

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 21: Preparación de líneas para sistemas de CAD (diseño asistido por computadora)

Technical drawings
General principles of presentation
Part 21: Preparation of lines by CAD systems (computer aided
design)



ICS 01.100.01; 35.240.10
* CNA 7650

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

0 INTRODUCCIÓN

Actualmente la apariencia de las líneas discontinuas en los dibujos técnicos preparados mediante sistemas de CAD (diseño asistido por computadora) varían considerablemente dependiendo del sistema utilizado. Esa es la razón de que las reglas normalizadas de la presente norma, además de las dadas en la IRAM 4502-20, estén pensadas para que contribuyan a dar una apariencia consistente a los elementos de línea que se calculan por computadora y se dibujan con la ayuda de impresoras.

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

IRAM 4505 - Dibujo tecnológico. Escalas.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la IRAM 4502 establece los procedimientos de cálculo de los tipos básicos más importantes de líneas discontinuas, que aparecen en la IRAM 4502-20 y de los elementos que forman esas mismas líneas.

3 DEFINICIONES

A los fines de esta parte de la IRAM 4502 son de aplicación las definiciones de la IRAM 4502-20.

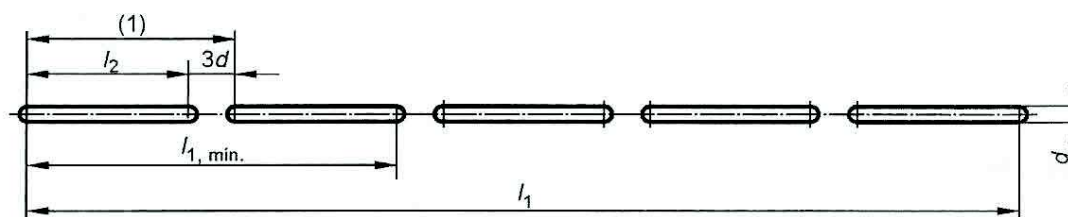
2 DOCUMENTOS NORMATIVOS PARA CONSULTA

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

4 CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LÍNEA

4.1 Tipo de línea N° 02 (línea de rayas)

En la figura 1 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 2 se muestra un ejemplo.



Referencia:
(1) Segmento de línea

Figura 1 – Tipo de línea N° 02

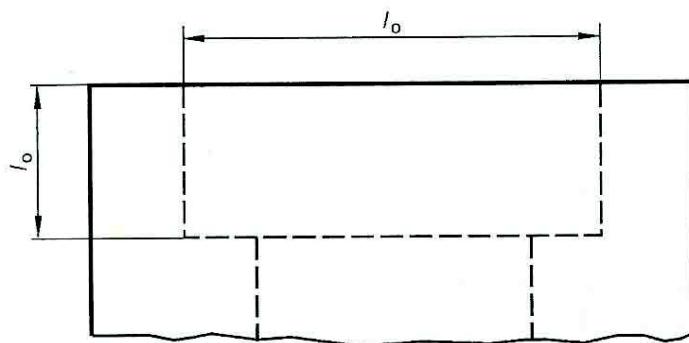


Figura 2 – Ejemplo de aplicación del tipo de línea N° 02

Fórmulas:

- | | |
|---|---|
| a) Largo de la línea | $l_1 = l_0$, donde l_0 es la medida de la cota |
| b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea | $n = \frac{l_1 - 12d}{15d}$, (redondeado) |
| c) Largo de las rayas | $l_2 = \frac{l_1 - 3d \cdot n}{n + 1}$ |
| d) Largo mínimo de la línea, formada por 2 rayas de $12d$ y 1 espacio de $3d$ | $l_{1,\text{mín.}} = 2 \cdot 12d + 3d = 27d$ |

Las líneas más cortas que $l_1 = 27d$ se deben dibujar a una escala mayor, según la IRAM 4505.

Esta línea puede dibujarse con un largo constante de rayas ($12d$). En este caso, uno de los extremos de la línea puede ser una raya más corta o más larga.

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_1 = 125$$

$$d = 0,35$$

$$n = \frac{125 - 4,2}{5,25} = 23,01 \approx 23$$

$$l_2 = \frac{125 - 24,15}{24} = 4,202$$

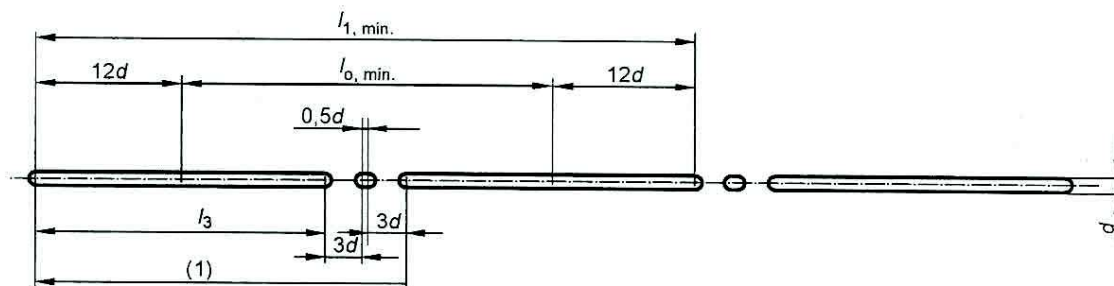
Interpretación del resultado: La línea de rayas l_1 , de largo 125 mm y de ancho de línea 0,35 mm está formada por 23 segmentos de línea y una raya más de largo 4,202 mm.

El largo de cada segmento es igual a la suma de l_2 y un espacio ($3d$), o sea:

$$4,202 \text{ mm} + 1,050 \text{ mm} = 5,252 \text{ mm}.$$

4.2 Tipo de línea N° 04 (línea de raya larga y punto)

En la figura 3 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 4 se muestra un ejemplo.



Referencia:

(1) Segmento de línea

Figura 3 – Tipo de línea N° 04

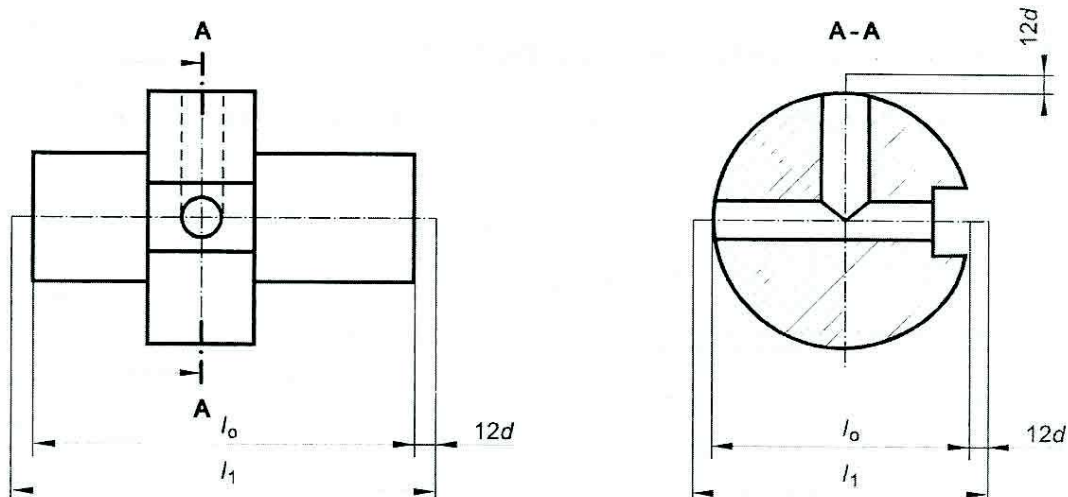


Figura 4 – Ejemplo de aplicación del tipo de línea N° 04

Fórmulas:

- Largo de la línea, (línea que se extiende más allá de $l_1 = l_0 + 24d$, donde l_0 es la medida de la cota de los contornos a ambos lados)
- Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea $n = \frac{l_1 - 24d}{30,5d}$, (redondeado)
- Largo de las rayas largas $l_3 = \frac{l_1 - 6,5d \cdot n}{n + 1}$
- Largo mínimo de la línea $l_{1, \min.} = 54,5d$

Las líneas más cortas que $l_1=54,5d$ se deben dibujar como líneas finas continuas. Para poder cumplir con los requisitos de la IRAM 4502-20, capítulo 5, el largo de las rayas largas de esta línea se puede aumentar o reducir.

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_0 = 125$$

$$d = 0,25$$

$$l_1 = 125 + 6 = 131$$

$$n = \frac{131 - 6}{7,625} = 16,393 \approx 16$$

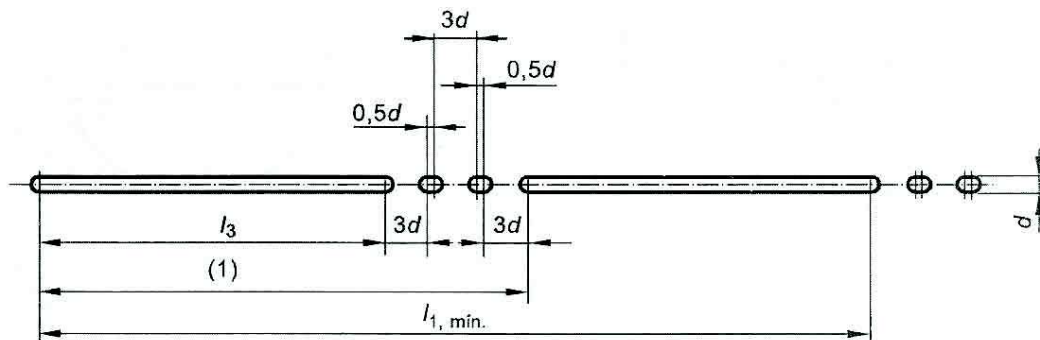
$$l_3 = \frac{131 - 26,00}{17} = 6,176$$

Interpretación del resultado: La línea de raya larga y punto l_1 , de largo 131 mm y de ancho de línea 0,25 mm está formada por 16 segmentos de línea y una raya larga más, de largo 6,176 mm.

El largo de cada segmento es igual a la sumatoria de l_3 , un espacio ($3d$), un punto ($0,5d$) y un espacio ($3d$), o sea $6,176 \text{ mm} + 0,750 \text{ mm} + 0,125 \text{ mm} + 0,750 \text{ mm} = 7,801 \text{ mm}$.

4.3 Tipo de línea N° 05 (línea de raya larga y doble punto)

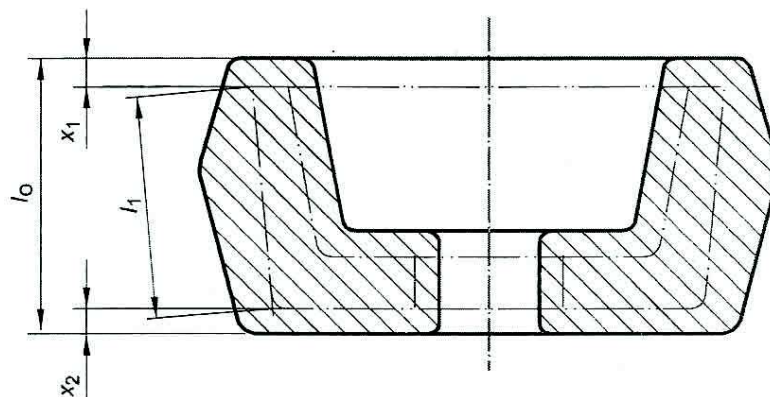
En la figura 5 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 6 se muestra un ejemplo.



Referencia:

(1) Segmento de línea

Figura 5 – Tipo de línea N° 05



Referencia:

x: sobrematerial, donde $x=x_1+x_2$

Figura 6 – Contorno final del objeto

Fórmulas:

- a) Largo de la línea $l_1 = l_0 - x$, donde l_0 es la medida de la cota
- b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea $n = \frac{l_1 - 24d}{34d}$, (redondeado)
- c) Largo de las rayas largas $l_3 = \frac{l_1 - 10d \cdot n}{n + 1}$
- d) Largo mínimo de la línea $l_{1, \min.} = 58d$

Las líneas más cortas que $l_1 = 58d$ se deben dibujar a una escala mayor, según la IRAM 4505.

Se permite dibujar las rayas largas con un cambio de dirección, como muestra el ejemplo de la figura 7.



Figura 7 – Ejemplo de aplicación del tipo de línea N° 05

Para poder cumplir con los requisitos de la IRAM 4502-20, capítulo 5, el largo de las rayas largas de esta línea se puede aumentar o reducir.

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_0 = 128$$

$$d = 0,35$$

$$x = 3$$

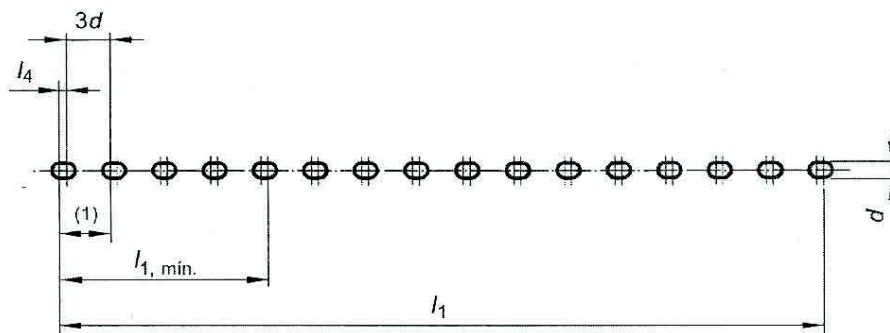
$$l_1 = 128 - 3 = 125$$

$$n = \frac{125 - 8,4}{11,9} = 9,798 \approx 10$$

$$l_3 = \frac{125 - 35,00}{11} = 8,182$$

4.4 Tipo de línea N° 07 (línea de puntos)

En la figura 8 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 9 se muestra un ejemplo.



Referencia:

(1) Segmento de línea

Figura 8 – Tipo de línea N° 07

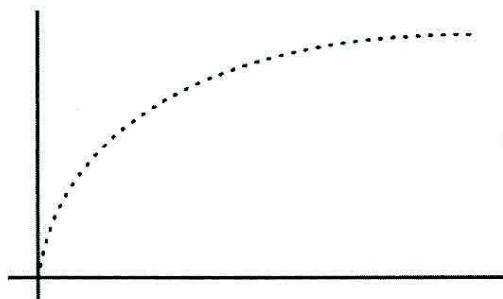


Figura 9 – Ejemplo de aplicación del tipo de línea N° 07

Fórmulas:

a) Largo de la línea

$l_1 = l_0$, donde l_0 es la medida de la cota

b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea

$$n = \frac{l_1 - 0,5d}{3,5d}, \text{ (redondeado)}$$

c) Largo de los puntos

$$l_4 = \frac{l_1 - 3d \cdot n}{n + 1}$$

d) Largo mínimo de la línea

$$l_{1, \text{min.}} = 7,5d$$

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_1 = 125$$

$$d = 0,5$$

$$n = \frac{125 - 0,25}{1,75} = 71,286 \approx 71$$

$$l_4 = \frac{125 - 106,5}{72} = 0,257$$

4.5 Tipo de línea N° 08 (línea de raya larga y raya corta)

Las condiciones para este tipo de línea son las mismas que para las del tipo N° 04, pero las fórmulas varían ligeramente como se puede ver a continuación.

Fórmulas:

- | | |
|--|---|
| a) Largo de la línea | $l_1 = l_0$, donde l_0 es la medida de la cota |
| b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea | $n = \frac{l_1 - 24d}{32d}$, (redondeado) |
| c) Largo de las rayas largas | $l_3 = \frac{l_1 - 12d \cdot n}{n + 1}$ |
| Largo de las rayas cortas | $6d$ (ver la tabla 3 de la IRAM 4502-20) |
| d) Largo mínimo de la línea | $l_{1, \min.} = 60d$ |

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_1 = 125 \quad d = 0,5$$

$$n = \frac{125 - 12}{16} = 7,063 \cong 7$$

$$l_3 = \frac{125 - 42}{8} = 10,375$$

4.6 Tipo de línea N° 09 (línea de raya larga y doble raya corta)

Las condiciones para este tipo de línea son similares a las del tipo N° 05. Las fórmulas b), c) y d) varían ligeramente como se puede ver a continuación.

Fórmulas:

- | | |
|--|---|
| a) Largo de la línea | $l_1 = l_0$, donde l_0 es la medida de la cota |
| b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea | $n = \frac{l_1 - 24d}{45d}$, (redondeado) |
| c) Largo de las rayas largas | $l_3 = \frac{l_1 - 21d \cdot n}{n + 1}$ |
| Largo de las rayas cortas | $6d$ (ver la tabla 3 de la IRAM 4502-20) |
| d) Largo mínimo de la línea | $l_{1, \min.} = 69d$ |

Ejemplo:

Medidas en mm

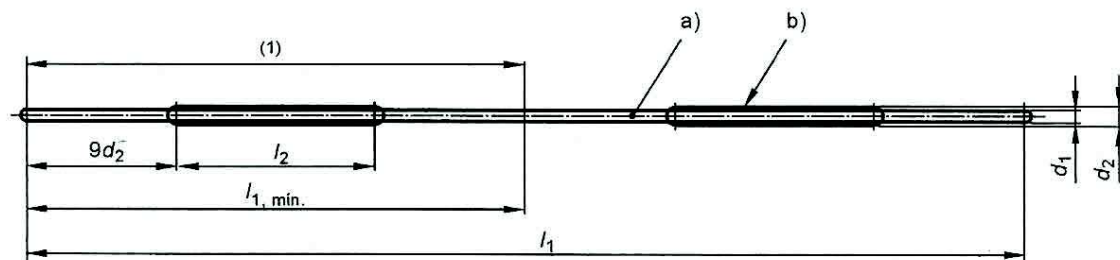
$$l_1 = 125 \quad d = 0,25$$

$$n = \frac{125 - 6}{11,25} = 10,578 \cong 11$$

$$l_3 = \frac{125 - 57,75}{12} = 5,604$$

4.7 Ejemplos de combinaciones de tipos básicos de línea

4.7.1 Dos tipos de línea sobrepuestas. En la figura 10 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 11 se muestra un ejemplo.



Referencias:

(1) Segmento de línea.

a) Línea continua N° 01: ancho de línea, por ej. 0,25 mm.

b) Línea de raya y espacio N° 03: ancho de línea, por ej. 0,5 mm.

Figura 10 – Combinación de tipos básicos de líneas

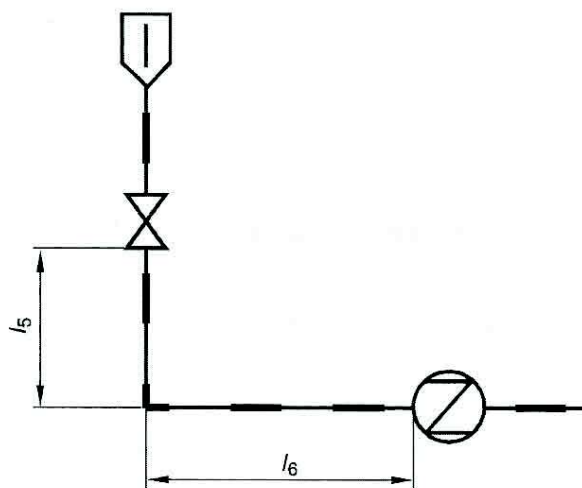


Figura 11 – Ejemplo de combinación de tipos básicos de líneas

Fórmulas:

a) Largo de la línea

$$l_1 = l_5 + l_6$$

b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea

$$n = \frac{l_1}{30d_2}, \text{ (redondeado)}$$

c) Largo de las rayas

$$l_2 = \frac{l_1 - 18 d_2 \cdot n}{n}$$

d) Largo mínimo de la línea

$$l_{1, \text{mín.}} = 30d_2$$

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_1 = 125$$

$$d_1 = 0,25$$

$$d_2 = 0,5$$

$$n = \frac{125}{15} = 8,333 \approx 8$$

$$l_2 = \frac{125 - 72}{8} = 6,625$$

Interpretación del resultado: La línea combinada l_1 , está formada por a) una línea continua de largo 125 mm y de ancho de línea 0,25 mm, y también por b) una línea de raya y espacio, de ancho de línea 0,50 mm, formada por 8 rayas de largo 6,625 mm y espacios de 9 mm ($18d_2$, ver la tabla 3 de la IRAM 4502-20). Los extremos de l_1 tienen un largo de 4,5 mm ($9d_2$).

4.7.2 Línea en zigzag. En la figura 12 se indica la configuración de este tipo de línea y en las figuras 13 y 14 se muestran ejemplos.

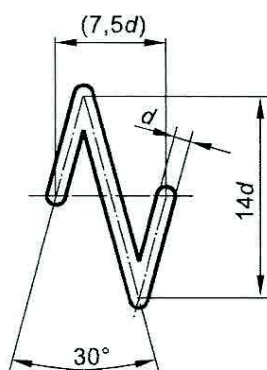


Figura 12 – Línea en zigzag

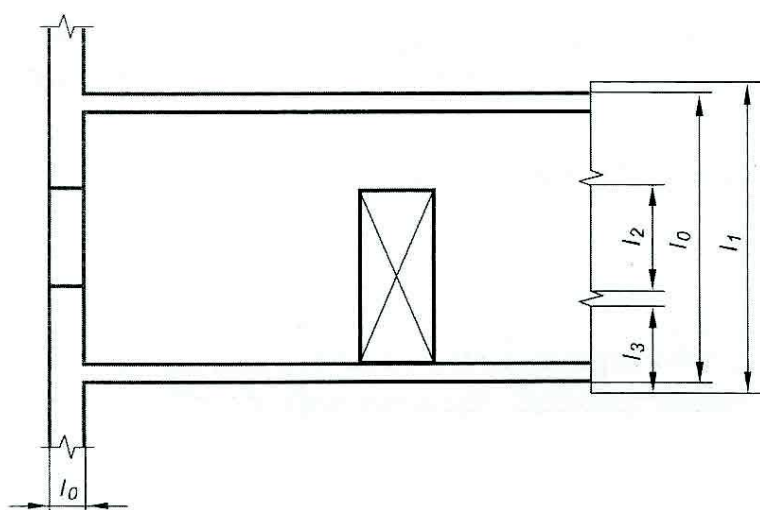


Figura 13 – Ejemplo de aplicación de línea en zigzag

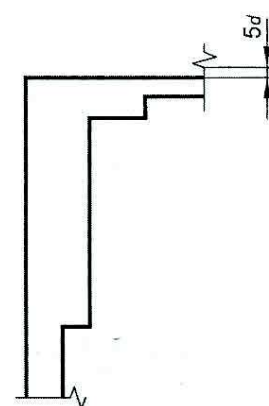


Figura 14 – Ejemplo de aplicación de línea en zigzag

Fórmulas:

- a) Largo de la línea $l_1 = l_0 + 10d$, donde l_0 es la medida de la cota
- b) Cantidad de zigzags dentro de la línea $n = \frac{l_1}{80} + 1$, (redondeado, $l_1 < 40$ hace que $n=1$)
- c) Largo de las rayas entre zigzags $l_2 = \frac{l_1}{n} - 7,5d$
- e) Largo de las dos rayas de los extremos de la línea
- si tiene dos o más zigzags $l_3 = \frac{l_2}{2}$
 - si tiene un zigzag $l_3 = \frac{l_1 - 7,5d}{2}$

Si $l_0 \leq 10d$, el zigzag se debe disponer según se muestra en la figura 14.

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_0 = 125 \quad d = 0,25$$

$$l_1 = 125 + 2,5 = 127,5$$

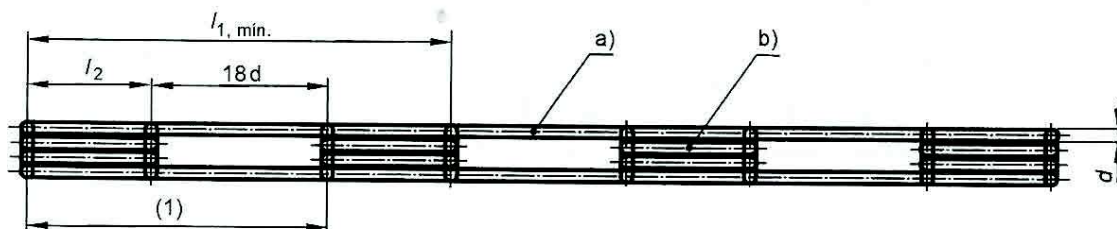
$$n = \frac{127,5}{80} + 1 = 2,594 \approx 3$$

$$l_2 = \frac{127,5}{3} - (7,5 \cdot 0,25) = 40,625$$

$$l_3 = \frac{40,625}{2} = 20,313$$

Interpretación del resultado: La línea en zigzag l_1 , de largo 127,5 mm y de ancho de línea 0,25 mm, está formada por 3 zigzags. El espacio entre los zigzags, l_2 , es de 40,625 mm y el largo de las rayas de los extremos, l_3 , es de 20,313 mm de largo.

4.7.3 Línea de tren. En la figura 15 se indica la configuración de este tipo de línea y en la figura 16 se muestra un ejemplo.



Referencias:

- (1) Segmento de línea
a) Línea continua N° 01
b) Línea de raya y espacio N° 03

Figura 15 – Línea de tren

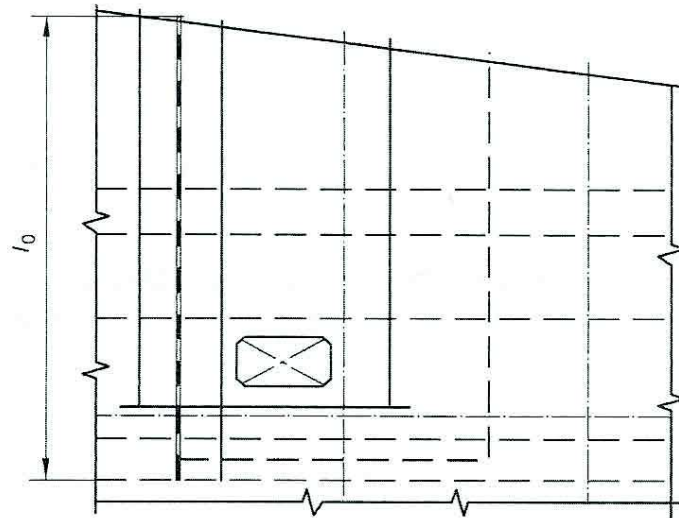


Figura 16 – Ejemplo de aplicación de línea de tren

Fórmulas:

- | | |
|--|---|
| a) Largo de la línea | $l_1 = l_0$, donde l_0 es la medida de la cota |
| b) Cantidad de segmentos de línea dentro de la línea | $n = \frac{l_1 - 12d}{30d}$, (redondeado) |
| c) Largo de las rayas largas | $l_2 = \frac{l_1 - 18d \cdot n}{n + 1}$ |
| d) Largo mínimo de la línea | $l_{1, \min.} = 42d$ |

Ejemplo:

Medidas en mm

$$l_1 = 125$$

$$d = 0,35$$

$$n = \frac{125 - 4,2}{10,5} = 11,505 \cong 12$$

$$l_2 = \frac{125 - 75,60}{12 + 1} = 3,80$$

Interpretación del resultado: La línea de tren l_1 , de largo 125 mm y de ancho de línea 1,4 mm ($4 \cdot 0,35$ mm), está formada por 12 segmentos de línea y una raya más, de largo 3,80 mm.

El largo de cada segmento es igual a la suma de l_2 y un espacio largo ($18d$), o sea:

$$3,80 \text{ mm} + 6,30 \text{ mm} = 10,10 \text{ mm}.$$

Anexo A

(Informativo)

Bibliografía

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

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

ISO 128-21:1997 - Technical drawings. General principles of presentation. Part 21: Preparation of lines by CAD systems.

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 22 - Convenciones básicas y
aplicaciones para líneas de indicación y
líneas de referencia
(ISO 128-22:1999, MOD)

Technical drawings
General principles of presentation
Part 22 - Basic conventions and applications for leader lines
and reference lines



ICS 01.100.01

* 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 128-22:1999 – Technical drawings. General principles of presentation. Part 22: Basic conventions and applications for leader lines and reference lines, 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 2 se sustituye la ISO 128-20 por la IRAM 4502-20, se agregan las normas indicadas en la bibliografía de la ISO 128-22 y se agrega la IRAM 4560.

En el capítulo 4 se modifica el tercer párrafo y en el capítulo 5 se elimina el último párrafo.

Se modifican las figuras 4, 5, 12, 14, 17, 18, 21, 22, se eliminan las figuras 19 y 20, y se agrega el título a las figuras 21 y 22.

En el anexo A, se modifican los suplementos gráficos 7 y 8, la aplicación del suplemento gráfico 9 y la nota.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la norma establece los principios generales para la representación de líneas de indicación, líneas de referencia y sus componentes, como así también las instrucciones sobre las líneas de indicación en todos los tipos de documentos técnicos.

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

IRAM 4513-1 (En estudio)¹⁾ - Dibujo tecnológico. Indicación de cotas y tolerancias. Parte 1 - Principios generales.

IRAM 4560 - Dibujo técnico. Exigencias para la microfilmación.

ISO 1101 - Geometrical Product Specifications (GPS). Geometrical tolerancing. Tolerances of form, orientation, location and run-out.

ISO 1302 - Geometrical Product Specifications (GPS). Indication of surface texture in technical product documentation.

ISO 2553 - Welded, brazed and soldered joints. Symbolic representation on drawings.

¹⁾ Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 129-1 - Technical drawings - Indication of dimensions and tolerances - Part 1: General principles.

ISO 5459 - Technical drawings. Geometrical tolerancing. Datums and datum-systems for geometrical tolerances.

ISO 6433 - Technical drawings. Item references.

ISO 10135 - Technical drawings. Simplified representation of moulded, cast and forged parts.

ISO 13715 - Technical drawings. Edges of undefined shape. Vocabulary and indications.

IEC 61082-1 - Preparation of documents used in electrotechnology - Part 1: Rules.

3 DEFINICIONES

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

3.1 línea de indicación. Línea fina continua que establece la conexión entre las características de una representación gráfica y las instrucciones adicionales alfanuméricas y/o escritas (notas, requisitos técnicos, ítems de referencia, etc.) en forma inequívoca.

3.2 línea de referencia. Línea fina continua horizontal o vertical conectada con la línea de indicación y sobre la cual se especifican instrucciones adicionales.

4 REPRESENTACIÓN DE LÍNEAS DE INDICACIÓN

Las líneas de indicación se deben trazar con líneas finas continuas (tipo 01) de acuerdo con la IRAM 4502-20. Preferentemente se deben

dibujar inclinadas respecto de la representación pertinente y/o el recuadro de la hoja de dibujo, y no paralelas a las líneas adyacentes, por ejemplo las líneas del rayado de corte. La inclinación respecto a las líneas principales debe ser mayor a 15°. Ver las figuras 1 a 13.

Las líneas de indicación pueden ser dibujadas con un cambio de dirección pronunciado (ver figura 5), y dos o más líneas de indicación pueden ser unidas (ver figuras 2, 5, 7, 8 y 11). Éstas no se deben cruzar con otras líneas de indicación, líneas de referencia o indicaciones, como símbolos gráficos o valores de acotaciones.

Las líneas de indicación se deben finalizar con el extremo tocando la característica según se indica:

- con una punta de flecha si la línea de indicación finaliza en líneas que representan contornos o partes de bordes, cañerías o cables en planos, gráficos o diagramas. Se deben dibujar las puntas de las flechas en el punto de cruce de esas líneas con otras líneas, por ejemplo ejes de simetría (ver los ejemplos dados en las figuras 1 a 7);

NOTA. Si tienen que ser indicadas varias líneas paralelas, se permiten las rayas cortas oblicuas en lugar de las puntas de flecha (ver IEC 61082-1). Ver el ejemplo dado en la figura 8.

- con un punto ($d = 5 \times$ ancho de línea) si la línea de indicación finaliza dentro del contorno del objeto (ver los ejemplos dados en las figuras 9 a 11);
- sin terminación alguna si la línea de indicación finaliza en otra línea, por ejemplo línea de cota o eje de simetría (ver los ejemplos dados en las figuras 12 y 13).

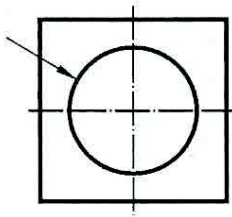


Figura 1

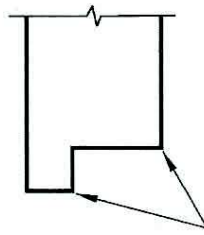


Figura 2

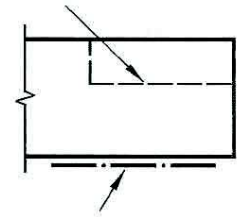


Figura 3

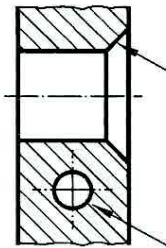


Figura 4

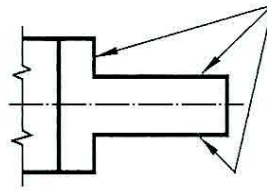


Figura 5

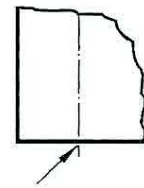


Figura 6

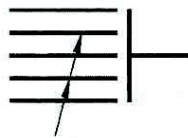


Figura 7

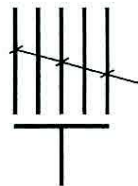


Figura 8

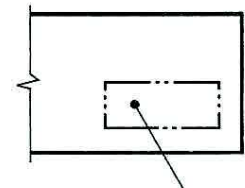


Figura 9

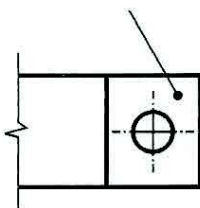


Figura 10

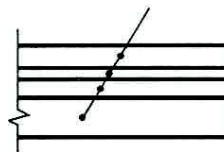


Figura 11

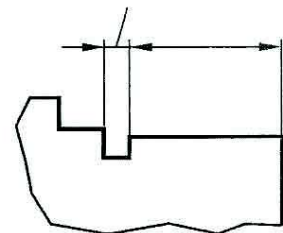


Figura 12

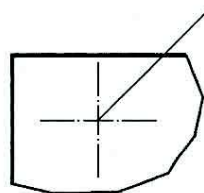


Figura 13

5 REPRESENTACIÓN DE LÍNEAS DE REFERENCIA

Las líneas de referencia se deben trazar como líneas finas continuas (tipo 01) de acuerdo con la IRAM 4502-20. Una línea de referencia se puede adicionar a cada línea de indicación y se debe dibujar en una de las direcciones de lectura del dibujo.

La línea de referencia se debe dibujar:

- con un largo fijo, por ejemplo 20 x ancho de la línea de referencia (ver los ejemplos dados en las figuras 15 y 16);

- con un largo adaptado al largo de las instrucciones indicadas (ver los ejemplos dados en las figuras 14, 17, 21 y 22).

Las líneas de referencia también se deben dibujar en casos particulares de aplicación (ver el ejemplo dado en la figura 15).

Sin embargo, la línea de referencia puede omitirse si la línea de indicación es dibujada en una de las direcciones de lectura del dibujo y si las instrucciones indicadas son escritas en la misma dirección (ver el ejemplo dado en la figura 18).

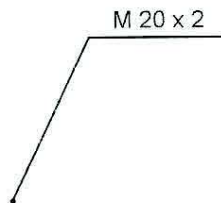


Figura 14



Figura 15

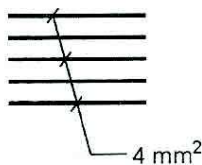


Figura 16

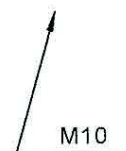


Figura 17

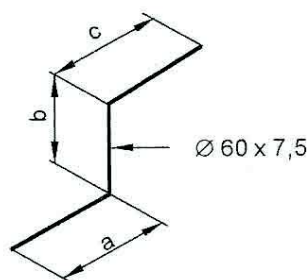


Figura 18

6 UBICACIÓN DE INSTRUCCIONES

Las instrucciones pertenecientes a las líneas de referencia se deben ubicar con el siguiente orden de preferencia:

- encima de la línea de referencia (ver los ejemplos dados en las figuras 14, 17, 21 y 22 y en el anexo A);
- centradas detrás de las líneas de indicación o de las líneas de referencia (ver los ejemplos dados en las figuras 16 y 18); o
- alrededor, dentro o detrás de símbolos gráficos de acuerdo a las normas vigentes (ver

los ejemplos dados en las figuras 21 y 22, y en el anexo A).

Teniendo en cuenta los requisitos de microcopiado de la IRAM 4560, se recomienda que las instrucciones sean escritas a una distancia igual a dos veces el ancho de la línea de referencia encima o debajo de la línea de referencia. Dichas instrucciones no se deben dibujar dentro de la línea de referencia ni deben tocarla.

Si las capas individuales o partes ensambladas de un objeto son indicadas con una única línea de indicación, el orden de las indicaciones debe corresponder con el orden de las capas o partes (ver el ejemplo dado en la figura 22).

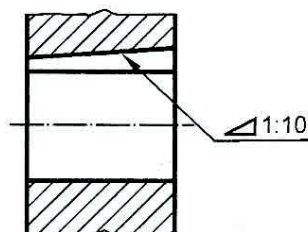


Figura 21 - Ejemplo de ubicación de instrucciones

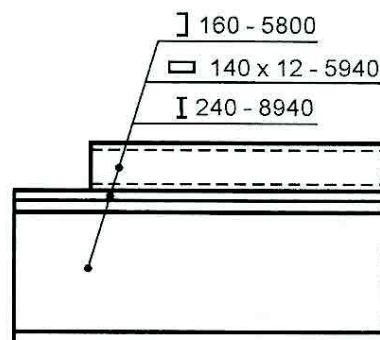
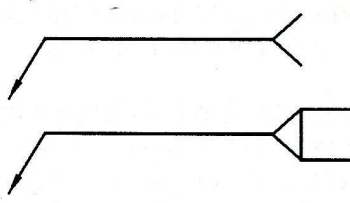
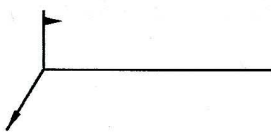
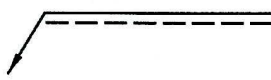
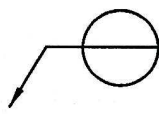
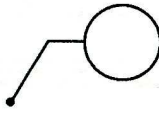
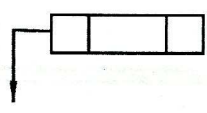
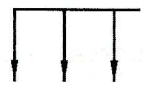
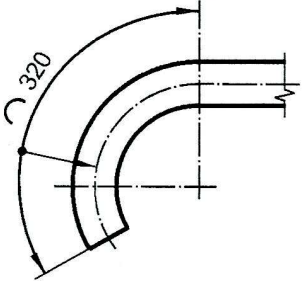


Figura 22 - Ejemplo de partes ensambladas

Anexo A

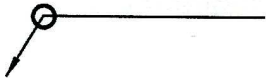
(Informativo)

Suplementos gráficos incluidos en normas internacionales

Nº	Suplemento gráfico	Mención en	Aplicación
1		ISO 2553	Indicación de información adicional concerniente a soldaduras, por ejemplo el número de proceso de soldadura.
2		ISO 2553	Indicación de un cordón soldado.
3		ISO 2553	Identificación de la ubicación de una soldadura.
4		ISO 5459	Marco destinado a datos.
5		ISO 6433	Indicación de la referencia del elemento. (ISO 6433 especifica éste y otros métodos).
6		ISO 1101	Marco usado para requisitos de tolerancia geométrica.
7		ISO 1101	Indicación de varias características comunes de la misma tolerancia.
8		IRAM 4513-1	Indicación del arco acotado.

(continúa)

(fin)

Nº	Suplemento gráfico	Mención en	Aplicación
9 ^a		ISO 1101 ISO 1101 ISO 1302 ISO 2553 ISO 10135 ISO 10135 ISO 13715	La circunferencia tiene los siguientes significados en las normas internacionales citadas debajo: – Tolerancia geométrica de forma alrededor de una línea cualquiera. – Tolerancia del contorno. – Rugosidad sobre todas las superficies alrededor de una pieza. – Una soldadura periférica alrededor de una pieza. – Características, por ejemplo rebaba alrededor de una pieza. – Sobreespesor para mecanizado. – El mismo acuerdo o entalladura alrededor de una pieza.

^a La circunferencia se usa con diferentes significados en las normas internacionales arriba mencionadas, por ejemplo alrededor de (perfil) (ISO 1101) y todas las superficies o ángulos (ISO 1302 / ISO 13715). Se recomienda tener en cuenta que no se requiere ningún símbolo si el mismo requisito es válido para todas las superficies o ángulos de una pieza.

En este caso, se recomienda especificar la característica requerida en una leyenda.

Anexo B (Normativo)

Significado y aplicación del suplemento gráfico circunferencia para líneas de indicación

Cuando se dibuja una circunferencia entre la intersección de la línea de indicación y la línea de referencia, significa que los mismos requisitos son aplicables a todas las superficies o ángulos alrededor del contorno o perfil de la parte representada. En dicha intersección se debe situar el centro de la circunferencia, la cual debe tener un diámetro igual a 8 veces el ancho de la línea de indicación. Ver figuras B.1 a B.3.

El signo circunferencia no debe ser usado si:

- a) las indicaciones son ambiguas y/o
- b) la indicación concierne a todas las superficies o ángulos de una pieza.

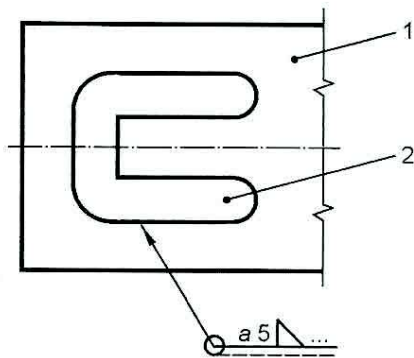


Figura B.1

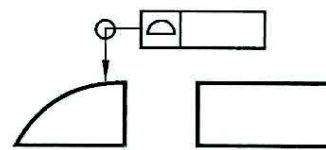


Figura B.2

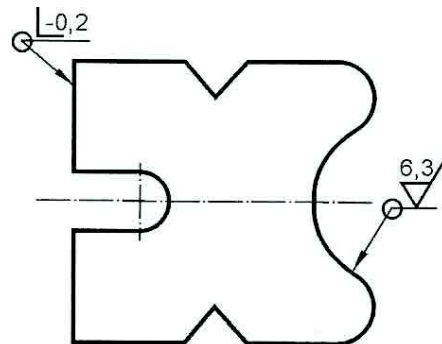


Figura B.3

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

Parte 23 - Líneas para dibujo de construcciones (ISO 128-23:1999, MOD)

Technical drawings
General principles of presentation
Part 23 - Lines on construction drawings



ICS 01.100.30
* 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 128-23:1999 - Technical drawings. General principles of presentation. Part 23: Lines on construction 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 a la norma internacional.

En el capítulo 2 se sustituye la ISO 128-20 por la IRAM 4502-20, se sustituye la ISO 6428 por la IRAM 4560 y se eliminan las ISO 4068 e ISO 4069 por no estar vigentes a la fecha. Se elimina el año de publicación de todos los documentos normativos.

En el capítulo 3 se sustituye la ISO 128-20 por la IRAM 4502-20 y se sustituye la ISO 6428 por la IRAM 4560.

En el capítulo 4, en el primer párrafo se sustituye la ISO 128-20 por la IRAM 4502-20, en 01.1.7 y 01.1.8 se sustituye la ISO 129 por la IRAM 4513-1, y en 01.1.9 se sustituye la ISO 129 por la IRAM 4502-22. En 01.1.2 se elimina la ISO 4069 y en 04.3.1 se elimina la ISO 4068, en ambos casos por no estar vigentes a la fecha.

En el anexo A, se modifican las figuras de los ejemplos de aplicación 04.1.2 y 05.1.2.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la norma establece los tipos de líneas y sus aplicaciones, en documentación de construcciones comprendida por dibujos de arquitectura, dibujos de ingeniería civil, dibujos de ingeniería estructural, dibujos de servicios auxiliares para la construcción, dibujos de paisajismo y dibujos de planeamiento urbano.

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

IRAM 4513-1 (En estudio) - Dibujo tecnológico. Indicación de cotas y tolerancias. Parte 1 - Principios generales.

NOTA. Hasta tanto se complete el estudio de la norma IRAM citada, se debe usar la ISO 129-1 - Technical drawings. Indication of dimensions and tolerances. Part 1: General principles.

IRAM 4560 - Dibujo técnico. Exigencias para la microfilmación.

ISO 3766 - Construction drawings. Simplified representation of concrete reinforcement.

ISO 4463-1 - Measurement methods for building. Setting-out and measurement. Part 1: Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria.

ISO 7519 - Technical drawings. Construction drawings. General principles of presentation for general arrangement and assembly drawings.

ISO 8048 - Technical drawings. Construction drawings. Representation of views, sections and cuts.

ISO 8560 - Technical drawings. Construction drawings. Representation of modular sizes, lines and grids.

ISO 11091 - Construction drawings. Landscape drawing practice.

3 PRINCIPIOS GENERALES

Los tipos de líneas, sus designaciones y sus medidas, así como las reglas generales para el trazado de las líneas, se especifican en IRAM 4502-20.

Los requisitos para microcopiado se especifican en la IRAM 4560.

4 TIPOS DE LÍNEAS Y SUS APLICACIONES

En la tabla 1, la primera parte del número, corresponde al tipo de línea de la IRAM 4502-20.

En el anexo A, se muestran ejemplos de aplicaciones.

Tabla 1 – Tipos de líneas y sus aplicaciones

Nº	Descripción y representación	Aplicación	Mención en
01.1	Línea fina continua 	.1 límite de diferentes materiales en vista, corte y sección (alternativamente, ver 01.2.2)	ISO 7519
		.2 rayado	
		.3 diagonales para indicar abertura, agujero, rehundido	ISO 7519
		.4 línea de huella en escalera, rampa, plano inclinado	ISO 7519
		.5 línea de grilla modular, primera etapa (si es necesario, de color diferente que los contornos)	ISO 8560
		.6 eje corto de centro	—
		.7 líneas de extensión	IRAM 4513-1
		.8 líneas de cota y sus terminaciones	IRAM 4513-1
		.9 líneas de indicación	IRAM 4502-22
		.10 curvas de nivel existentes en planos de paisajismo (alternativamente, ver 02.1.1)	ISO 11091
		.11 contornos visibles de partes en vista (alternativamente, ver 01.2.3)	—
		.12 representación simplificada de puertas, ventanas, escaleras, accesorios, etc. (alternativamente, ver 01.2.4)	ISO 7519
		.13 encuadre de detalles	—
	Línea en zigzag fina continua 	.14 límites de vistas parciales o interrumpidas, cortes y secciones parciales, si el límite no es una línea 04.1 (alternativamente, ver 04.1.6)	—
01.2	Línea gruesa continua 	.1 contorno visible de partes en corte y sección, cuando se usa rayado.	ISO 7519
		.2 límite de diferentes materiales en vista, corte y sección (alternativamente, ver 01.1.1)	—
		.3 contorno visible de partes en vista (alternativamente, ver 01.1.11)	ISO 7519
		.4 representación simplificada de puertas, ventanas, escaleras, artefactos (alternativamente, ver 01.1.12)	ISO 7519
		.5 línea de grilla modular, segunda etapa (si es necesario, de color diferente que los contornos)	ISO 8560
		.6 flecha para marcar vistas, cortes y secciones	ISO 8048
		.7 curva de nivel propuesta en planos de paisajismo	ISO 11091
01.3	Línea extra-gruesa continua 	.1 contorno visible de partes en corte y sección cuando no se usa rayado	ISO 7519
		.2 barra de refuerzo (ver 02.3.1)	ISO 3766
		.3 línea de especial importancia	—

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Nº	Descripción y representación	Aplicación	Mención en
02.1	Línea fina discontinua 	.1 curva de nivel existente en planos de paisajismo (alternativamente, ver 01.1.10)	ISO 11091
		.2 subdivisión de canteros y/o césped	ISO 11091
		.3 contorno no visible (alternativamente, ver 02.2.1)	—
02.2	Línea gruesa discontinua 	.1 contorno no visible (alternativamente, ver 02.1.3)	—
02.3	Línea extra-gruesa discontinua 	.1 barra de refuerzo en la capa inferior en planta y en la capa de la cara alejada en elevación, cuando las capas inferior y superior y las caras cercana y alejada se muestran en el mismo croquis.	ISO 3766
04.1	Línea fina de raya larga y punto 	.1 plano de corte (línea 04.2 en los extremos y en los cambios de dirección)	—
		.2 eje	—
		.3 eje de simetría (identificadas en los extremos con dos líneas paralelas finas cortas dibujadas en ángulo recto)	—
		.4 encuadre de detalles ampliados	—
		.5 línea de referencia	—
		.6 límite de vistas parciales o interrumpidas, cortes y secciones (especialmente para líneas cortas y en ubicaciones reducidas; ver ejemplos 01.1.2, 01.2.1, 01.3.1, etc., en anexo A; alternativamente ver 01.1.14)	—
04.2	Línea gruesa de raya larga y punto 	.1 plano de corte (en extremos y cambios de dirección; ver 04.1.1)	—
		.2 contorno de partes visibles situadas delante del plano de corte	—
04.3	Línea extra-gruesa de raya larga y punto 	.1 línea secundaria para replanteo y línea de referencia arbitraria	ISO 4463-1
		.2 indicación de línea o superficie a la que se aplica un requisito especial	—
		.3 línea límite para contratos, etapas, zonas	—
05.1	Línea fina de raya larga y doble punto 	.1 posición alternativa y extrema de partes móviles	—
		.2 eje baricéntrico	—
		.3 contorno de partes adyacentes	—
05.2	Línea gruesa de raya larga y doble punto 	.1 contorno de partes no visibles situadas por delante del plano de corte	—

(continúa)

Tabla 1 (fin)

Nº	Descripción y representación	Aplicación	Mención en
05.3	Línea extra-gruesa de raya larga y doble punto 	.1 barra de refuerzo pretensada y cable	ISO 3766
07.1	Línea fina de puntos 	.1 contorno de partes no incluidas en el proyecto	—

5 ANCHO DE LÍNEAS

En dibujo de construcciones se usan generalmente tres anchos de línea: fina, gruesa y extra-gruesa.

La proporción entre los anchos de las líneas es 1:2:4.

Los grupos de líneas se establecen en la tabla 2.

Para representar y rotular símbolos gráficos se utiliza un ancho especial de línea, intermedio entre el ancho de la línea fina y el de la línea gruesa.

El ancho de las líneas se debe seleccionar de acuerdo con el tipo, medidas y escala del dibujo, los requisitos de microcopiado y otros métodos de reproducción.

Tabla 2 – Grupos de líneas

Medidas en milímetros

Grupo de líneas	Línea fina	Línea gruesa	Línea extra-gruesa	Ancho de línea para símbolos gráficos
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25
0,5	0,25	0,5	1	0,35
0,7	0,35	0,7	1,4	0,5
1	0,5	1	2	0,7

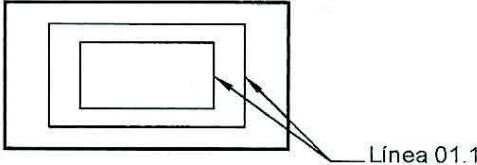
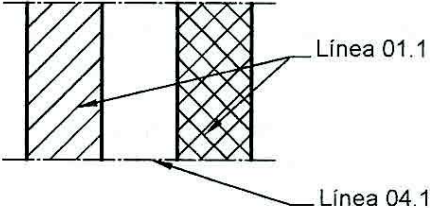
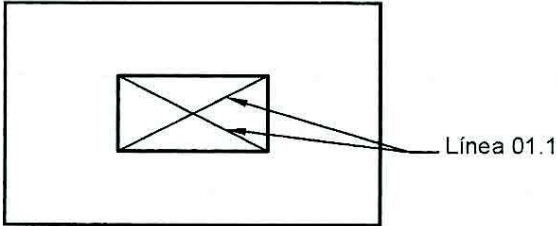
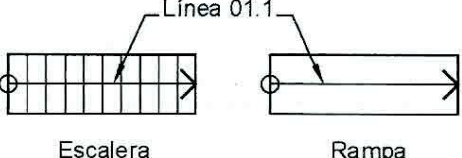
Anexo A

(Informativo)

Ejemplos de aplicación

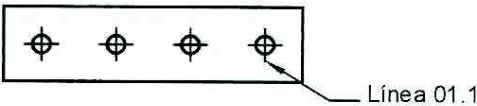
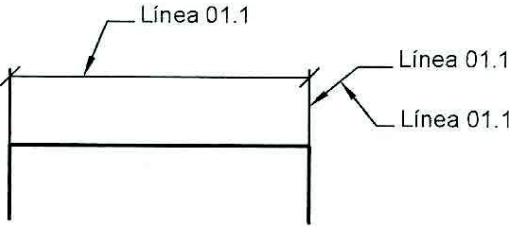
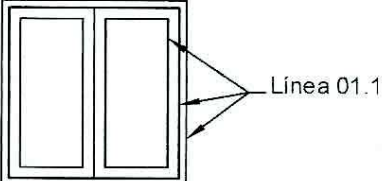
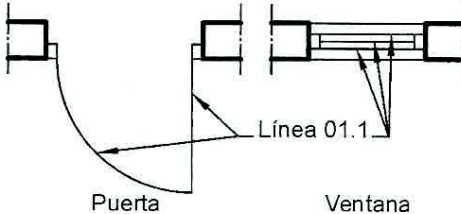
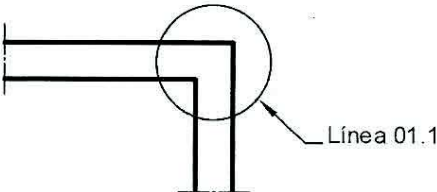
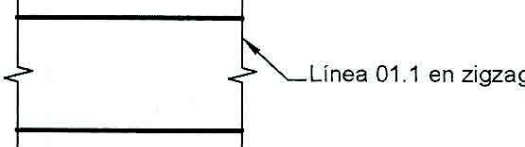
En la tabla A.1 se muestran ejemplos de aplicación de diferentes tipos de líneas, junto con los correspondientes números de referencia del capítulo 4.

Tabla A.1 – Ejemplos de aplicación

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
01.1	Línea fina continua	
01.1.1	Límite de diferentes materiales en vista, corte y sección	 Vista de un piso con diferentes materiales
01.1.2	Rayado	 Sección vertical de una pared
01.1.3	Diagonales para indicar abertura, orificio, rehundido	 Vista de una pared con una abertura
01.1.4	Línea de huella en escalera, rampa, plano inclinado	 Escalera Rampa
01.1.5	Línea de grilla modular, primera etapa	 Línea 01.1

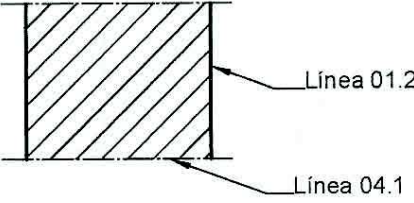
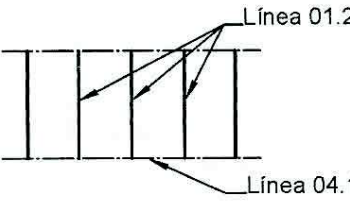
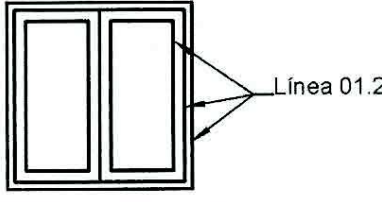
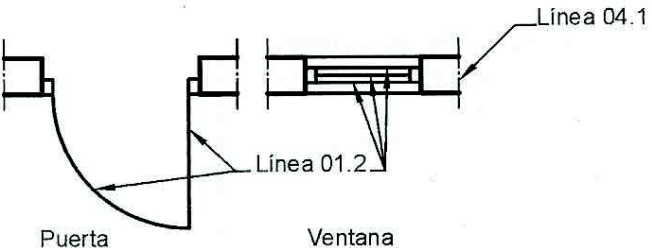
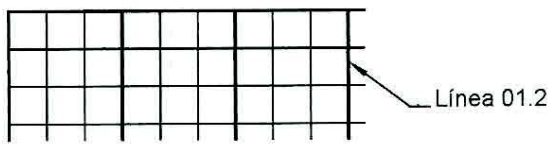
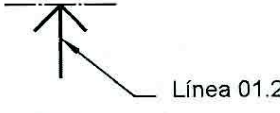
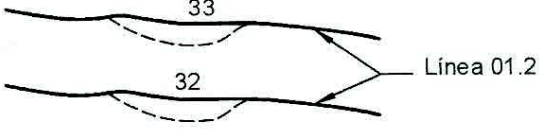
(continúa)

Tabla A.1 (continuación)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
01.1.6	Eje corto de centro	
01.1.7 01.1.8 01.1.9	Línea de extensión Línea de cota y sus extremos Línea de indicación	
01.1.10	Curva de nivel existente en planos de paisajismo	
01.1.11	Contorno visible de partes en vista (alternativamente, ver 01.2.3)	
01.1.12	Representación simplificada de puertas, ventanas, escaleras, artefactos, etc. (alternativamente, ver 01.2.4)	
01.1.13	Encuadre de detalles	
01.1.14	Límite de vistas parciales o interrumpidas, cortes y secciones, si el límite no es una línea 04.1	

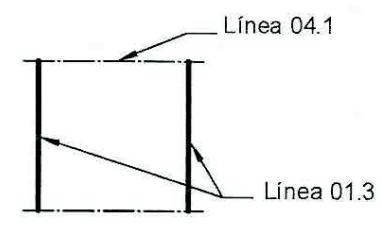
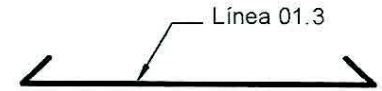
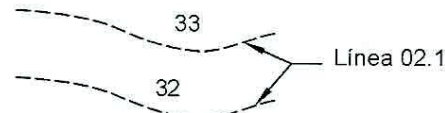
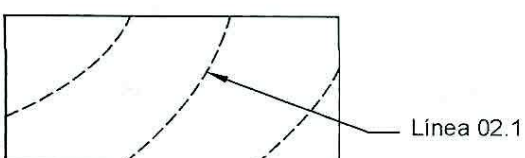
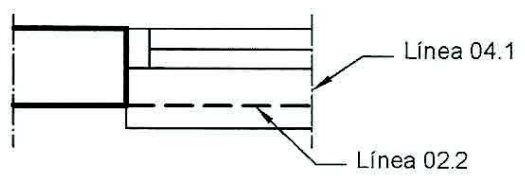
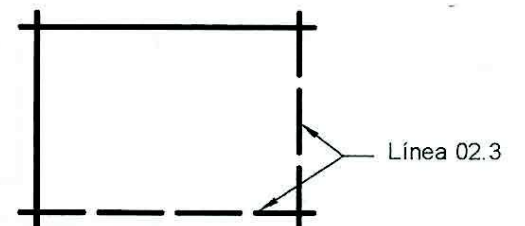
(continúa)

Tabla A.1 (continuación)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
01.2	Línea gruesa continua	
01.2.1	Contorno visible de partes en corte y sección cuando se usa rayado	
01.2.2	Límite de diferentes materiales en vista, corte y sección	
01.2.3	Contorno visible de partes en vista (alternativamente, ver 01.1.11)	
01.2.4	Representación simplificada de puertas, ventanas, escaleras, artefactos, etc. (alternativamente, ver 01.1.12)	
01.2.5	Línea de grilla modular, segunda etapa	
01.2.6	Flecha para marcar vistas, cortes y secciones	
01.2.7	Curva de nivel propuestas en planos de paisajismo	

(continúa)

Tabla A.1 (continuación)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
01.3	Línea extra-gruesa continua	
01.3.1	Contorno visible de partes en corte y sección cuando no se usa rayado	 Sección vertical de una pared
01.3.2	Barra de refuerzo	
02.1	Línea fina discontinua	
02.1.1	Curva de nivel existente en planos de paisajismo (alternativamente, ver 01.1.10)	
02.1.2	Subdivisión de canteros y/o césped	
02.2	Línea gruesa discontinua	
02.2.1	Contorno no visible	
02.3	Línea extra-gruesa discontinua	
02.3.1	Barra de refuerzo en la capa inferior en planta y en la capa de la cara alejada en elevación cuando las capas inferior y superior y las caras cercana y alejada se muestran en el mismo croquis	

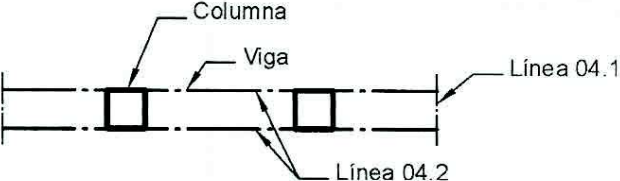
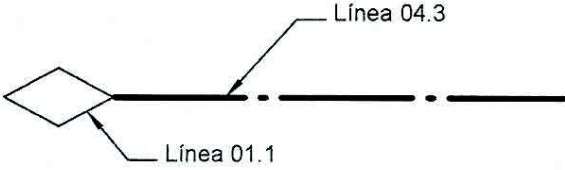
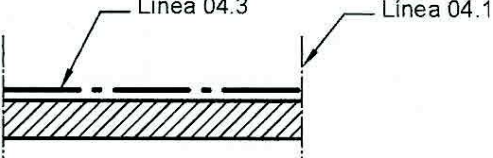
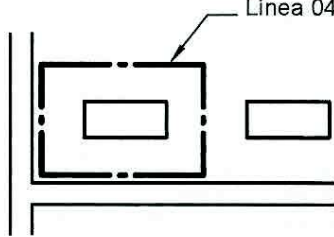
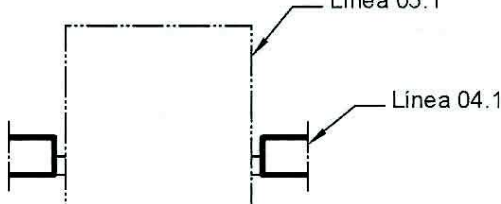
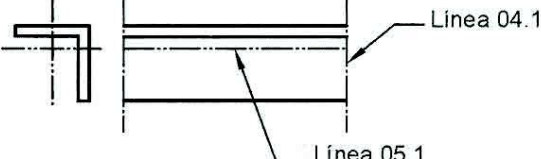
(continúa)

Tabla A.1 (continuación)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
04.1	Línea fina de raya larga y punto	
04.1.1	Plano de corte (dibujado con línea 04.2 en los extremos y cambios de dirección)	
04.1.2	Eje	
04.1.3	Línea de simetría	
04.1.4	Encuadre de detalles ampliados	
04.1.5	Línea de referencia	
04.2	Línea gruesa de raya larga y punto	
04.2.1	Plano de corte (dibujados con línea 04.2 en los extremos y cambios de dirección; el resto se dibuja con línea 04.1)	

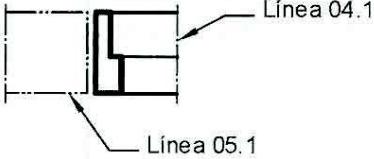
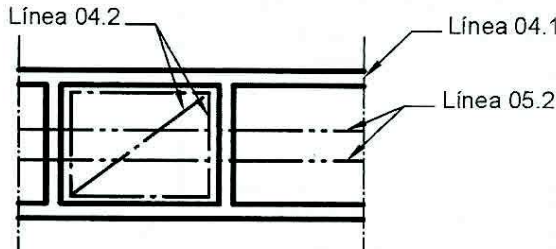
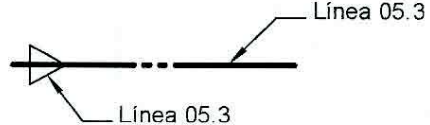
(continúa)

Tabla A.1 (continuación)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
04.2.2	Contorno de partes visibles situadas delante del plano de corte	
04.3	Línea extra-gruesa de raya larga y punto	
04.3.1	Línea secundaria para replanteo y línea de referencia arbitraria	
04.3.2	Indicación de línea o superficie a la que se aplica un requisito especial	
04.3.3	Línea límite para contratos, etapas, zonas, etc.	 Plano de ubicación
05.1	Línea fina de raya larga y doble punto	
05.1.1	Posición alternativa y extrema de partes móviles	
05.1.2	Eje baricéntrico	

(continúa)

Tabla A.1 (fin)

Nº	Tipo de línea	Ejemplo de aplicación
05.1.3	Contorno de partes adyacentes	
05.2	Línea gruesa de raya larga y doble punto	
05.2.1	Contorno de partes no visibles situadas por delante del plano de corte	
05.3	Línea extra-gruesa de raya larga y doble punto	
05.3.1	Barra de refuerzo pretensada y cable	
07	Línea fina de puntos	
07.1	Contorno de partes no incluidas en el proyecto	

Dibujo tecnológico

Principios generales de representación

**Parte 24 - Líneas para dibujo mecánico
(ISO 128-24:1999, MOD)**

Technical drawings
General principles of presentation
Part 24 - Lines on mechanical engineering drawings



ICS 01.100.20
* CNA 7650

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