

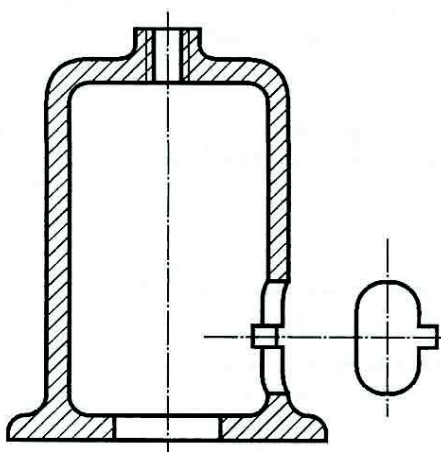


Figura 3 – Vista local de un agujero

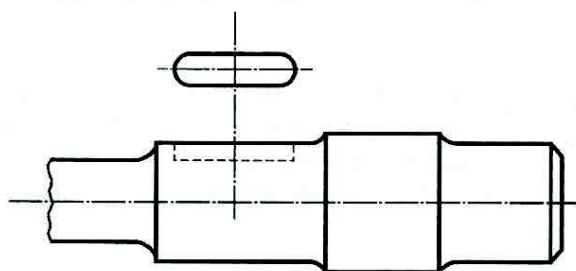


Figura 4 – Vista local de una ranura

6 CONTORNOS Y PIEZAS ADYACENTES

Cuando se representan las piezas adyacentes a un objeto, se deben dibujar con líneas finas de raya larga y doble punto (tipo 05.1). La pieza adyacente no debe ocultar la pieza principal, pero puede ser ocultada por ésta (ver figuras 5 y 6). Las piezas adyacentes en cortes y secciones no se deben rayar.

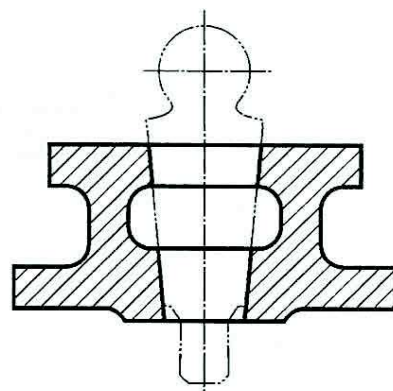


Figura 5 – Límite de piezas adyacentes

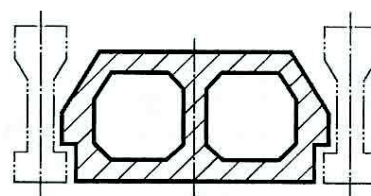


Figura 6 – Piezas adyacentes

Cuando los contornos de las características no pueden o no permiten ser ubicados definitivamente, el área presunta para encerrarlos se debe indicar con línea fina de raya larga y doble punto (tipo 05.1), como en las figuras 7 y 8.

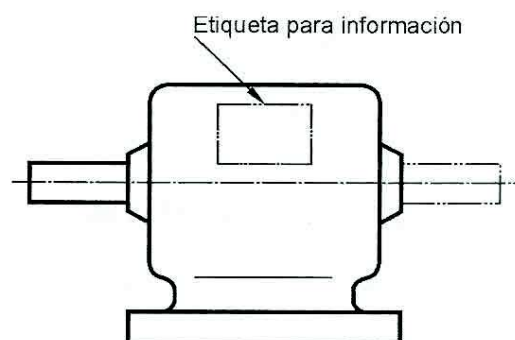


Figura 7 – Indicación de contornos

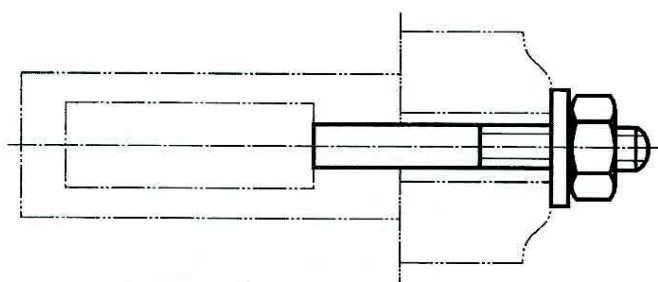


Figura 8 – Indicación de contornos

7 INTERSECCIONES

Las líneas de intersección geométrica real se deben dibujar con líneas gruesas continuas (tipo 01.2) cuando son visibles, y con líneas finas discontinuas (de rayas) (tipo 02.1) cuando son no visibles (ver figura 9).

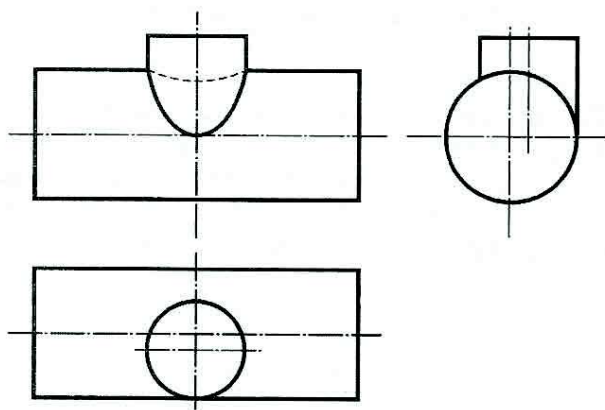


Figura 9 – Intersección real

Las representaciones simplificadas de las líneas de intersección geométrica real pueden ser aplicadas a las intersecciones, según se indica:

- entre dos cilindros, las líneas curvas de la intersección pueden ser reemplazadas por líneas gruesas continuas rectas (ver figuras 10);
- entre un cilindro y un prisma rectangular, el desplazamiento de la intersección de la línea recta, puede ser omitido (ver figura 2).

Sin embargo, se recomienda evitar la representación simplificada, si afecta la interpretación del dibujo.

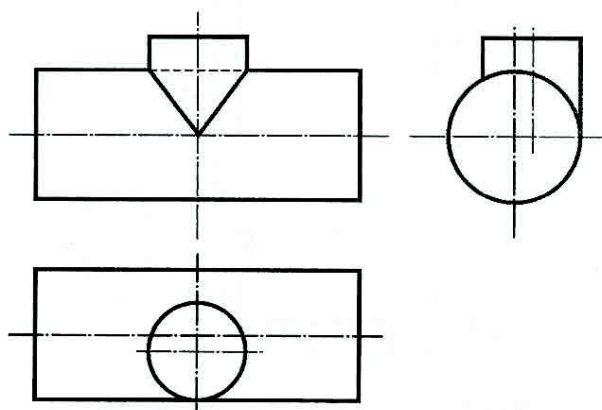


Figura 10 – Intersección simplificada

Las líneas de representación de acuerdos o de esquinas redondeadas, se deben indicar en vista por líneas finas continuas (tipo 01.1) que no toquen el contorno (ver figura 11).

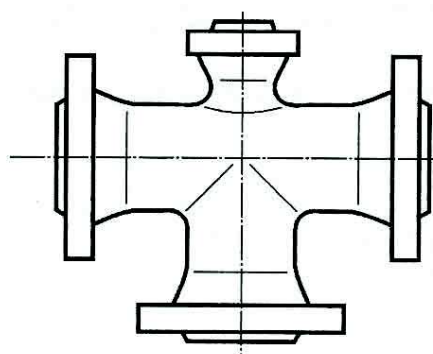


Figura 11 – Representación de acuerdos

8 EXTREMOS DE SECCIÓN CUADRADA DE LOS EJES

Para evitar dibujar una vista, corte o sección suplementaria, las caras laterales de un prisma (figura 12), o de un tronco de pirámide (figura 13), que forma el extremo del eje, se deben indicar por diagonales dibujadas con líneas finas continuas (tipo 01.1).

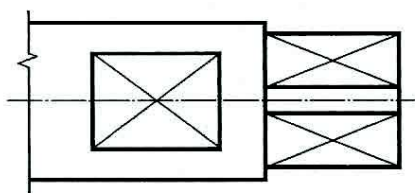


Figura 12 – Extremo de sección cuadrada

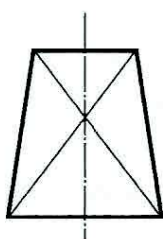


Figura 13 – Extremo de sección cuadrada estrechada

9 VISTAS INTERRUPTIDAS

Para economizar espacio, se permiten las vistas interrumpidas para mostrar sólo aquellas porciones de un objeto largo para su definición. Las líneas de interrupción se deben dibujar con líneas finas continuas a mano alzada o en zigzag. Las porciones se deben dibujar próximas entre sí (ver figuras 14 y 15).

NOTA: Las vistas interrumpidas no muestran la geometría completa.

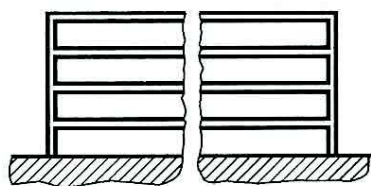


Figura 14 – Vista interrumpida

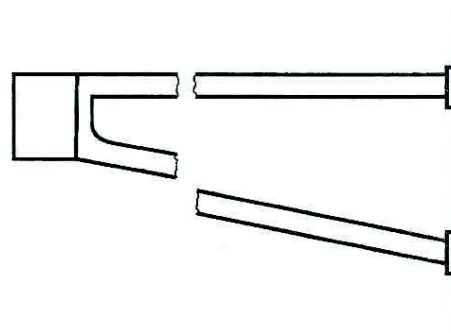


Figura 15 – Vista interrumpida

10 CARACTERÍSTICAS REPETIDAS

Si ciertas características idénticas se repiten en un orden regular, sólo se necesita ilustrar una de ellas y sus ubicaciones. En todos los casos, el número y tipo de características repetitivas deben ser definidos por acotación de acuerdo a IRAM 4513-1.

Para características simétricas, la ubicación de las características no representadas se indica por medio de líneas finas de raya larga y punto (tipo 04.1), como en las figuras 16 y 17. Para características asimétricas, el área de características no representadas está identificada por líneas finas continuas (tipo 01.1) como se muestra en la figura 18.

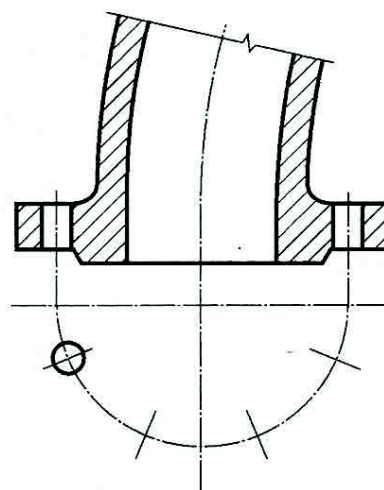


Figura 16 – Características repetidas simétricas

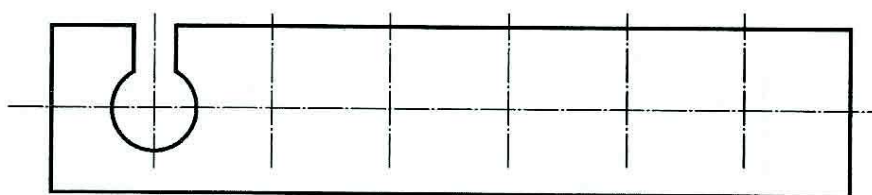


Figura 17 – Características repetidas simétricas

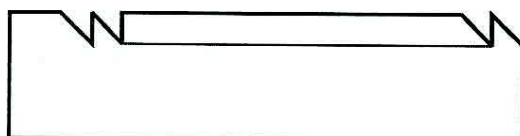


Figura 18 – Características repetidas asimétricas

11 CARACTERÍSTICAS AMPLIADAS

Cuando la escala del dibujo no permita mostrar o acotar claramente todas las características, se debe rodear o encerrar la característica no definida con una línea fina continua (tipo 01.1), y el área se debe identificar con letra mayúscula. La característica del área se debe mostrar en una escala ampliada, acompañada por una letra de identificación y una indicación de la escala al lado entre paréntesis, como muestra la figura 19.

NOTA. En la vista ampliada, se puede indicar delante la letra mayúscula, la palabra *Detalle* y delante de la escala, la palabra *Escala*.

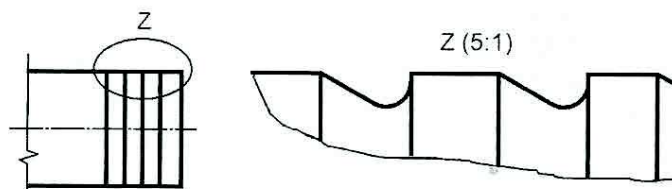


Figura 19 – Características ampliadas

12 DESARROLLO

Cuando sea necesario representar el contorno inicial de una pieza previo a su conformado, se lo debe indicar por líneas de raya larga y doble punto (tipo 05.1), como muestra la figura 20.

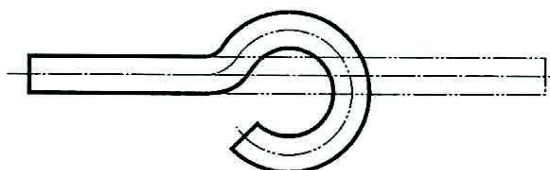


Figura 20 – Desarrollo

13 LÍNEAS DE DOBLADO

Las líneas de doblado en vistas desarrolladas se deben representar con líneas finas continuas (tipo 01.1), como muestra la figura 21.

NOTA. El texto *vista desarrollada* puede indicarse en la figura.

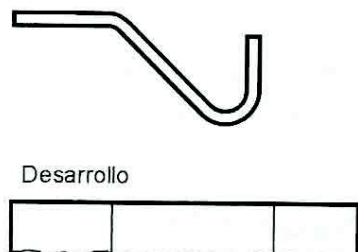


Figura 21 – Líneas de doblado

14 PEQUEÑAS PENDIENTES O CURVAS

Si las pequeñas pendientes o curvas (sobre superficies inclinadas, conos, pirámides) son muy leves para ser claramente indicadas en una proyección, se puede prescindir de su representación. Sólo si fuese necesario, se debe dibujar el borde correspondiente a la proyección de la medida más pequeña, con una línea fina continua (tipo 01.1). Esto es indicado por las líneas de proyección en las figuras 22 y 23, las cuales son dibujadas sólo a los fines de su explicación.

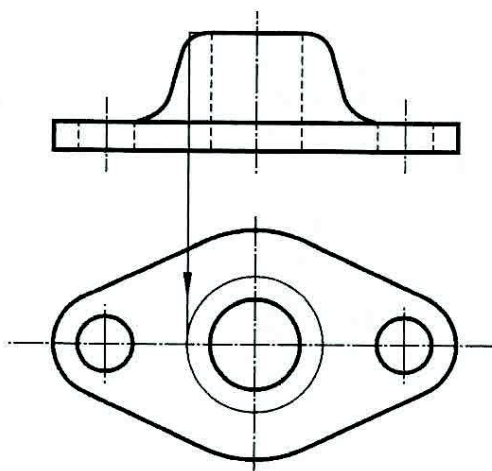


Figura 22 – Curva pequeña

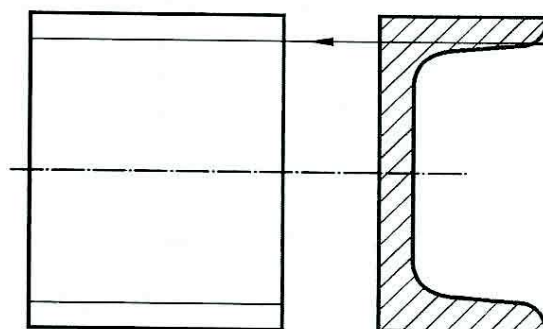


Figura 23 – Pendiente pequeña

15 OBJETOS TRANSPARENTES

Todos los objetos hechos de materiales transparentes se deben dibujar como si no fuesen transparentes (ver figura 24).

En los dibujos de ensamble interior y ensamble general, las piezas detrás de piezas transparentes se pueden dibujar visibles (ver figura 25).

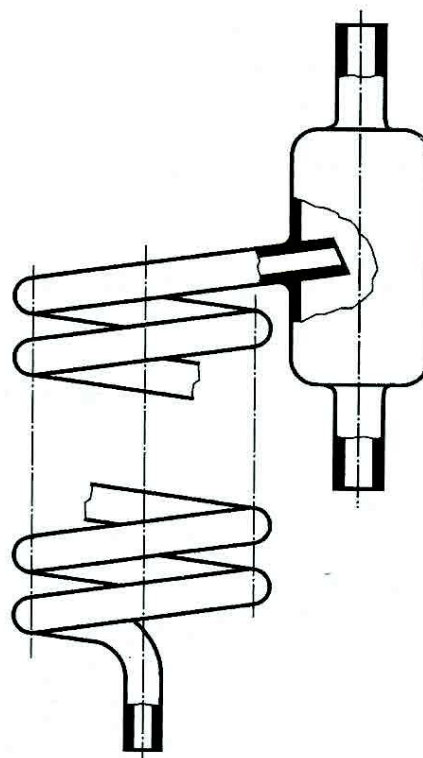


Figura 24 – Objeto transparente

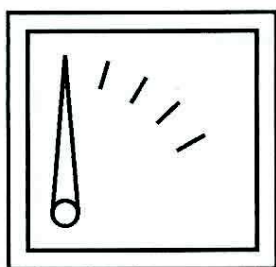


Figura 25 – Ensamble de un objeto transparente

16 PIEZAS MÓVILES

En dibujos de ensambles, se pueden mostrar las posiciones alternativas y extremas de las piezas móviles, dibujadas con líneas finas de raya larga y doble punto (tipo 05.1), como en la figura 26.

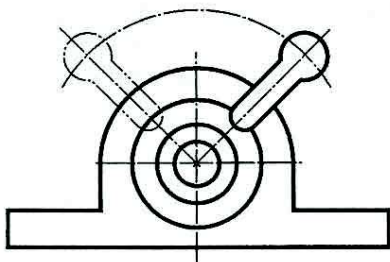


Figura 26 – Piezas móviles

17 PIEZAS EN BRUTO Y TERMINADAS

Se permite mostrar la forma de la pieza terminada dentro del dibujo de la pieza en bruto a trabajar, o la forma de la pieza en bruto dentro del dibujo de una pieza terminada. Las piezas se deben dibujar con líneas finas de raya larga y doble punto (tipo 05.1) (ver las figuras 27 y 28).

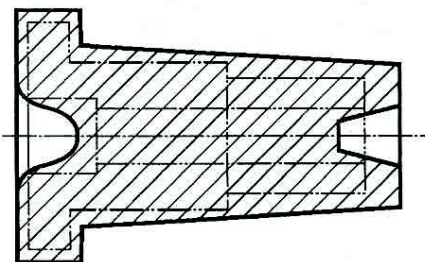


Figura 27 – Pieza terminada indicada en la pieza en bruto

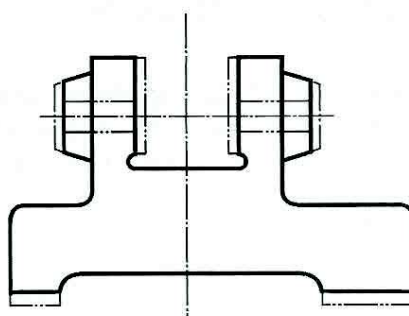


Figura 28 – Pieza en bruto indicada en la pieza terminada

18 PIEZAS DE ELEMENTOS SEPARADOS IGUALES

Se recomienda que las piezas constituidas por elementos separados, pero iguales, sean representadas como homogéneas. La ubicación de los elementos puede ser indicada por líneas finas continuas cortas (tipo 01.1), como muestra la figura 29.

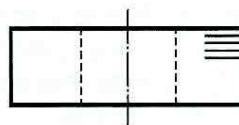


Figura 29 – Elementos separados iguales

19 REPRESENTACIÓN DE SUPERFICIES

La estructura de moleteado, acanalado, estriado o entramado debe ser representado completamente o parcialmente por líneas gruesas continuas (tipo 01.2) (ver figura 30).

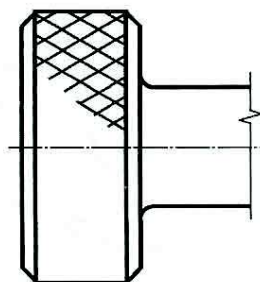


Figura 30 – Representación de superficie

20 DIRECCIONES DE FIBRAS Y LAMINADO

Las direcciones de fibra y laminado no necesitan ser mostradas en la representación de una pieza, pero se permite, si es necesario, la indicación por una línea fina continua corta (tipo 01.1) con flechas, como se ilustra en las figuras 31 y 32.

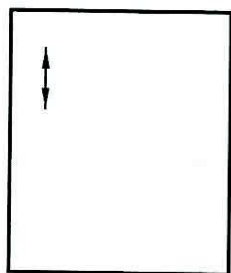


Figura 31 – Dirección de fibra

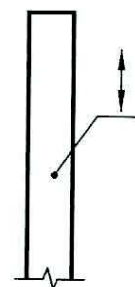


Figura 32 – Dirección de laminado

21 PIEZAS CON DOS O MÁS VISTAS IGUALES

Dos o más vistas iguales de una pieza, pueden ser identificadas con el símbolo gráfico de simetría (ver ejemplo en la IRAM 4502-30) o por las flechas de referencia y letras mayúsculas y/o números, como en las figuras 33 y 34, según corresponda.

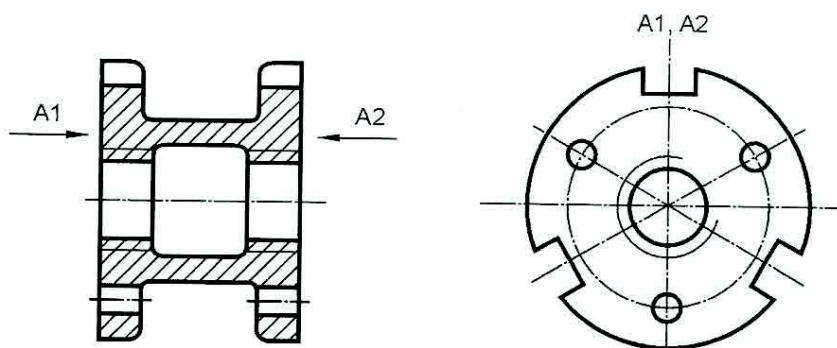


Figura 33 – Dos vistas idénticas

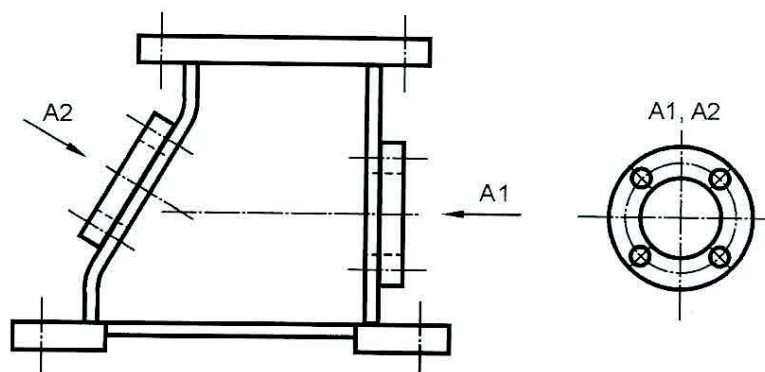
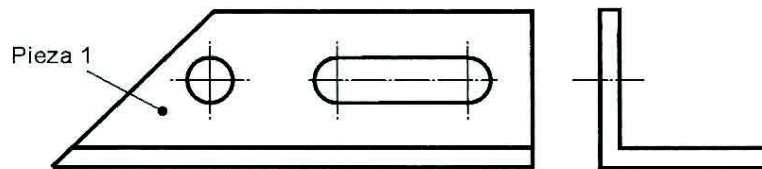


Figura 34 – Dos vistas locales idénticas

22 PIEZAS CON IMAGEN ESPECULAR

Para aquellas piezas con vistas especulares recíprocas, es suficiente una única representación para ambas, acompañada con un texto explicativo. Por ejemplo, en la figura 35 es suficiente la representación de la pieza 1.



Pieza 2: imagen especular de pieza 1

Figura 35 – Piezas con imagen especular

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 40: Convenciones básicas para cortes y secciones

Technical drawings
General principles of presentation
Part 40: Basic conventions for cuts and sections

* La presente anula y reemplaza a la norma IRAM 4507:1971.



Referencia Numérica:
IRAM 4502-40:2006

ICS 01.100.01

* CNA 7650

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación del Ministerio de Defensa.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los principios generales para la representación de cortes y secciones en dibujo tecnológico (mecánico, eléctrico, arquitectónico, civil, naval, etc.), siguiendo los métodos de proyección ortogonal especificados en la IRAM 4501-2. La representación de áreas sobre cortes y secciones se especifica en la IRAM 4502-50.

2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Los documentos normativos que se indican a continuación son indispensables para la aplicación de este documento.

Para los documentos normativos en los que se indica el año de publicación, se aplican las ediciones citadas.

Para los documentos normativos en los que no se indica el año de publicación, se aplican las ediciones vigentes, incluyendo todas sus modificaciones.

IRAM 4501-2 - Dibujo tecnológico. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortogonales.

IRAM 4502-23 (En estudio) ¹⁾ - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 23: Líneas para dibujo de construcciones.

IRAM 4502-24 (En estudio) ²⁾ - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 24: Líneas para dibujo mecánico.

IRAM 4502-30 (En estudio) ³⁾ - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 30: Convenciones básicas para vistas.

IRAM 4502-50 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 50: Convenciones básicas para la representación de áreas sobre cortes y secciones.

IRAM 4503-0 - Dibujo tecnológico. Documentación técnica de los productos. Escritura. Parte 0: Requisitos generales.

- 1) Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 128-23 – Technical drawings – General principles of presentation – Part 23: Lines on construction drawings.
- 2) Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 128-24 – Technical drawings – General principles of presentation – Part 24: Lines on mechanical engineering drawings.
- 3) Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 128-30 – Technical drawings – General principles of presentation – Part 30: Basic conventions for views.

3 DEFINICIONES

Para los fines de la presente norma, se aplican las definiciones siguientes:

3.1 plano de corte. Plano imaginario que intersecta el objeto representado.

3.2 línea de corte. Línea que indica la traza resultante de la intersección del objeto con uno o más planos de corte.

3.3 sección. Representación de la figura resultante de la intersección de uno o más planos de corte con un objeto.

3.4 corte. Representación de la sección y los contornos detrás del plano de corte.

3.5 semisección. Representación de un objeto simétrico dividido por el eje, el cual es dibujado mitad en vista y mitad en sección.

3.6 semicorte. Representación de un objeto simétrico dividido por el eje, el cual es dibujado mitad en vista y mitad en corte.

3.7 sección parcial. Representación donde sólo se dibuja una parte del objeto en sección.

3.8 corte parcial. Representación donde sólo se dibuja una parte del objeto en corte.

4 CONDICIONES GENERALES

Las reglas generales para la disposición de las vistas (ver IRAM 4502-30) se deben aplicar igualmente para dibujos de cortes y de secciones.

Cada corte y sección debe ser indicado con una clara identificación por medio de dos letras mayúsculas iguales, una en cada flecha de referencia (dibujada con una línea continua media del tipo 01.2.8 de acuerdo a IRAM 4502-24 ó 01.2.6 de acuerdo a IRAM 4502-23) indicando el sentido de observación para la representación del corte y sección, cerca del extremo de la línea de corte (ver Anexo A).

Esta identificación es conveniente que sea posicionada para la lectura desde la base del dibujo.

La flecha de corte y de sección de 30° ó 90° está definida en el anexo A, como así también la altura de la letra de la identificación.

Se permite que la indicación del corte y sección, esté situada independientemente de la vista en la cual está tomado el plano de corte.

La representación de áreas sobre cortes y secciones está indicada en la IRAM 4502-50.

La posición del plano de corte debe estar indicada por medio de una línea media de raya larga y punto (línea de corte) del tipo 04.2.2 de acuerdo a la IRAM 4502-24 ó 04.2.1 de acuerdo a la IRAM 4502-23.

Un plano de corte recto debe ser dibujado hasta un largo conveniente para su legibilidad (ver figura 1).

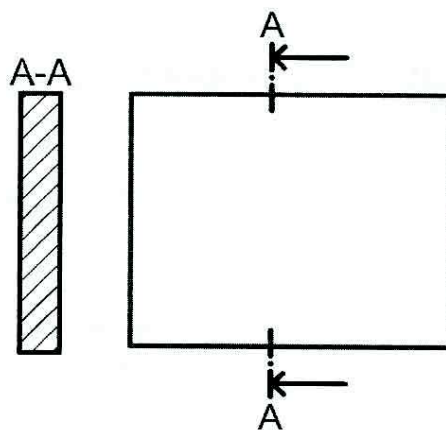


Figura 1 - Ejemplo en el campo de la construcción

Si el plano de corte cambia su dirección, la línea de corte sólo debe ser dibujada cerca del extremo del plano de corte, donde el plano de corte cambia de dirección (ver figura 2).

La línea de corte puede ser dibujada hasta su largo total (con una línea fina de raya larga y punto del tipo 04.1 de acuerdo a IRAM 4502-24 ó 04.1 de acuerdo a IRAM 4502-23) si fuese necesario para su legibilidad.

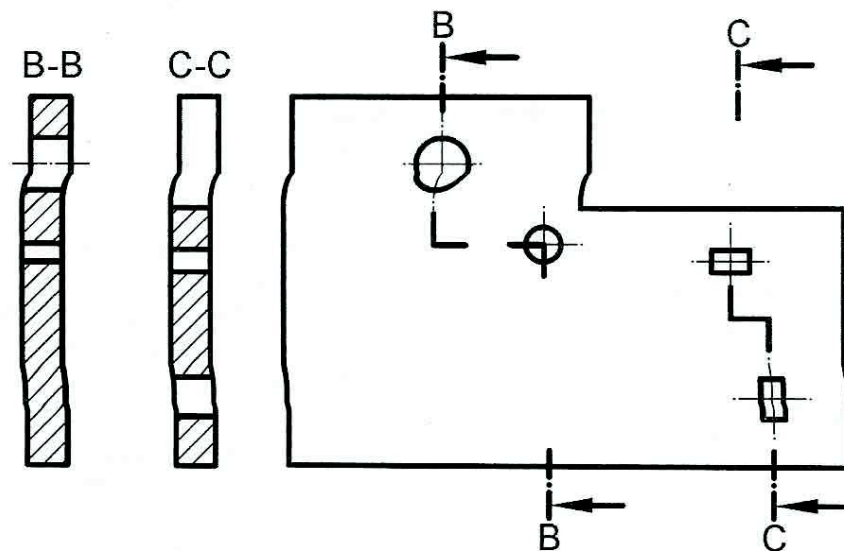


Figura 2 - Ejemplo en el campo de la mecánica

5 SECCIONES GIRADAS DENTRO DE LA VISTA

Una sección puede ser girada dentro de la vista, en cuyo caso, el contorno de la sección debe ser dibujado con una línea fina continua del tipo 01.1.6 de acuerdo a IRAM 4502-24 ó del tipo 01.1.11 de acuerdo a IRAM 4502-23, no siendo necesaria una identificación adicional (ver figura 3 a) y b)).

NOTA. La ubicación de la sección girada es arbitraria.

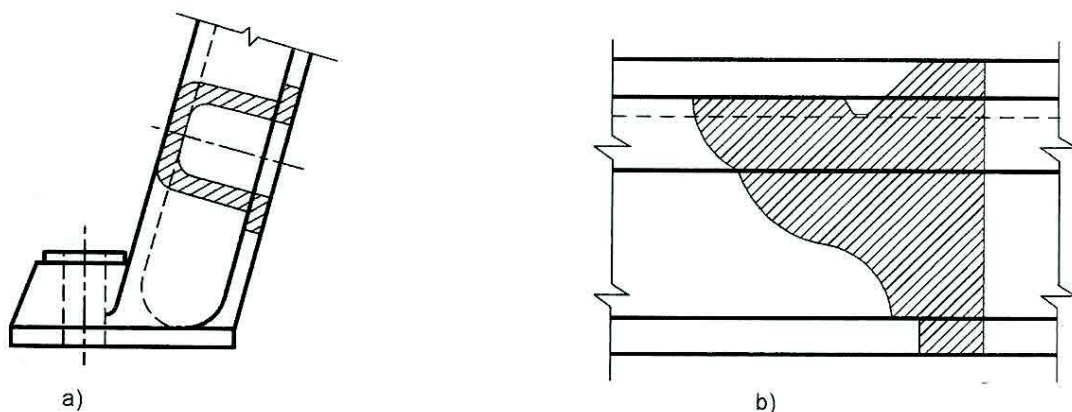


Figura 3 – Secciones giradas dentro de la vista

6 CORTES O SECCIONES DE PARTES SIMÉTRICAS

Las partes simétricas pueden ser dibujadas la mitad en vista y la mitad en corte o sección (ver figura 4).

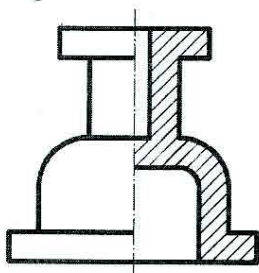


Figura 4 – Mitad en corte de partes simétricas

7 CORTES O SECCIONES PARCIALES

Cuando no sea necesario representar un corte o sección en forma completa o media, se puede ejecutar la representación mediante un corte o sección parcial.

La rotura local debe ser mostrada por una línea fina continua con zigzag o a mano alzada del tipo 01.1.18 ó 01.1.19 de acuerdo a la IRAM 4502-24 ó 01.1.14 de acuerdo a la IRAM 4502-23 (ver figura 5).

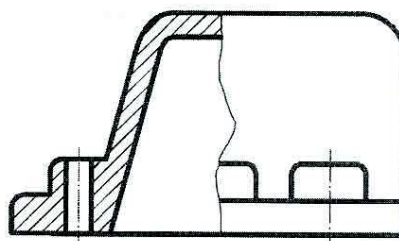


Figura 5 – Corte parcial

Anexo A

(Normativo)

Símbolos gráficos

A.1 General

A fin de armonizar las medidas de los símbolos gráficos especificados en esta parte de la norma con las restantes inscripciones sobre el dibujo (cotas, tolerancias, etc.), se recomienda utilizar las flechas con las características mostradas en la figura A.1 y figura A.2.

La altura de las letras que identifican el corte y sección, h , debe ser más grande que la altura normal de las letras sobre el dibujo, por un factor $\sqrt{2}$.

En las figuras A.1 y A.2, se aplica el tipo de letra B, vertical, de acuerdo a la IRAM 4503-0. También se permiten otros tipos de letras.

A.2 Flechas de cortes y secciones

Para flechas a 30° ver la figura A.1 y para flechas a 90° ver la figura A.2.

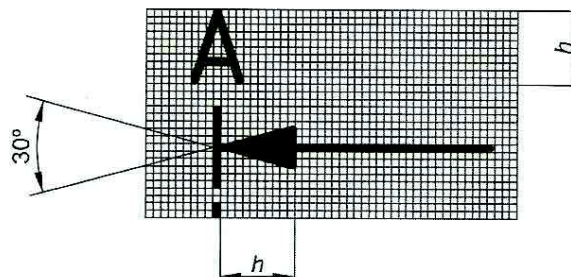


Figura A.1

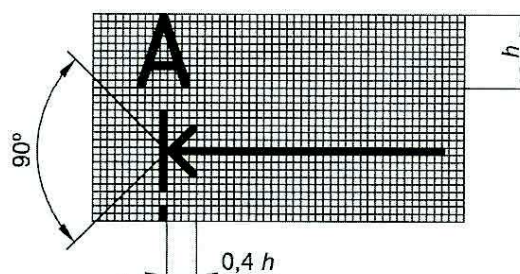


Figura A.2

Anexo B

(Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta norma se ha tenido en cuenta el antecedente siguiente:

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ISO 128-40:2001 - Technical drawings. General principles of presentation. Part 40: Basic conventions for cuts and sections.

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 44 - Cortes y secciones aplicables a
mecánica
(ISO 128-44:2001, MOD)

Technical drawings
General principles of presentation
Part 44 - Cuts and sections on mechanical engineering drawings



Referencia Numérica:
IRAM 4502-44:2008

ICS 01.100.20
* CNA 7650

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación del Ministerio de Defensa.

INTRODUCCIÓN

Esta norma es una adopción de la norma internacional ISO 128-44:2001 - Technical drawings. General principles of presentation. Part 44: Sections on mechanical engineering drawings, modificada. Por ello sigue la misma estructura del documento internacional con las diferencias de redacción y de forma, consideradas necesarias para mantener una unidad de criterio con el conjunto de las normas IRAM y lograr una mejor comprensión del texto.

Se detallan las diferencias respecto de la norma internacional.

En el capítulo 1, se adiciona al objeto la representación de cortes. Se sustituyen las normas siguientes:

ISO 128-40	por	IRAM 4502-40
ISO 128-50	por	IRAM 4502-50
ISO 5456-2	por	IRAM 4501-2
ISO 6428	por	IRAM 4560

En el capítulo 2, se eliminan las referencias a las normas ISO 10209-1 y 10209-2, se agrega la referencia a la norma IRAM 4502-50 y se sustituyen las normas siguientes:

ISO 128-20	por	IRAM 4502-20
ISO 128-24	por	IRAM 4502-24 y se elimina el año de publicación
ISO 128-40	por	IRAM 4502-40
ISO 5456-2	por	IRAM 4501-2
ISO 6428	por	IRAM 4560

Se elimina el capítulo 3.

En el capítulo 5, se sustituye el término sección por corte, ya que las figuras muestran cortes. En

la figura 2, se eliminan las líneas no visibles. Se sustituye la ISO 128-24 por la IRAM 4502-24.

En el capítulo 6 se sustituye la ISO 128-24 por la IRAM 4502-24.

En el capítulo 7 se sustituye la ISO 128-40 por la IRAM 4502-40.

En el capítulo 8, figuras 9, 10 y 11, se sustituyen los cortes A-A y C-C, por secciones.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la norma establece principios generales para la representación de cortes y secciones en dibujo mecánico, siguiendo los métodos de proyección ortogonal especificados en la IRAM 4501-2. La representación de áreas sobre cortes y secciones se especifica en la IRAM 4502-50.

También han sido considerados los requisitos de reproducción, incluyendo microcopiado de acuerdo con la IRAM 4560.

NOTA. Las reglas básicas para cortes y secciones están dadas en la IRAM 4502-40.

2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Los documentos normativos que se indican a continuación son indispensables para la aplicación de este documento.

Para los documentos normativos en los que se indica el año de publicación, se aplican las ediciones citadas.

Para los documentos normativos en los que no se indica el año de publicación, se aplican las ediciones vigentes, incluyendo todas sus modificaciones.

IRAM 4501-2 - Dibujo tecnológico. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortogonales.

IRAM 4502-20 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 20: Convenciones básicas para las líneas.

IRAM 4502-24 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 24: Líneas para dibujo mecánico.

IRAM 4502-40 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 40: Convenciones básicas para cortes y secciones.

IRAM 4502-50 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 50: Convenciones básicas para la representación de áreas sobre cortes y secciones

IRAM 4503-0 - Dibujo tecnológico. Documentación técnica de los productos. Escritura. Parte 0: Requisitos generales.

IRAM 4560 - Dibujo técnico. Exigencias para la microfilmación.

3 (No utilizado por IRAM)

4 GENERALIDADES

Cuando las varillas, fijadores, ejes, rayos de ruedas y otros elementos similares sean afectados por un plano de corte, se deben representar en vista.

Al igual que las vistas, las secciones se pueden ubicar en una posición distinta que la indicada por las flechas de referencia en la dirección de observación.

5 PLANO DE CORTE

Un corte por un plano se muestra en las figuras 1 y 2.

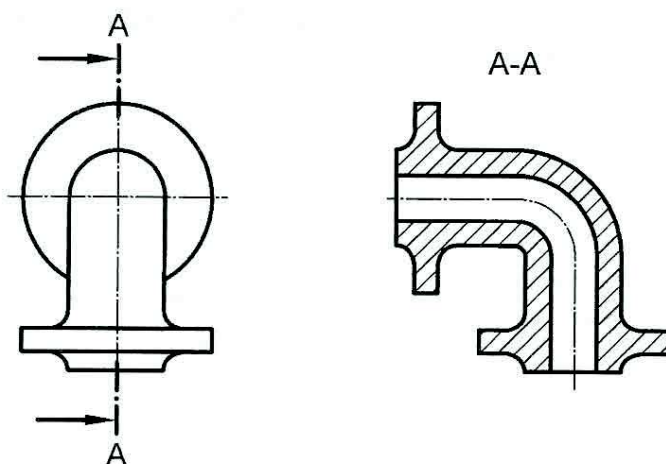


Figura 1 – Corte por un plano

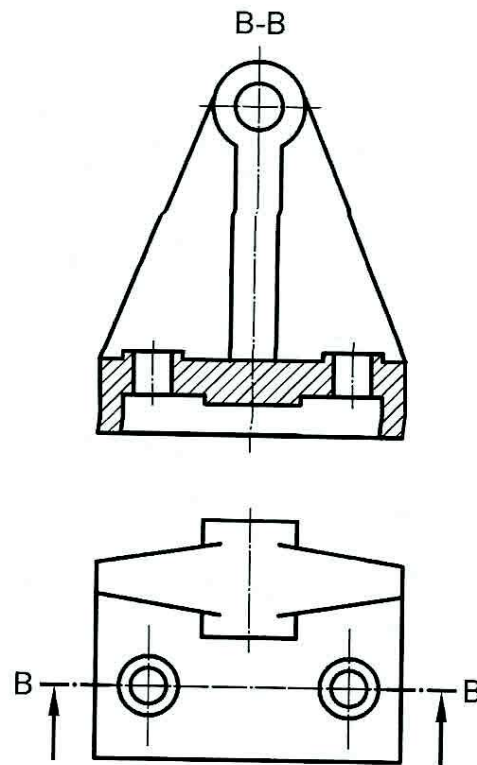


Figura 2 – Corte por un plano

Un corte por dos planos paralelos se muestra en la figura 3.

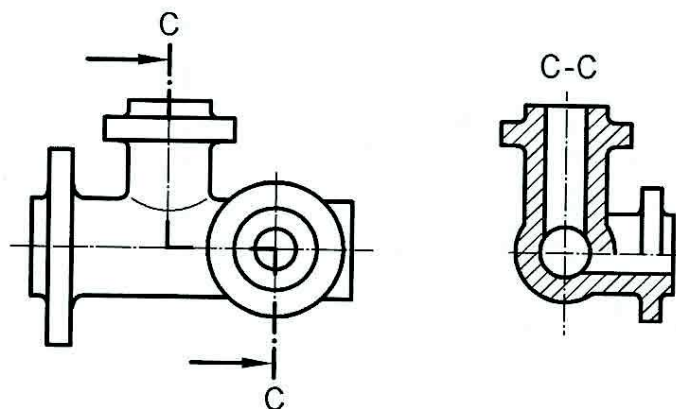


Figura 3 – Corte por dos planos paralelos

Un corte por tres planos sucesivos se muestra en la figura 4.

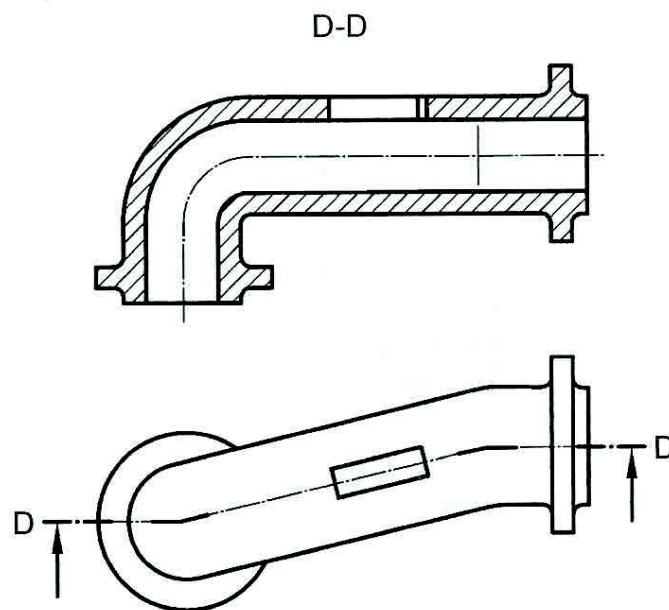


Figura 4 – Corte por tres planos sucesivos

Un corte por dos planos concurrentes, uno de ellos girado antes del abatimiento sobre el plano de proyección, se muestra en la figura 5.

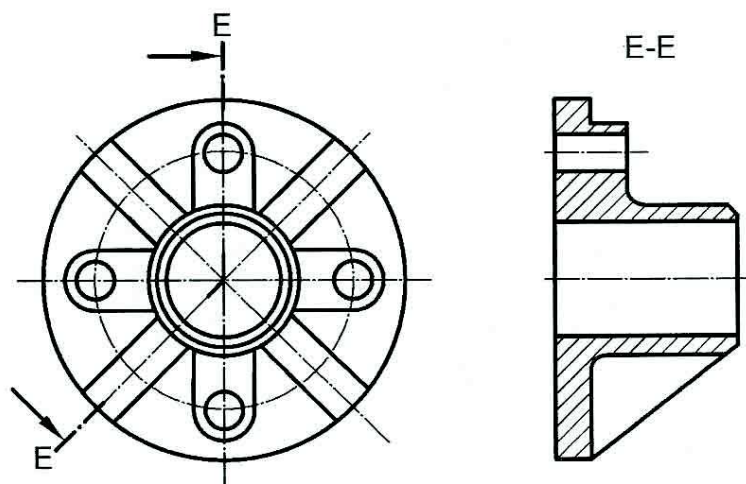


Figura 5 – Corte por dos planos concurrentes

En el corte longitudinal central de una pieza de revolución que contiene detalles (por ejemplo, agujeros y nervios) regularmente separados y no situados en el plano de corte; y siempre que no se produzca ambigüedad, se pueden llevar por rotación estos detalles al plano de corte, sin que sea necesaria ninguna identificación adicional (ver figura 6).

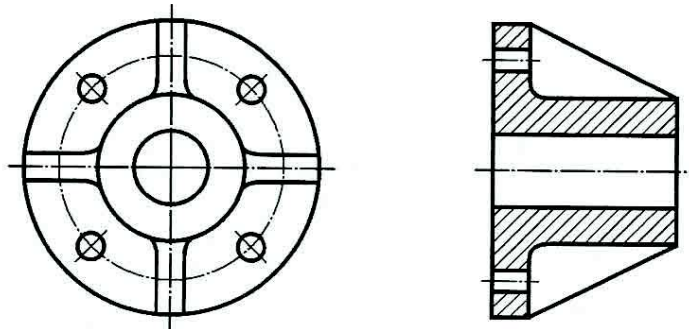


Figura 6 – Corte de una pieza de revolución con detalles girados

Cuando es necesario posicionar el plano de corte parcialmente fuera del objeto, a veces, no es necesario mostrar la línea fina de raya larga y punto del tipo 04.1 especificado en la IRAM 4502-24, fuera del contorno (ver figura 7).

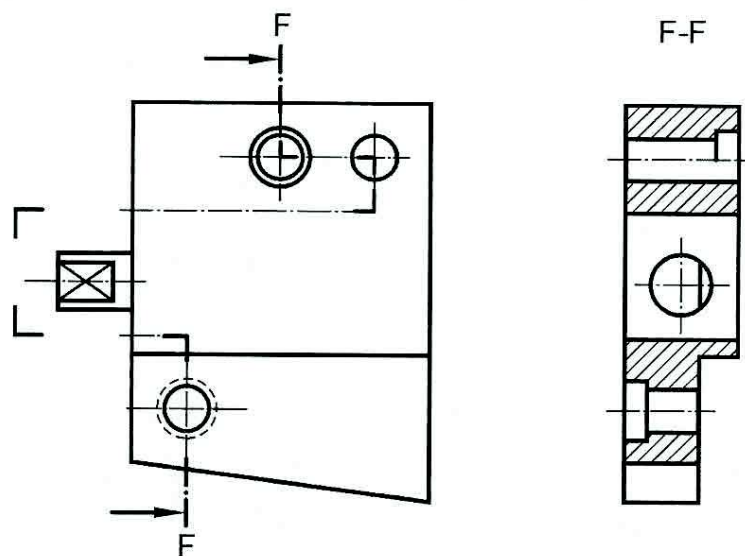


Figura 7 – Plano de corte posicionado parcialmente fuera del objeto

6 SECCIONES DESPLAZADAS

Cuando resulte conveniente desplazar una sección de la vista, se debe ubicar cerca de ésta y conectar por una línea fina de raya larga y punto del tipo 04.1 especificado en la IRAM 4502-24 (ver figura 8).

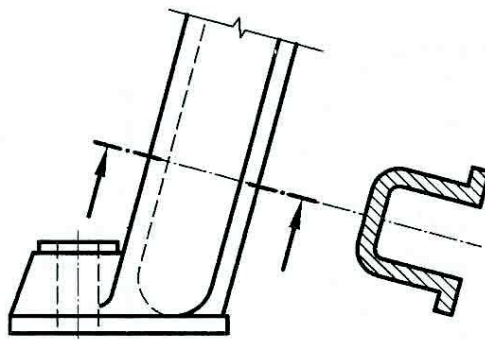


Figura 8 – Sección desplazada de una vista

7 OTRAS SECCIONES

Las secciones giradas en vistas pertinentes, como así también las secciones de piezas simétricas y secciones locales, se deben representar de acuerdo con la IRAM 4502-40.

8 ORDEN DE SECCIONES SUCESIVAS

Las secciones sucesivas se pueden ordenar de manera similar a los ejemplos mostrados en las figuras 9 a 11, tanto como esto sea apropiado para la disposición y entendimiento del dibujo.

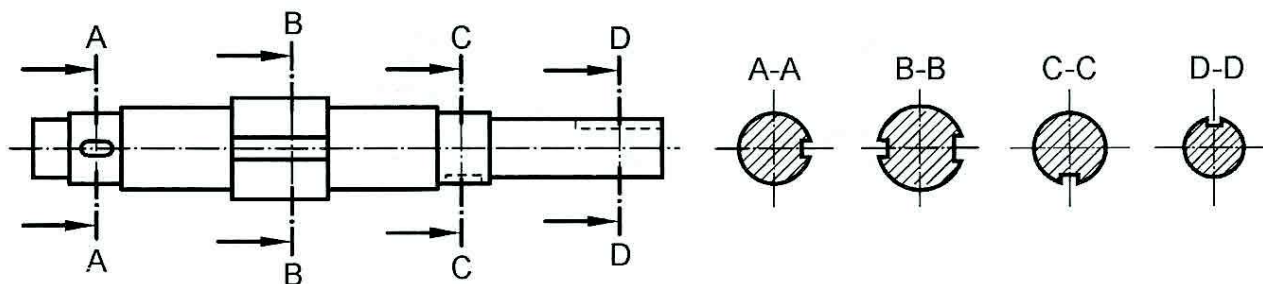


Figura 9 – Secciones sucesivas – Ejemplo 1

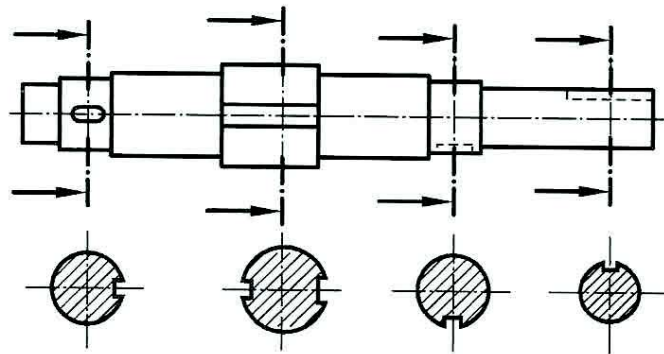


Figura 10 – Secciones sucesivas – Ejemplo 2

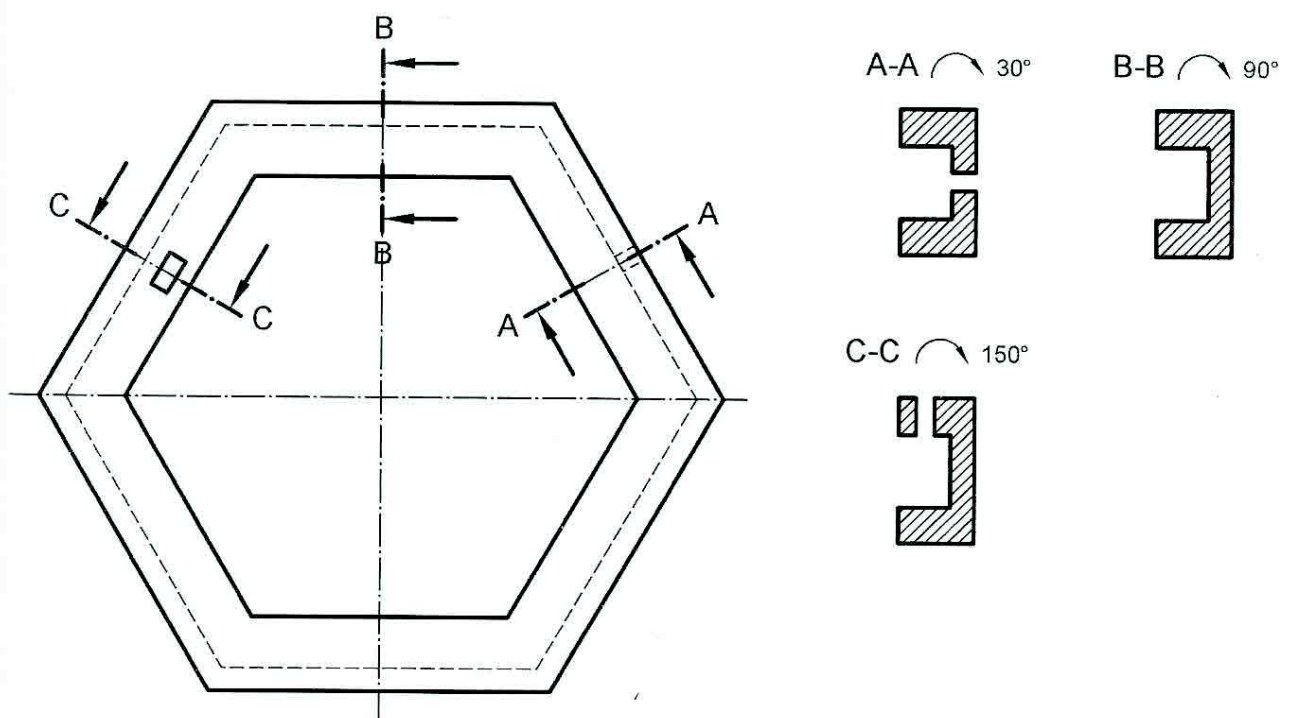


Figura 11 – Secciones sucesivas – Ejemplo 3

Figure 10.1: The Cell Cycle



The cell cycle is a series of events that a cell undergoes to divide and produce two daughter cells. The cycle is divided into four main stages: Prophase, Metaphase, Anaphase, and Telophase. Each stage is characterized by specific changes in the cell's structure and the behavior of its chromosomes.



Figure 10.2: The Cell Cycle

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 50: Convenciones básicas para la representación de áreas sobre cortes y secciones

Technical drawings
General principles of presentation
Part 50: Basic conventions for representing areas on cuts and sections

* La presente anula y reemplaza a la norma IRAM 4509:1971.



Referencia Numérica:
IRAM 4502-50:2006

ICS 01.100.01
* CNA 7650

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación del Ministerio de Defensa.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los principios generales para la representación de áreas sobre cortes y secciones, en dibujo tecnológico (mecánico, eléctrico, arquitectónico, civil, naval, etc.) siguiendo los métodos de proyección ortogonal especificados en la IRAM 4501-2.

2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

Los documentos normativos que se indican a continuación son indispensables para la aplicación de este documento.

Para los documentos normativos en los que se indica el año de publicación, se aplican las ediciones citadas.

Para los documentos normativos en los que no se indica el año de publicación, se aplican las ediciones vigentes, incluyendo todas sus modificaciones.

IRAM 4501-2 - Dibujo tecnológico. Métodos de proyección. Parte 2: Representaciones ortogonales.

IRAM 4502-20 - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 20: Convenciones básicas para las líneas.

IRAM 4502-24 (En estudio) ¹⁾ - Dibujo tecnológico. Principios generales de representación. Parte 24: Líneas para dibujo mecánico.

¹⁾ Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 128-24 – Technical drawings.

General principles of presentation. Part 24: Lines on mechanical engineering drawings.

3 REPRESENTACIÓN DE ÁREAS

Esta parte de la IRAM 4502, especifica seis métodos para la representación de áreas sobre cortes y secciones, según se indica:

- por rayado;
- por sombreado o tonalizado;
- por contorneado con líneas de mayor ancho;
- de secciones delgadas;
- de secciones delgadas adyacentes;
- de materiales específicos.

La asignación debe ser ejecutada de acuerdo al medio de reproducción usado.

4 RAYADO

4.1 El rayado se ejecuta con líneas continuas finas del tipo 01.1.5 según IRAM 4502-24, inclinadas en un ángulo conveniente (preferentemente 45°) respecto al contorno o al eje principal del corte o sección (ver figura 1).

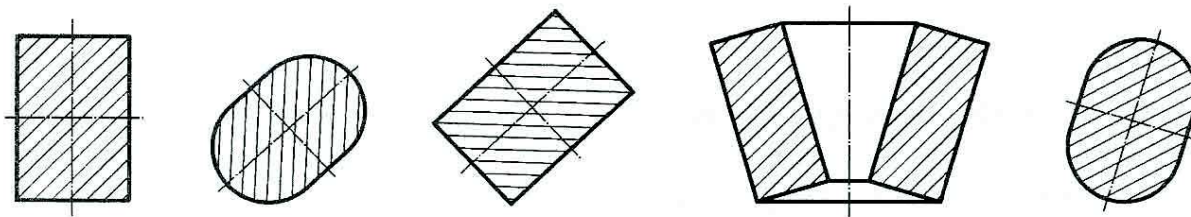


Figura 1 - Ejemplos de rayado de áreas sobre cortes o secciones

4.2 Las áreas separadas de un corte o sección del mismo componente, deben ser rayadas de idéntica manera. El rayado de componentes adyacentes, debe llevarse a cabo usando las líneas en diferentes direcciones o con diferente espacio interlineal (ver figura 2).

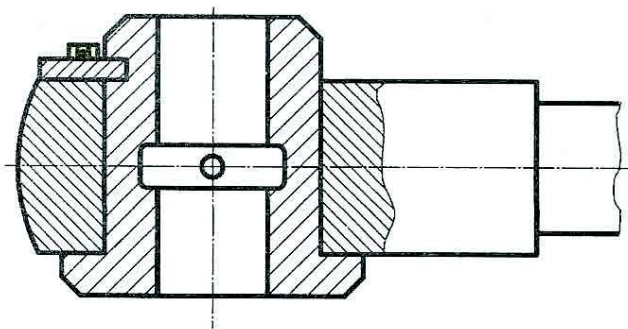


Figura 2 - Rayado de áreas adyacentes

4.3 Es conveniente que la separación entre las líneas paralelas de rayado sea proporcional al tamaño de las áreas rayadas, verificando que se cumpla el requisito de mínimo espaciado entre líneas, especificado en la IRAM 4502-20 (ver figura 3).



Figura 3 - Separación entre líneas paralelas

4.4 Cuando los planos de los cortes o secciones son paralelos en una misma pieza y son representados con semicortes contiguos, deben rayarse en un mismo trazado a ambos lados de la traza del plano divisorio (ver figura 4).

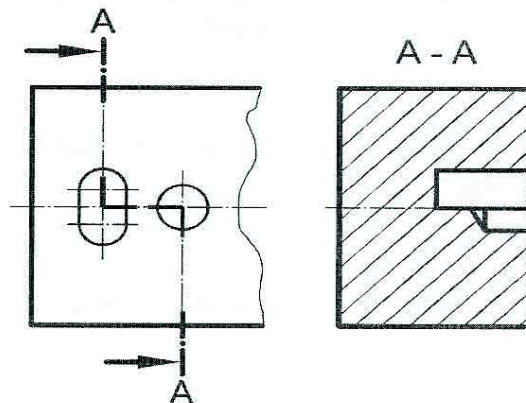


Figura 4 - Rayado de áreas paralelas de cortes o secciones

4.5 En áreas grandes, el rayado puede quedar reducido a una franja, que limite con el contorno del área (ver figura 5).

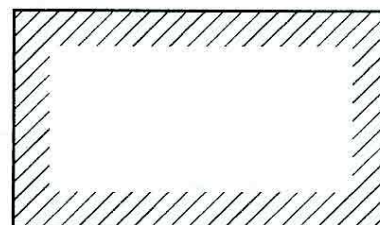


Figura 5 - Rayado de áreas grandes

4.6 El rayado debe ser interrumpido para inscripciones dentro del área (ver figura 6).

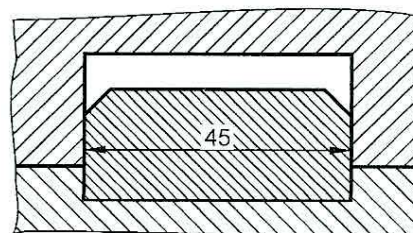


Figura 6 - Rayado interrumpido para inscripción

5 SOMBREADO O TONALIZADO

5.1 El sombreado puede consistir en un diseño de puntos o de un tonalizado total del área (ver figura 7). Puede realizarse mediante cualquier sistema de impresión en la gama de colores o grises disponibles.

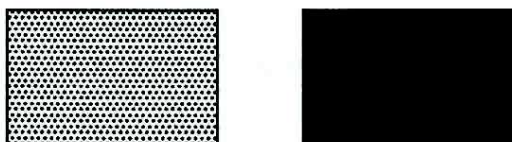


Figura 7 - Sombreado usando puntos y tonalizado

5.2 Se recomienda que la separación entre puntos sea elegida en proporción al tamaño del área sombreada.

5.3 En secciones grandes, el sombreado o tonalizado puede quedar reducido a una franja, que limite con el contorno del área.

5.4 El sombreado o tonalizado debe ser interrumpido para inscripciones dentro del área.

5.5 Cuando sea necesario indicar su significado, se puede incluir un cuadro con las referencias de cada sombreado o tonalizado.

6 CONTORNO CON LÍNEAS GRUESAS

Las áreas de cortes y secciones pueden ser destacadas con una línea gruesa continua (ver figura 8).

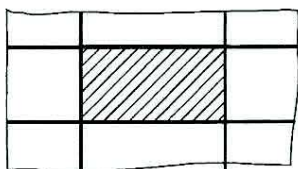


Figura 8 - Contorno con línea gruesa

7 SECCIONES DELGADAS

Las secciones delgadas pueden ser representadas completamente negras. Este método debe representar la geometría verdadera (ver figura 9).



Figura 9 - Secciones delgadas

8 SECCIONES DELGADAS ADYACENTES

Las secciones sólidas pueden ser representadas completamente negras. Debe dejarse un espacio mayor o igual a 0,7 mm entre secciones delgadas adyacentes. Este método no representa la geometría verdadera (ver figura 10).

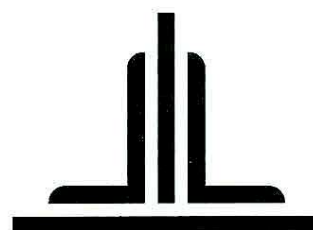


Figura 10 - Secciones delgadas adyacentes

9 MATERIALES ESPECÍFICOS

Pueden usarse diferentes tipos de representaciones especiales para indicar materiales específicos. Si una representación especial es usada, su significado debe ser claramente definido sobre el dibujo, ya sea por medio de una leyenda o por referencia a una norma particular.

Anexo A

(Informativo)

Bibliografía

En el estudio de esta norma se ha tenido en cuenta el antecedente siguiente:

- ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION**
ISO 128-50:2001 - Technical drawings. General principles of presentation. Part 50: Basic conventions for representing areas on cuts and sections.

NORMA ARGENTINA

IRAM
4503-0*

Primera edición
2001-02-01

Dibujo tecnológico

Documentación técnica de los productos

Escritura

Parte 0: Requisitos generales

Technical Drawing
Technical product documentation - Lettering
Part 0: General requirements

* Corresponde a la revisión parcial de la norma IRAM 4503:1974.



Referencia Numérica:
IRAM 4503-0:2001

ICS 01.100.01
* CNA 00.00

* Corresponde a la Clasificación Nacional de Abastecimiento asignada por el Servicio Nacional de Catalogación del Ministerio de Defensa.

INTRODUCCIÓN

Como la norma ISO 3098-0 tomada como base para la presente norma IRAM, considera los alfabetos latino, griego y cirílico, en el anexo A de esta norma IRAM, la que solo contempla el alfabeto latino, se sobreentiende que las designaciones correspondientes se refieren solamente a escritura en dicho alfabeto.

Por otra parte, si se desea complementar lo establecido en esta parte de la norma IRAM 4503 y en la parte 1, pueden consultarse las normas ISO 3098 partes 3 y 5 que se refieren a signos particulares y a escritura en CAD (Computer Aided Design), respectivamente.

La presente norma determina los principios generales para la escritura que debe integrar la documentación técnica de los productos.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 Esta parte de la norma IRAM 4503 especifica los requisitos generales de la escritura empleada en la documentación técnica y, en particular, en dibujo tecnológico.

1.2 Incluye las convenciones básicas así como las reglas para su aplicación en escritura, utilizando algunas de las técnicas siguientes:

- Letras a mano alzada (mediante una grilla).
- Trazado con letrógrafo.
- Sistemas de transferencia (en seco).
- Sistemas con control numérico, para diseño y escritura.

2 NORMAS PARA CONSULTA

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones, las cuales, mediante su cita en el texto, se transforman en prescripciones válidas para la presente norma IRAM. Las ediciones indicadas son las vigentes en el momento de su publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma se deben esforzar para buscar la posibilidad de aplicar sus ediciones más recientes.

Los organismos internacionales de normalización y el IRAM, mantienen registros actualizados de sus normas.

IRAM 4502:1974¹⁾ - Dibujo técnico. Líneas.

IRAM 4503-1:2001 – Dibujo tecnológico. Documentación técnica de los productos. Escritura. Parte 1: Alfabeto latino, números y signos.

ISO 3098-3:1987 – Technical product documentation. Lettering. Part 3: Diacritical and particular marks for the latin alphabet.

ISO 3098-5:1997 – Technical product documentation. Lettering. Part 5: CAD lettering of the latin alphabet, numerals and marks.

3 DEFINICIONES

A los fines de esta norma, son de aplicación las definiciones siguientes:

3.1 línea de eje. Línea imaginaria en la mitad de un trazo o elemento del trazo que constituye parte de un grupo de caracteres gráficos.

Nota 1: Las líneas pueden estar dibujadas mediante estilógrafos normalizados.

¹⁾ Actualmente en revisión.

Nota 2: La línea de eje es el dato básico para el diseño de instrumentos para ejecutar escrituras, por ejemplo, herramientas para tallar letrógrafos, programas para generadores de escritura.

3.2 conjunto de caracteres básicos. Conjunto finito de caracteres gráficos, en un tipo fijo de escritura, incluyendo las letras correspondientes a un determinado alfabeto, los números, signos ortográficos, signos de puntuación y símbolos gráficos adicionales, que se consideran necesarios para un propósito dado.

3.3 escritura

3.3.1 Sistema de signos utilizado para escribir en un plano.

3.3.2 Aquella información que no es un dibujo (texto, instrucciones, dimensiones, etc.).

4 REQUISITOS GENERALES

Las características básicas requeridas para la escritura se indican en 4.1 a 4.3.

4.1 Legibilidad, que debe ser mantenida mediante el espacio entre caracteres, igual al doble del ancho del trazo de cada letra.

Este espacio puede reducirse al valor del ancho simple del trazo con el fin de destacar o mejorar el aspecto visual en la combinación de signos particulares, por ejemplo, LA, TV o Tr.

4.2 Adecuación, para los procesos generalmente utilizados para la reproducción o copiado (microfilmación, telefax, heliografía, scanner, etc.).

4.3 Adecuación, para los sistemas con control numérico de planos.

5 MEDIDAS

5.1 Tamaño nominal. El tamaño nominal de la escritura está definido por la altura (h) del contorno en las letras mayúsculas (ver figura 1 y tablas 1 y 2).

Las medidas indicadas en las figuras 1 a 3 son las que se aplican al alfabeto latino (L).

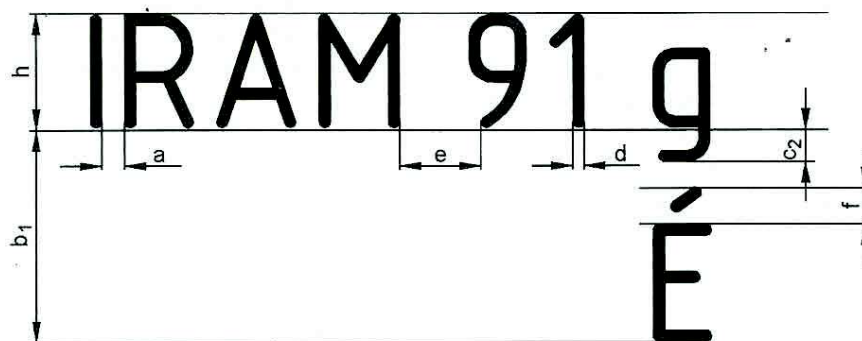


Figura 1

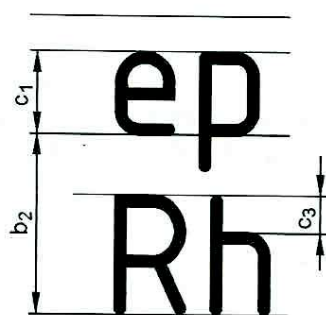


Figura 2

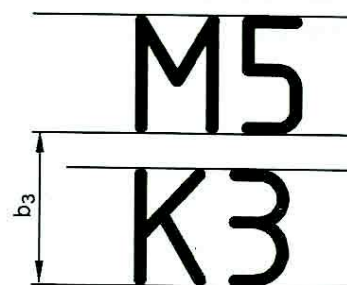


Figura 3

5.2 Ubicación de la línea de eje

La medida nominal (h) y los espacios entre signos (a) deben considerarse como la definición básica de la línea de eje (ver figuras 4 y 5).

Para las demás medidas ver tablas 1 y 2;

siendo: $h_1 = h - d$
 $a_1 = a + d$

Cuando se emplea escritura en CAD se requiere las mismas medidas que en otros métodos.

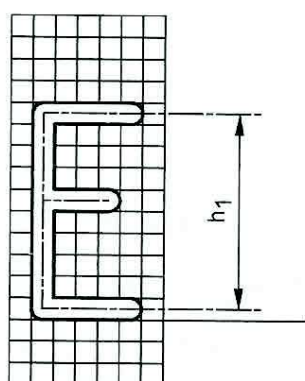


Figura 4

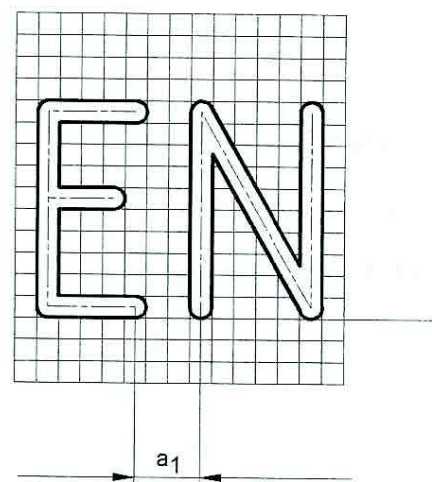


Figura 5

5.3 Serie de tamaños nominales

La serie de tamaños nominales es la siguiente:

1,8 mm; 2,5 mm; 3,5 mm; 5 mm; 7 mm;
 10 mm; 14 mm; 20 mm.

La variación de la altura de las letras es función de múltiplos de $\sqrt{2}$, lo cual deriva de la progresión de las dimensiones de los formatos normalizados.

El ancho de la línea debe estar de acuerdo con la norma IRAM 4502.

5.4 Letras inclinadas

La escritura puede ejecutarse con letras verticales (figuras 1 a 5) o inclinadas en un ángulo de 75° respecto de la horizontal (figura 6).

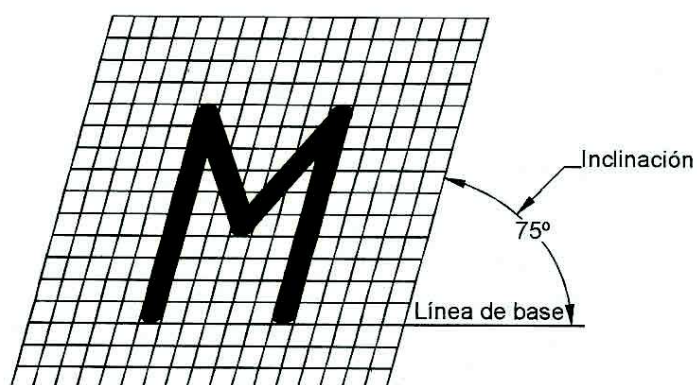


Figura 6

5.5 Tipos de escritura

Los tipos de escritura son los siguientes:

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Escritura tipo A, vertical (V) - Escritura tipo A, inclinada (I) | <p style="font-size: 3em; line-height: 1;">}</p> <p>Ver tabla 1 para las medidas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Escritura tipo CA, vertical (V) - Escritura tipo CA, inclinada (I) - Escritura tipo CB, vertical (V)
(de aplicación preferencial) - Escritura tipo CB, inclinada (I) | <p style="font-size: 3em; line-height: 1;">}</p> <p>Ver ISO 3098-5</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Escritura tipo B, vertical (V)
(de aplicación preferencial) - Escritura tipo B, inclinada (I) | <p style="font-size: 3em; line-height: 1;">}</p> <p>Ver tabla 2 para las medidas</p> | | |

5.6 Subrayado y sobrerayado de palabras y párrafos

Cuando un párrafo o palabra deba ser subrayada o sobrerayada, se recomienda interrumpir la línea inferior o la superior, según el caso, en

todos los lugares donde la letra minúscula sobresale (ver figura 7) o, en el caso de mayúsculas o minúsculas con un signo ortográfico (por ejemplo, tilde, acento, diéresis, etc., ver figura 8). No es conveniente que las distancias entre letras y líneas sean grandes.

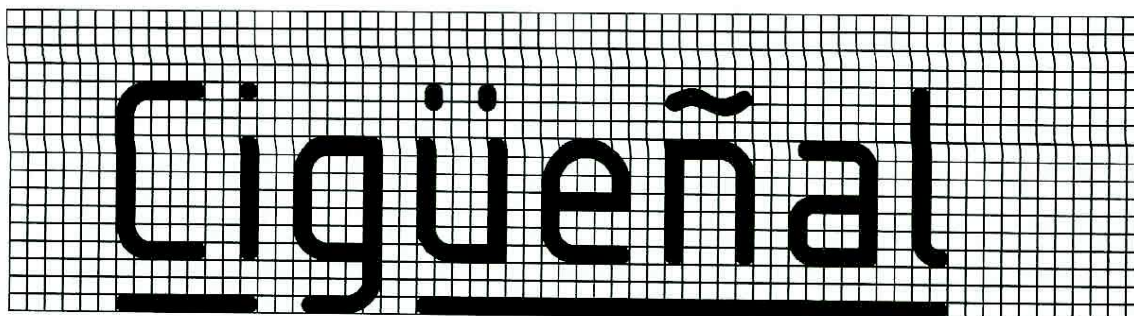


Figura 7

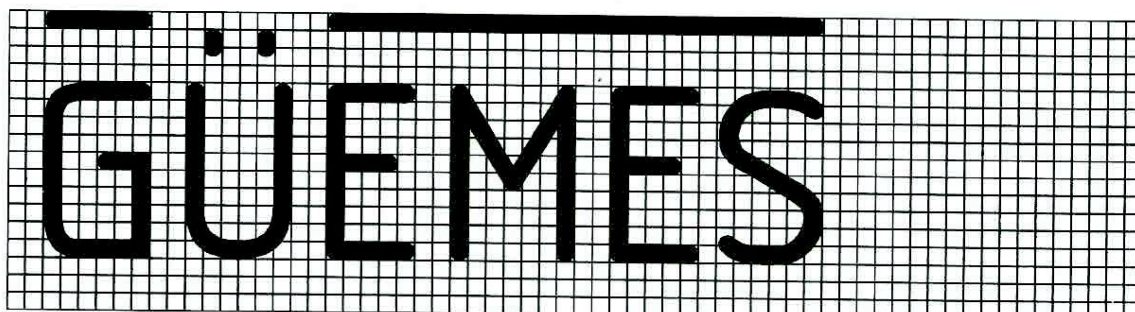


Figura 8

Tabla 1 - Medidas de las letras tipo A

Medidas en milímetros

Característica		Múltiplo de h	Medidas							
Altura de letra	h	$(14/14)h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura de minúscula	c_1	$(10/14)h$	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
Saliente inferior de minúscula	c_2	$(4/14)h$	0,52	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6
Prolongación superior de minúscula	c_3	$(4/14)h$	0,52	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6
Banda para signos diacríticos	f	$(5/14)h$	0,65	0,9	1,25	1,75	2,5	3,5	5	7
Separación entre letras	a	$(2/14)h$	0,26	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8
Espacio mínimo entre líneas de base ¹⁾	b_1	$(25/14)h$	3,25	4,5	6,25	8,75	12,5	17,5	25	35
Espacio mínimo entre líneas de base ²⁾	b_2	$(21/14)h$	2,73	3,78	5,25	7,35	10,5	14,7	21	29,4
Espacio mínimo entre líneas de base ³⁾	b_3	$(17/14)h$	2,21	3,06	4,25	5,95	8,5	11,9	17	23,8
Separación entre palabras	e	$(6/14)h$	0,78	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4
Espesor del trazo	d	$(1/14)h$	0,13 ⁴⁾	0,18 ⁴⁾	0,25	0,35 ⁴⁾	0,5	0,7 ⁴⁾	1	1,4 ⁴⁾

1) Letras mayúsculas y minúsculas con signos diacríticos (ver figura 1).
2) Letras mayúsculas y minúsculas sin signos diacríticos (ver figura 2).
3) Mayúsculas solamente (ver figura 3).
4) Valores redondeados: Las medidas desde c_3 hasta e se calcularon con d redondeado.

Tabla 2 - Medidas de las letras tipo B

Medidas en milímetros

Característica		Múltiplo de h	Medidas							
Altura de letra	h	$(10/10)h$	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Altura de minúscula	c_1	$(7/10)h$	1,26	1,75	2,5 ⁴⁾	3,5	5 ⁴⁾	7	10 ⁴⁾	14
Saliente inferior de minúscula	c_2	$(3/10)h$	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Prolongación superior de minúscula	c_3	$(3/10)h$	0,54	0,75	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6
Banda para signos diacríticos	f	$(4/10)h$	0,72	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8
Separación entre letras	a	$(2/10)h$	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Espacio mínimo entre líneas de base ¹⁾	b_1	$(19/10)h$	3,42	4,75	6,65	9,5	13,3	19	26,6	38
Espacio mínimo entre líneas de base ²⁾	b_2	$(15/10)h$	2,7	3,75	5,25	7,5	10,5	15	21	30
Espacio mínimo entre líneas de base ³⁾	b_3	$(13/10)h$	2,34	3,25	4,55	6,5	9,1	13	18,2	26
Separación entre palabras	e	$(6/10)h$	1,08	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Espesor del trazo	d	$(1/10)h$	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

1) Letras mayúsculas y minúsculas con signos diacríticos (ver figura 1).
2) Letras mayúsculas y minúsculas sin signos diacríticos (ver figura 2).
3) Mayúsculas solamente (ver figura 3).
4) Valores redondeados: Las medidas desde c_3 hasta e se calcularon con d redondeado.