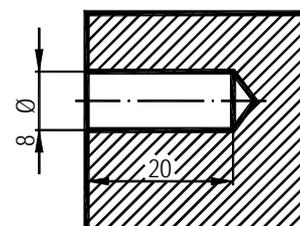
Las cifras de cota deben estar alineadas con sus líneas de cota; además de centradas y situadas por encima de las mismas. Deben inscribirse para ser leídas desde abajo o desde la derecha del dibujo. Su tamaño debe ser suficiente para asegurar una completa legibilidad, tanto en el dibujo original como en reproducciones.



Debe evitarse la acotación sobre partes ocultas representadas por medio de líneas de trazos; para ello deberán representarse en corte.



En caso de tener que acotar dentro de una sección, se debe interrumpir el rayado alrededor de la cifra de cota.



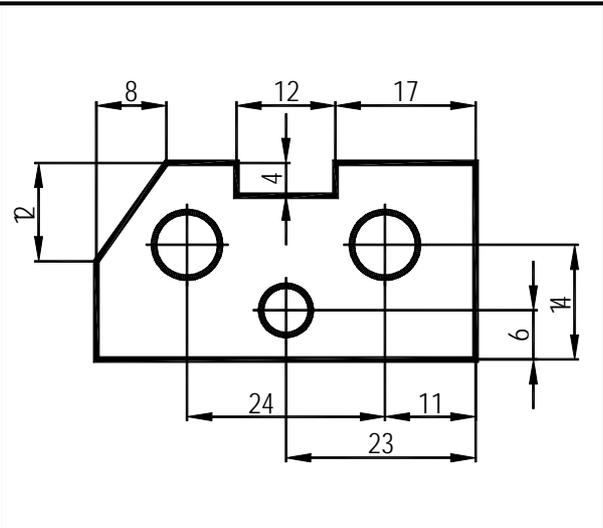


<p>En la disposición de cotas en serie cada elemento se acota respecto al elemento contiguo. Las líneas de cota deben estar alineadas. Este sistema de acotación se utiliza cuando las distancias entre elementos contiguos son cotas funcionales. Tiene el inconveniente de que los errores de construcción se van acumulando.</p>	
<p>En la disposición de cotas en paralelo, las cotas con igual dirección disponen de un elemento de referencia común, denominado plano de referencia o plano base de medidas, siendo las cotas paralelas entre sí con un espaciado mínimo de 5 mm. para poder inscribir las cifras de cota. Las cotas de menor longitud se sitúan más próximas a la figura y las cotas de mayor longitud más alejadas, para evitar que las líneas de cota se crucen con las líneas auxiliares de cota. Se adopta este sistema de acotación cuando existe un elemento que, por su importancia constructiva o de control, puede tomarse como referencia para los demás. No se acumulan los errores constructivos, por ser cada cota independiente de las demás.</p>	
<p>Las cotas únicas, cotas en serie y cotas a partir de un elemento común pueden combinarse en un mismo dibujo, si es necesario.</p>	
<p>La situación de elementos simétricos se refiere siempre a sus centros.</p>	

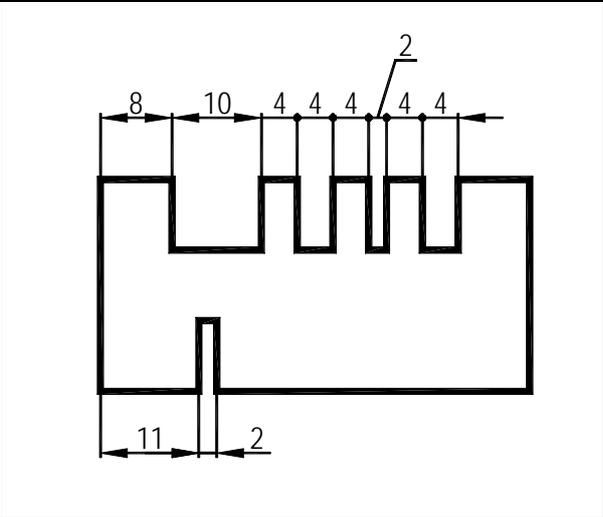




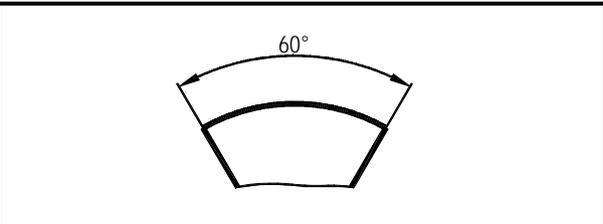
Las líneas de cota no deben cruzarse entre sí.
 Las líneas auxiliares de cota y las líneas de cota no deben, por regla general, cortar otras líneas del dibujo a menos que sea inevitable.
 Las intersecciones entre líneas auxiliares de cota y líneas de cota deben evitarse. En el caso de imposibilidad, ninguna línea debe interrumpirse.
 Una línea de contorno, una arista, un eje de revolución o un eje de simetría no pueden utilizarse como líneas de cota pero sí pueden utilizarse como líneas auxiliares de cota.
 La prolongación de contornos y aristas tampoco se pueden utilizar como líneas de cota, pero sí como líneas auxiliares de cota.



Se debe emplear un único tipo de flecha en el mismo dibujo. Las flechas deben estar colocadas dentro de los límites de la línea de cota. Cuando no hay suficiente espacio, la flecha, e incluso, la cifra de cota, pueden colocarse en el exterior de los límites de la línea de cota, la cual, debe prolongarse más allá de la flecha para colocar la cifra de cota.
 Cuando se disponen cotas en serie y el espacio es demasiado pequeño, la flecha puede ser sustituida por un trazo oblicuo o un punto; a su vez, se puede inscribir la cifra de cota sobre una línea de referencia que termina sobre la línea de cota, pero manteniendo la orientación de la cota.

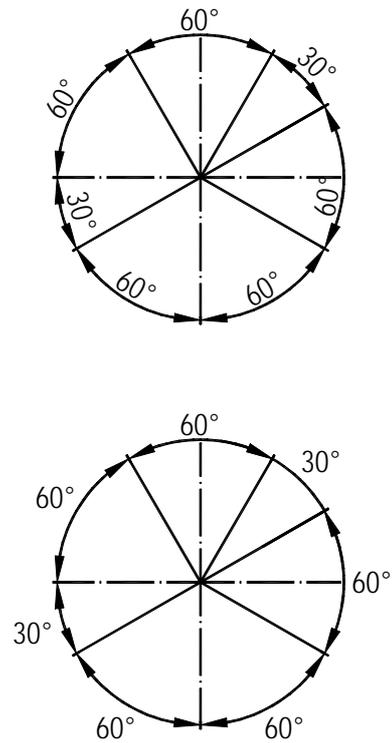


Acotación de ángulos.

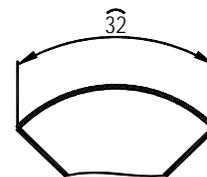




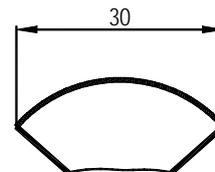
Las cifras de cota angulares pueden orientarse como indican las figuras.



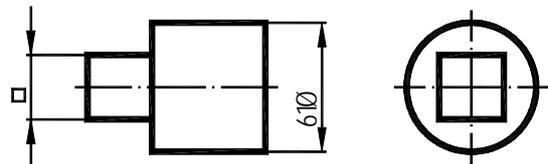
Acotación de arcos.



Acotación de cuerdas.

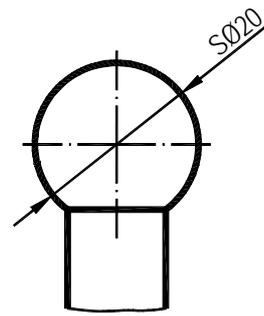


En la acotación de diámetros de secciones circulares vistas de perfil, la cifra de cota debe ir precedida por el símbolo \varnothing .
 En la acotación de secciones cuadradas vistas de perfil, la cifra de cota debe ir precedida por el símbolo \square .

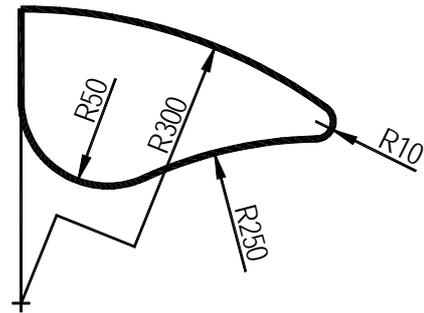




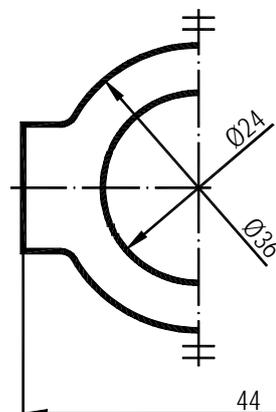
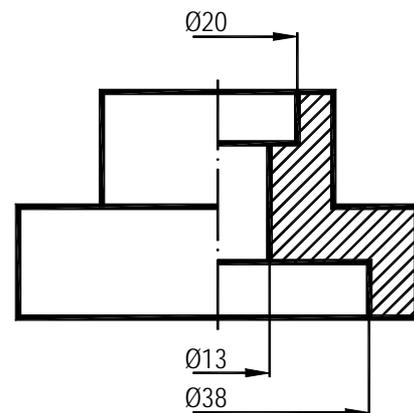
En la acotación de superficies esféricas, la cifra de cota debe ir precedida por los símbolos SR o SØ según se acote el radio o el diámetro de la esfera.



Para acotar el radio de un arco de circunferencia se traza una línea de cota radial con una sola flecha en contacto con el elemento acotado. La cifra de cota irá precedida de la letra R. Cuando el centro del arco se encuentra fuera de los límites del dibujo, la línea de cota debe ser quebrada o interrumpida según que sea o no necesario situar el centro.

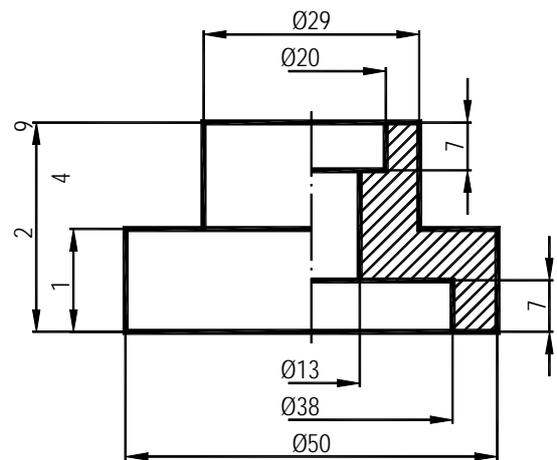


En medios cortes o vistas de piezas simétricas parcialmente dibujadas, las líneas de cota se dibujan parcialmente hasta sobrepasar ligeramente el eje de simetría (cotas perdidas) aunque la cifra de cota indicará la medida total.

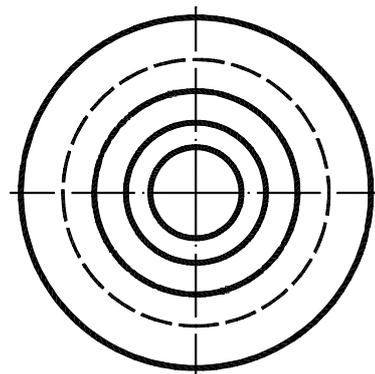
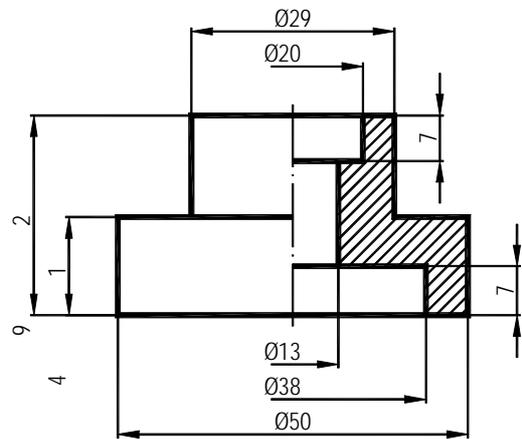




En piezas dibujadas en medio corte se distribuirán las cotas de forma tal que, en la parte dibujada en vista se dispondrán las cotas correspondientes a las medidas exteriores, y en la parte seccionada las cotas correspondientes a los detalles interiores de la pieza.

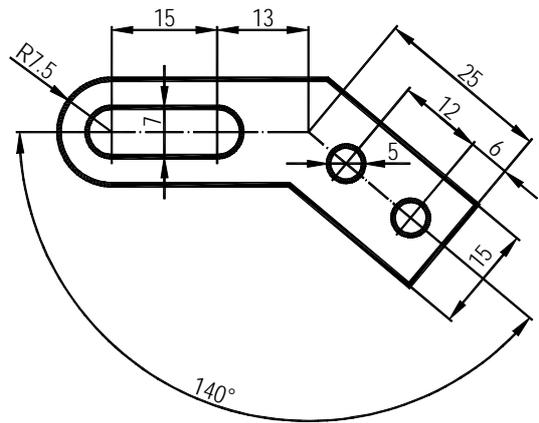


En caso de piezas con varias superficies de revolución concéntricas, se recomienda la acotación de dichas superficies en la vista que las representa por sus generatrices extremas; de esta forma se pueden evitar los problemas de espacio para la disposición de las cotas.

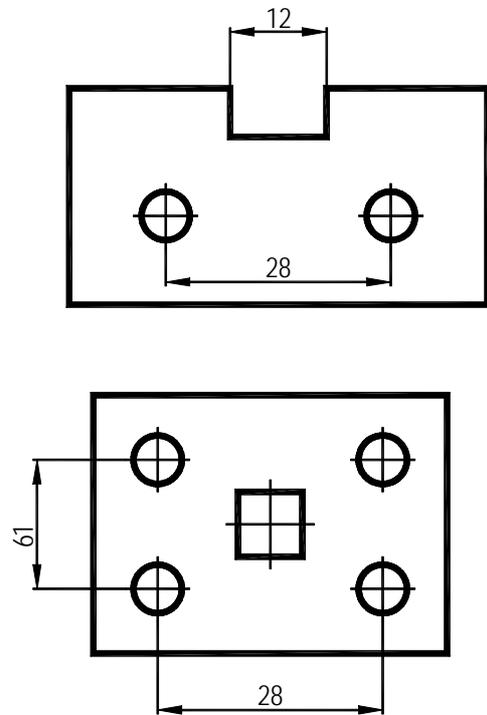




En piezas que tienen partes con ejes concurrentes, conviene tomar como referencia el punto de concurrencia, acotando el ángulo que forman los ejes y orientando las cotas según la dirección de los mismos.



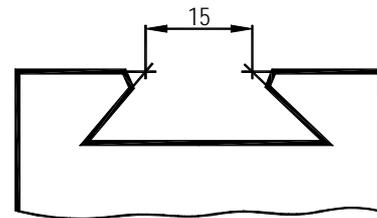
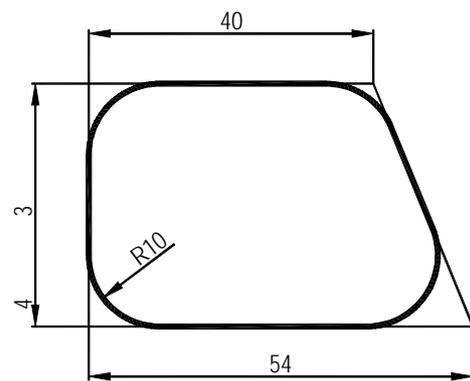
En piezas de simétricas las cotas indicarán dimensiones entre el centro de cada elemento y su simétrico.



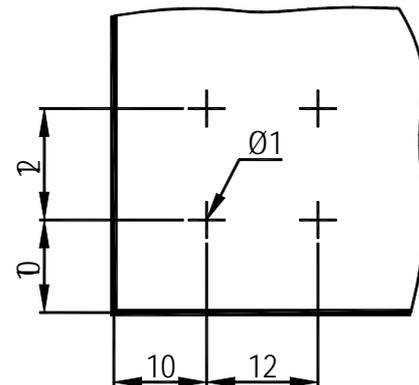


En caso de planos que se interseccionan por medio de redondeados o chaflanes, se prolongan dichos planos con línea fina y continua hasta hallar la arista ficticia de intersección; a partir de la cuál, se traza la línea auxiliar de cota.

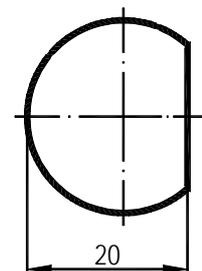
Los redondeados se acotan por su radio, sin necesidad de indicar las cotas de posición del centro.



Para la acotación de taladros en representación simplificada se pueden utilizar líneas de referencia

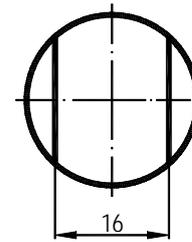
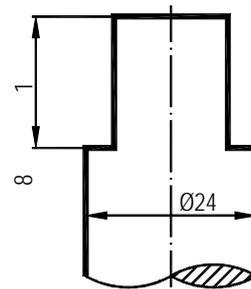
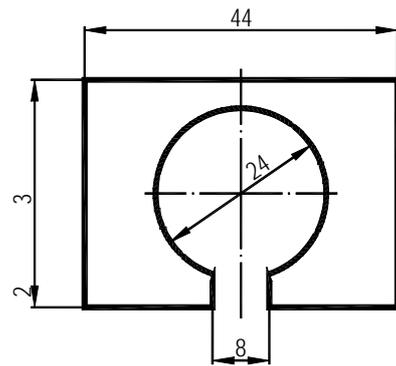


Acotación de rebajes practicados en superficies cilíndricas.

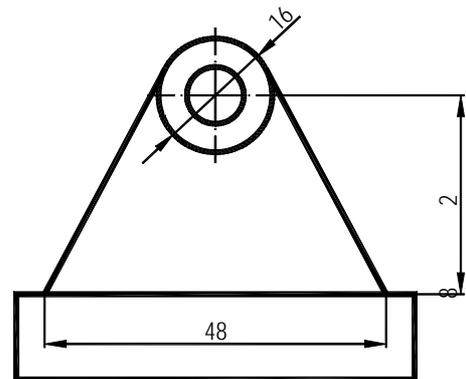




Debe evitarse la acotación de formas que resulten de por sí en el proceso de fabricación.

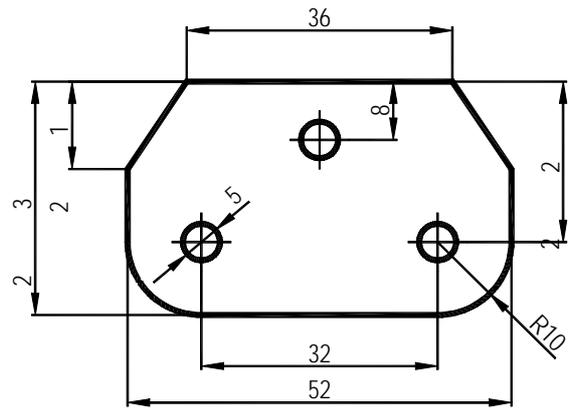


En caso de superficies planas tangentes a superficies cilíndricas, no se acotará la longitud de dichas superficies, sino que únicamente se indicarán las cotas de posición correspondientes a las mismas.

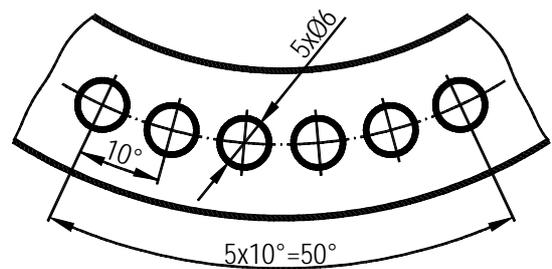
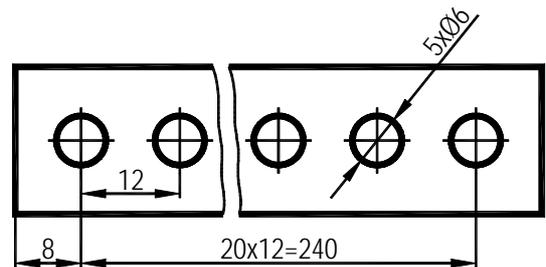
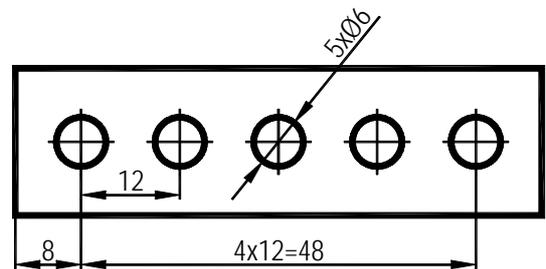




Las cotas de elementos iguales no se repiten, siempre que no den lugar a equivocación.

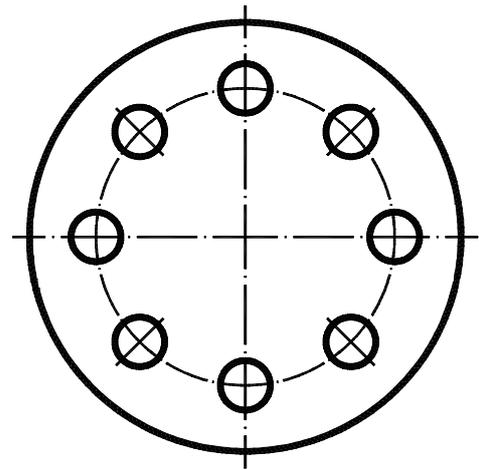


En caso de elementos equidistantes dispuestos a intervalos regulares de forma lineal o angular, se puede utilizar una acotación simplificada.
Para definir varios elementos del mismo tamaño, evitando la repetición de una misma cota, se pueden añadir indicaciones.

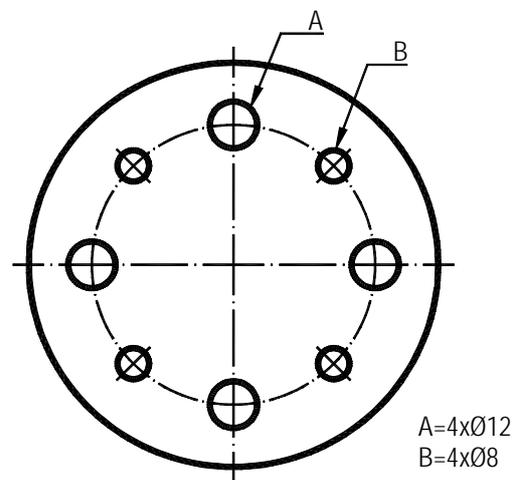




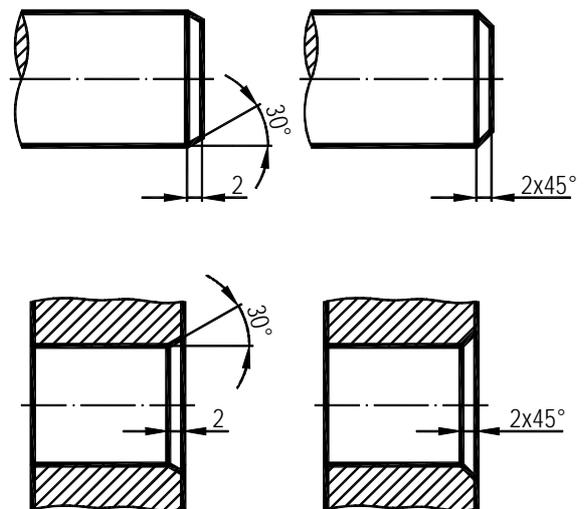
Las cotas angulares pueden omitirse si éstas no presentan ningún riesgo de ambigüedad.



Para evitar repetir la misma cota pueden utilizarse letras de referencia asociadas a una tabla explicativa o una nota.

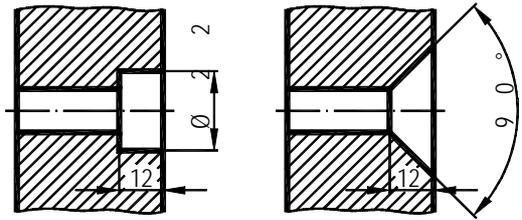


Acotación de chaflanes.

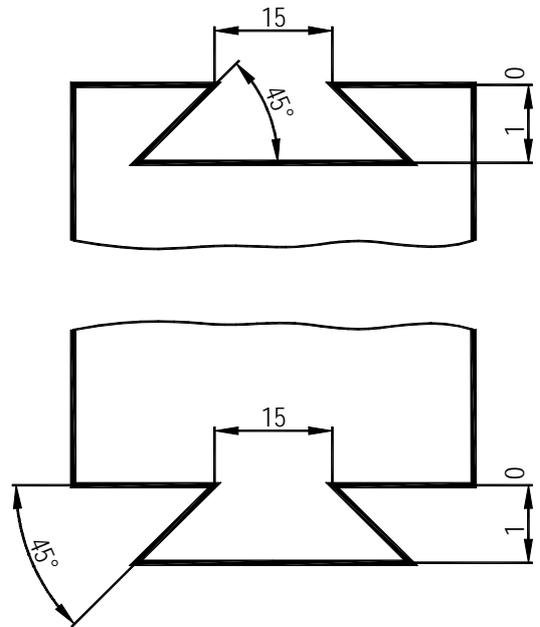




Acotación de avellanados cilíndricos y cónicos.

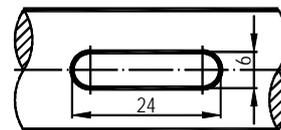
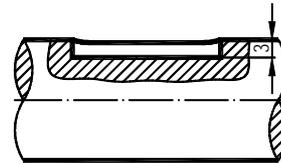
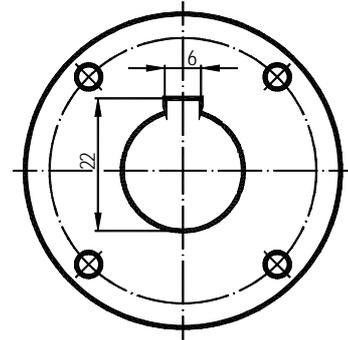
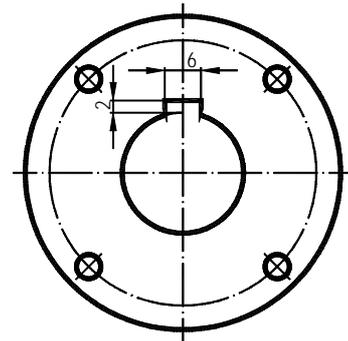


Acotación de colas de milano.

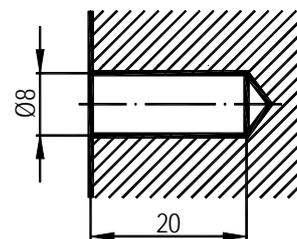




Acotación de chaveteros.

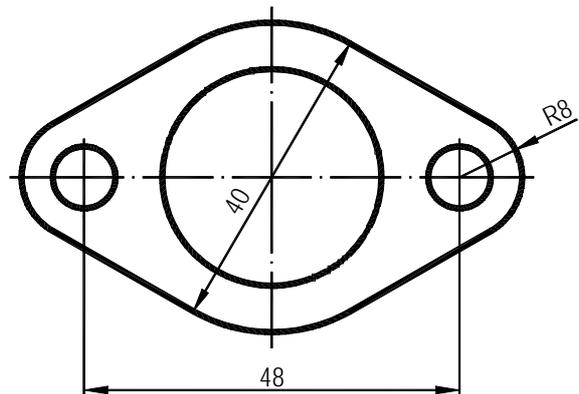


Acotación de taladros ciegos.





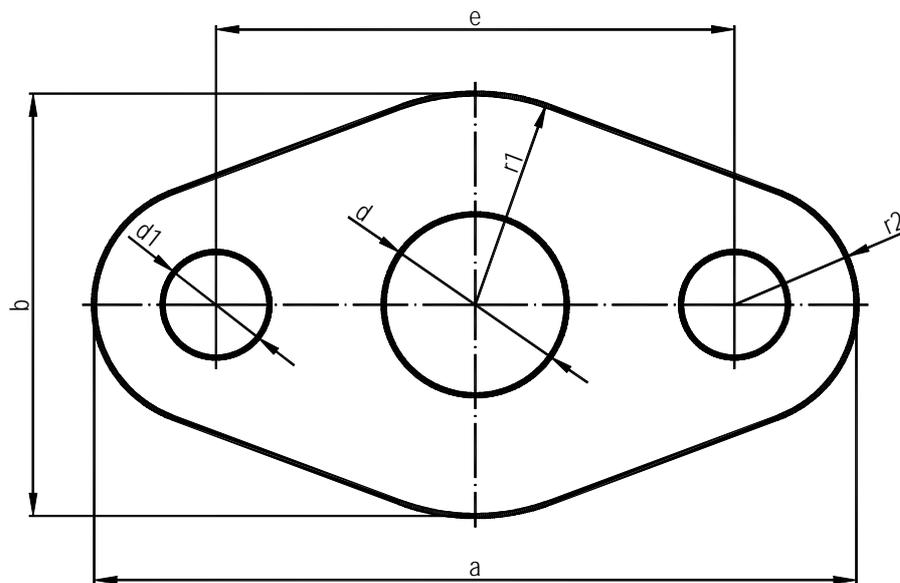
Acotación de bridas ovaladas.



ACOTACION PARAMETRICA

Cuando se trata de fabricar piezas semejantes, es decir, con la misma forma y dimensiones proporcionadas, la acotación se realiza con letras de cota en lugar de cifras de cota. En un cuadro adjunto se indican los valores numéricos correspondientes a cada letra.

Este sistema de acotación se emplea principalmente en piezas normalizadas.



TIPO	a	b	r1	r2	e	d	d1
1	80	45	22,5	13	54	18	11,5
2	100	56	28	16	68	24	14
3	112	64	32	18	76	30	14

